

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
27 janvier 2022 (27.01.2022)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/017737 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60K 37/06 (2006.01) *G06K 9/00* (2006.01)
A61B 5/18 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2021/067804

(22) Date de dépôt international :
29 juin 2021 (29.06.2021)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2007660 21 juillet 2020 (21.07.2020) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mes-
nil-Saint-Denis (FR).

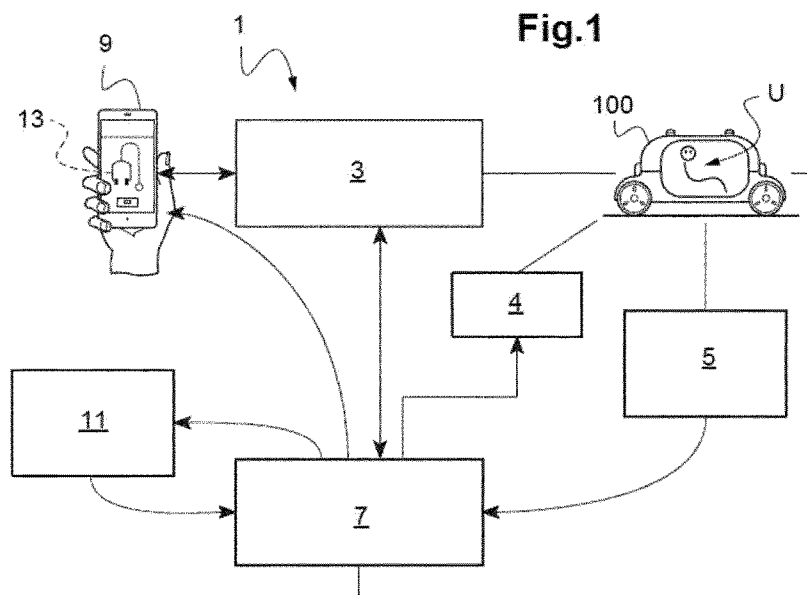
(72) Inventeur : DE PEELSEMAEKER, Georges ; C/o VALEO
SYSTEMES THERMIQUES ZA l'Agiot - 8 rue Louis Lormand - CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR).

(74) Mandataire : VALEO SYSTEMES THERMIQUES ;
ZA l'Agiot 8 rue Louis Lormand CS 80517 La Verrière,
78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex FR (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: INTERACTIVE SYSTEM AND ASSOCIATED INTERACTION METHOD

(54) Titre : SYSTÈME INTERACTIF ET PROCÉDÉ D'INTERACTION ASSOCIÉ



(57) Abstract: The invention relates to an interactive system (1) including a measuring device (5) designed to acquire at least one physiological parameter of a user (U) during at least one sequence of an interactive exercise, and a processing unit (7) designed to be connected to the measuring device (5), comprising an interpretation module designed to receive the physiological parameter and to define, based on the physiological parameter, an item of data representative of the physiological state of the user (U) by means of a corresponding evaluation model. According to the invention, the processing unit (7) includes an analysis module designed to identify, depending on the representative item of data, an adjustment of at least one parameter of at least one sequence of the exercise to be applied, depending on at least one correlation law, and a correction module designed to modify the parameter of the sequence of the interactive exercise according to the identified adjustment. The invention also relates to an interaction method at least partially

[Suite sur la page suivante]

SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

implemented by such an interactive system.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système interactif (1) comportant un dispositif de mesure (5) configuré pour acquérir au moins un paramètre physiologique d'un utilisateur (U) durant au moins une séquence d'un exercice interactif, et une unité de traitement (7) configurée pour être connectée au dispositif de mesure (5), comprenant un module d'interprétation configuré pour recevoir ledit paramètre physiologique et pour définir, à partir dudit paramètre physiologique, une donnée représentative de l'état physiologique de l'utilisateur (U) au moyen d'un modèle d'évaluation correspondant. Selon l'invention, l'unité de traitement (7) comporte un module d'analyse configuré pour identifier, en fonction de ladite donnée représentative, un ajustement d'au moins un paramètre d'au moins une séquence de l'exercice à appliquer, en fonction d'au moins une loi de corrélation, et un module de correction configuré pour modifier le paramètre de la séquence de l'exercice interactif selon l'ajustement identifié. L'invention concerne aussi un procédé d'interaction mis en œuvre au moins en partie par un tel système interactif.

SYSTÈME INTERACTIF ET PROCÉDÉ D'INTERACTION ASSOCIÉ

[0001] L'invention concerne un système interactif avec au moins un utilisateur en particulier occupant un véhicule automobile. L'invention concerne également un procédé d'interaction avec un utilisateur occupant d'un véhicule automobile.

5 [0002] Le passage au véhicule autonome ou semi-autonome présente de plus en plus d'enjeux, de challenges, quant à la création d'un véhicule intelligent, intuitif, permettant de rendre la conduite et/ou le voyage plus agréable pour l'occupant tel que le conducteur ou les passagers. En particulier, des améliorations peuvent être axées sur la sécurité, le confort et le divertissement ou infodivertissement. Dans de tels véhicules autonomes ou
10 semi-autonomes, les passagers et conducteurs sont amenés à avoir plus de temps libre. Il existe un intérêt d'utiliser ce temps libre dans le véhicule de manière positive.

[0003] Certains systèmes interactifs permettent d'évaluer l'état physiologique ou émotionnel d'un occupant d'un véhicule automobile. Il est en effet connu d'effectuer des mesures permettant de déterminer différents paramètres concernant un occupant, et ainsi en
15 déduire une donnée représentative de son état physiologique ou émotionnel.

[0004] De manière générale, les mesures peuvent être effectuées grâce à des dispositifs portables permettant de récolter des données telle que la conductivité de la peau, la température, ou encore le rythme cardiaque. Le système utilisé comporte généralement une caméra, par exemple de type GoPro®.

20 [0005] Dans les systèmes connus, les paramètres obtenus sont ensuite utilisés pour déterminer l'état émotionnel de l'occupant. Un modèle connu permet d'obtenir, à partir des différents paramètres, une cartographie de l'état émotionnel du passager. Ainsi, celui-ci peut être représenté par un point dans un espace par exemple à deux dimensions formé d'un axe des abscisses correspondant à la valence (qualité intrinsèquement agréable ou
25 désagréable d'un stimulus ou d'une situation) et un axe des ordonnées correspondant à l'arousal (force du stimulus émotionnel).

[0006] L'invention vise à améliorer les systèmes connus en proposant un système interactif permettant non seulement de modéliser l'état physiologique, émotionnel, cognitif d'un utilisateur occupant par exemple un véhicule, mais également de l'interpréter de manière
30 à l'utiliser afin de personnaliser l'interaction avec l'utilisateur, notamment pour améliorer son temps libre dans le véhicule automobile.

[0007] À cet effet, l'invention a pour objet un système interactif avec au moins un utilisateur comportant un dispositif de mesure configuré pour acquérir au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur durant au moins une séquence d'un exercice interactif réalisé par l'utilisateur par le biais du système interactif, et une unité de traitement configurée pour être connectée au dispositif de mesure, comprenant un module d'interprétation configuré pour recevoir ledit paramètre physiologique et pour définir, à partir dudit paramètre physiologique, une donnée représentative de l'état de l'utilisateur au moyen d'un modèle d'évaluation correspondant.

[0008] Selon l'invention, l'unité de traitement comporte un module d'analyse configuré pour identifier, en fonction de la donnée représentative de l'état de l'utilisateur définie, un ajustement d'au moins un paramètre d'au moins une séquence de l'exercice à appliquer, en fonction d'au moins une loi de corrélation permettant de lier ladite donnée représentative à un ajustement, et un module de correction configuré pour modifier le paramètre de la séquence de l'exercice interactif selon l'ajustement identifié.

[0009] L'ajustement d'une ou plusieurs séquences de l'exercice interactif permet de personnaliser spécifiquement cet exercice interactif pour l'utilisateur en fonction de son état.

[0010] Dans la présente, on entend par « état » un état physiologique, un état émotionnel, un état cognitif, ou encore une combinaison de plusieurs états. Ladite au moins une donnée représentative de l'état de l'utilisateur peut être une donnée représentative de l'état physiologique, une donnée représentative de l'état émotionnel, une donnée représentative de l'état cognitif, un agrégat ou une combinaison des précédentes. Ladite donnée représentative peut être obtenue à partir d'une ou plusieurs variables d'état qui peuvent être déterminées à partir de mesures directes par le dispositif de mesure.

[0011] Ledit système interactif peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison.

[0012] La donnée représentative de l'état de l'utilisateur correspond par exemple à un point dans un espace de caractérisation de l'état de l'utilisateur.

[0013] En particulier, l'espace de caractérisation de l'état émotionnel peut être formé d'au moins un premier axe correspondant à la valence, et d'un deuxième axe correspondant à l'arousal.

[0014] Selon une variante de réalisation, l'espace de caractérisation de l'état émotionnel est un espace tridimensionnel formé d'un premier axe correspondant à la valence, d'un deuxième axe correspondant à l'arousal et d'un troisième axe correspondant à la dominance.

5 [0015] La loi de corrélation est définie à partir d'au moins un élément parmi une matrice ou une table de corrélation, un arbre de décision, une fonction de transfert. La loi de corrélation peut être enregistrée sur un support mémoire de l'unité de traitement et/ou être accessible depuis un serveur.

10 [0016] La loi de corrélation est prédéfinie. En alternative, la loi de corrélation est adaptative, et est destinée à être adaptée par apprentissage.

[0017] Le module de correction est configuré pour appliquer une action corrective durant au moins une séquence de l'exercice interactif, lorsque l'application est exécutée.

15 [0018] Le dispositif de mesure est configuré pour acquérir au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective.

[0019] Le module d'analyse est configuré pour analyser la réaction de l'utilisateur suite à l'action corrective, notamment en fonction dudit au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur acquis pendant l'exécution de la séquence corrigée et d'au moins une donnée de référence. Le module de correction est configuré pour adapter l'action corrective en
20 fonction des résultats d'analyse.

[0020] De façon avantageuse, le module d'interprétation est configuré pour recevoir ledit au moins un paramètre physiologique acquis pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective et pour définir, une donnée représentative de l'état de l'utilisateur pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective.

25 [0021] Le module d'analyse est configuré pour comparer la donnée représentative de l'état de l'utilisateur pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective à ladite au moins une donnée de référence. Le module d'analyse peut être configuré pour comparer l'évolution d'une variable d'état obtenue à partir dudit au moins un paramètre physiologique acquis pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action
30 corrective à ladite au moins une donnée de référence.

[0022] Le module de correction est configuré pour adapter l'action corrective en fonction des résultats de comparaison. Ceci permet de définir ou d'adapter l'ajustement défini par la loi de corrélation par apprentissage.

[0023] Le module de correction est configuré pour sélectionner l'action corrective de façon aléatoire. De façon alternative, le module de correction est configuré pour sélectionner de façon contrôlée l'action corrective à appliquer.

[0024] Ladite au moins une donnée de référence est choisie parmi une donnée représentative d'un état cible, une donnée représentative de l'état antérieur de l'utilisateur pendant l'exécution d'une séquence antérieure ou en cours, une valeur seuil d'une donnée représentative d'un état, ou une valeur seuil d'au moins une variable d'état de l'utilisateur fonction d'au moins un paramètre physiologique, une valeur cible d'au moins une variable d'état, ou encore une valeur antérieure de la variable d'état pendant l'exécution d'une séquence antérieure ou en cours.

[0025] Le module d'analyse est configuré pour déterminer en fonction des résultats de comparaison si l'action corrective améliore l'état de l'utilisateur pendant l'exécution de la séquence corrigée.

[0026] Le module de correction est configuré pour augmenter l'action corrective si l'état de l'utilisateur est amélioré. Dans le cas contraire, le module de correction est configuré pour réduire ou arrêter l'action corrective, lors de la séquence en cours ou d'une exécution ultérieure de la séquence.

[0027] Le module d'analyse est configuré pour identifier au moins une information temporelle et au moins une donnée relative à une amplitude d'écart de la donnée représentative de l'état de l'utilisateur (ou d'une variable d'état de l'utilisateur) par rapport à la donnée de référence.

[0028] Le système interactif comporte au moins un actionneur configuré pour activer au moins un stimulus pour interagir avec l'utilisateur, ledit stimulus permettant de modifier l'état de l'utilisateur.

[0029] L'unité de traitement comporte un module de communication de données avec un serveur dans lequel est stockée au moins une librairie de données de référence, notamment de modèles d'évolutions de données représentatives d'états cibles pour au moins une séquence d'un exercice interactif.

[0030] Le module de correction est configuré pour ajuster au moins un paramètre d'au moins une séquence de l'exercice interactif parmi le type, la durée, le rythme, l'intensité.

[0031] L'exercice interactif est de préférence un exercice de remédiation à réaliser par l'utilisateur pour modifier son état.

5 [0032] L'exercice interactif comprend un nombre prédéfini de séquences parmi une séquence de choix dans un menu de l'application, une séquence de relaxation ou de préparation, une séquence de réalisation de l'exercice de remédiation par l'utilisateur, une séquence d'explication de l'exercice de remédiation, et une séquence de retour d'expérience de l'utilisateur sur l'exercice de remédiation réalisé et éventuellement sur l'ajustement de
10 séquence appliqué.

[0033] Le module de correction est configuré pour ajuster le paramètre d'au moins une séquence parmi la séquence de relaxation ou de préparation, la séquence de réalisation de l'exercice de remédiation par l'utilisateur, la séquence d'explication de l'exercice de remédiation, et la séquence de retour d'expérience de l'utilisateur sur l'exercice de
15 remédiation réalisé.

[0034] Le dispositif de mesure comporte au moins un capteur configuré pour acquérir au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur. Ledit capteur peut être un capteur sans contact avec l'utilisateur, choisi parmi au moins un radar à ultra large bande, une caméra infrarouge, un capteur dans le domaine du visible, un microphone.

20 [0035] Le système interactif est configuré pour interagir avec un utilisateur occupant un véhicule automobile le système interactif étant au moins en partie embarqué dans le véhicule automobile. Le dispositif de mesure peut être embarqué dans le véhicule automobile. L'unité de traitement peut être embarquée dans le véhicule automobile. L'interface peut être embarquée dans le véhicule automobile ou en alternative être
25 intégrée à un terminal mobile configuré pour être connecté à l'unité de traitement.

[0036] Le système interactif comporte au moins un actionneur pour activer au moins un stimulus de façon à interagir avec l'environnement multi sensoriel de l'utilisateur.

[0037] L'invention concerne également un procédé d'interaction avec au moins un utilisateur. Un tel procédé est destiné à être mis en œuvre au moins en partie par un
30 système interactif tel que décrit précédemment.

[0038] Ledit procédé comprenant une phase d'exécution d'une application d'un exercice interactif à réaliser par l'utilisateur selon au moins une séquence.

[0039] Ledit procédé comporte une phase de mesure d'au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur par un dispositif de mesure du système interactif.

5 [0040] Ledit procédé comporte une phase de réception et d'interprétation dudit au moins un paramètre physiologique par un module d'interprétation d'une unité de traitement du système interactif, pour définir, à partir dudit au moins un paramètre physiologique, une donnée représentative de l'état de l'utilisateur au moyen d'un modèle d'évaluation correspondant.

10 [0041] Ledit procédé comporte une phase d'analyse et d'apprentissage par un module d'analyse de l'unité de traitement pour identifier en fonction de la donnée représentative de l'état de l'utilisateur définie, un ajustement d'au moins un paramètre d'au moins une séquence de l'exercice interactif à appliquer, en fonction d'au moins une loi de corrélation permettant de lier ladite donnée représentative à un ajustement.

15 [0042] Ledit procédé comporte une phase d'ajustement par un module de correction de l'unité de traitement, pour modifier le paramètre de la séquence de l'exercice interactif selon l'ajustement identifié.

[0043] Ledit procédé peut comporter une étape pour appliquer une action corrective durant au moins une séquence de l'exercice interactif, lorsque l'application est exécutée, par le
20 module de correction. L'action corrective peut être aléatoire. En alternative, l'action corrective est sélectionnée de façon contrôlée selon un graphe ou un arbre de décision. L'action corrective a pour objectif de permettre une analyse de la réaction de l'utilisateur et de jouer sur cette action corrective de manière itérative pour définir par apprentissage l'ajustement à appliquer en fonction de l'état de l'utilisateur.

25 [0044] Ledit procédé peut comporter une étape pour acquérir au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective, par le dispositif de mesure.

[0045] Ledit procédé peut comporter des étapes pour analyser la réaction de l'utilisateur suite à l'action corrective, en fonction dudit au moins un paramètre physiologique de
30 l'utilisateur acquis pendant l'exécution de la séquence corrigée et d'au moins une donnée de référence, et pour adapter l'action corrective en fonction des résultats d'analyse.

[0046] Ledit procédé peut comporter une étape pour recevoir ledit au moins un paramètre physiologique pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective et définir, une donnée représentative de l'état de l'utilisateur pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective, par un module d'interprétation de l'unité de traitement.

[0047] Ledit procédé peut comporter une étape pour comparer la donnée représentative de l'état de l'utilisateur pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective à au moins une donnée de référence, par le module d'analyse de l'unité de traitement.

[0048] Ledit procédé peut comporter une étape pour adapter l'action corrective à appliquer lors d'une exécution ultérieure de la séquence de l'exercice interactif, en fonction des résultats de comparaison, par le module de correction de l'unité de traitement.

[0049] Le procédé comporte une séquence de choix dans un menu de l'application, une séquence de relaxation ou de préparation, une séquence de réalisation de l'exercice interactif, par exemple de remédiation, par l'utilisateur, une séquence d'explication de l'exercice de remédiation, une séquence de retour d'expérience de l'utilisateur sur l'exercice de remédiation réalisé et éventuellement sur l'ajustement appliqué.

[0050] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

[0051] [Fig. 1] La figure 1 représente de façon très schématique des blocs fonctionnels d'un système interactif avec un utilisateur dans un véhicule automobile et d'un serveur distant.

[0052] [Fig. 2] La figure 2 montre une autre représentation schématique du système interactif de la figure 1.

[0053] [Fig. 3] La figure 3 est une représentation schématique de séquences successives d'un exercice de remédiation.

[0054] [Fig. 4] La figure 4 est une représentation schématique de séquences successives d'un exercice de remédiation adaptées pour des utilisateurs respectifs.

[0055] [Fig. 5] La figure 5 est un diagramme schématique d'au moins certaines phases d'un procédé d'interaction destiné à être mis en œuvre au moins partiellement par le système interactif de la figure 1 ou 2.

[0056] [Fig. 6] La figure 6 est une représentation schématique d'un espace tridimensionnel de caractérisation de l'état émotionnel d'un utilisateur.

[0057] [Fig. 7] La figure 7 est une représentation schématique d'une cartographie de l'état émotionnel d'un utilisateur dans l'espace tridimensionnel de caractérisation de l'état émotionnel.

[0058] [Fig. 8] La figure 8 est une représentation graphique montrant une courbe d'évolution de l'état de l'utilisateur et une courbe d'évolution représentant un état cible dans le temps lors d'une séquence.

[0059] [Fig. 9] La figure 9 représente de façon schématique un graphe de décision faisant correspondre un état de l'utilisateur à une action corrective à appliquer sur une ou plusieurs des séquences.

[0060] Dans ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références.

[0061] Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

[0062] Dans la description, certains éléments peuvent être indexés, comme par exemple premier élément ou deuxième élément. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments proches mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément par rapport à un autre et de telles dénominations peuvent être aisément interchangées sans sortir du cadre de la présente description. Cette indexation n'implique pas non plus un ordre dans le temps.

[0063] **SYSTÈME INTERACTIF**

En référence à la figure 1, l'invention concerne un système interactif 1 avec un ou plusieurs utilisateurs U. En particulier, il s'agit d'utilisateurs occupant un véhicule automobile 100, comme le conducteur ou un ou plusieurs passagers. Dans ce cas, le système interactif 1 est avantageusement au moins en partie embarqué dans le véhicule automobile 100.

[0064] Un tel système interactif 1 permet de mettre en œuvre au moins en partie un procédé d'interaction avec l'utilisateur U, décrit plus en détail par la suite.

[0065] Le système interactif 1 permet de superviser une ou plusieurs séances d'un exercice interactif, par exemple un exercice de remédiation, qui peut être réalisé par un utilisateur U dans le véhicule automobile 100 pour améliorer son état. Dans la présente, « état » désigne un état physiologique, un état émotionnel, un état cognitif, ou encore une combinaison de ces états.

[0066] L'exercice de remédiation peut être un exercice de méditation ou un exercice de relaxation. On pourrait envisager un exercice de loisir dans un domaine d'intérêt de l'utilisateur U. Il peut en variante s'agir d'un exercice dans un cadre principalement thérapeutique. En particulier, l'exercice thérapeutique peut être un exercice de mouvements répétitifs ou d'actions répétitives qui ne nécessitent pas la présence physique d'un spécialiste de la santé, thérapeute, infirmier ou médecin. Par exemple, de façon non limitative, un exercice thérapeutique peut être choisi parmi l'un des domaines suivants : orthophonie, optométrie, orthoptie, rééducation, voire de la kinésithérapie, concentration, respiration. De façon générale, l'exercice interactif peut être exécuté selon un nombre prédéfini de séquences.

[0067] Comme décrit plus en détail par la suite, ce système interactif 1 permet d'adapter, de personnaliser, l'exercice interactif, notamment de remédiation, en particulier au moins une séquence de l'exercice, à l'état de l'utilisateur U. Cette adaptation peut se faire en appliquant une ou plusieurs actions correctives à au moins une séquence de l'exercice interactif (comme expliqué par la suite).

[0068] Par ailleurs, le système interactif 1 peut être configuré pour sélectionner et proposer automatiquement une application d'un exercice de remédiation à l'utilisateur U qui corresponde à son état.

[0069] Un ou plusieurs éléments du système interactif 1, peuvent être configurés pour communiquer, échanger des données avec un serveur 11. Il s'agit en particulier d'un serveur 11 distant.

[0070] Dans ce serveur 11, une ou plusieurs bibliothèques peuvent être stockées. On peut citer par exemple au moins une bibliothèque de modèles d'évolution de valeurs cibles, des valeurs de référence, pour des paramètres liés à l'utilisateur notamment des paramètres physiologiques ou des variables d'état, ou de données représentatives d'états cibles, pour

au moins une séquence d'un exercice interactif et/ou selon des stimuli appliqués lors de cet exercice.

[0071] Dans ce serveur 11 peut aussi être stockée au moins une librairie d'applications par exemple pour la gestion d'exercices interactifs, notamment de remédiation, au moins une donnée représentative d'un état physiologique et/ou émotionnel et/ou cognitif étant par exemple associée à chaque application. Les applications sont destinées à être téléchargées sur demande dans le véhicule automobile 100.

[0072] Le système interactif 1 peut encore permettre à l'utilisateur U d'être en communication avec une équipe médicale ou de santé 13.

[0073] À ces fins, le système interactif 1 peut comporter une ou plusieurs interfaces 3 pour interagir avec un utilisateur U. Le système interactif 1 comporte en particulier un dispositif de mesure 5, et une unité de traitement 7.

[0074] En outre, le système interactif 1 peut avantageusement jouer sur l'environnement multi sensoriel de l'utilisateur U, notamment afin qu'il ait une meilleure perception de l'exercice de remédiation. À cet effet, le système interactif 1 peut comporter en outre au moins un actionneur 4 configuré pour activer au moins un stimulus multi sensoriel pour interagir avec l'utilisateur U, de façon à modifier l'état de l'utilisateur U.

[0075] Un ou plusieurs éléments du système interactif 1 peuvent être embarqués dans le véhicule automobile.

[0076] Un ou plusieurs éléments de ce système interactif 1 sont connectés ou destinés à être connectés entre eux. On entend par « connecté », le fait qu'une liaison informatique est établie entre au moins deux éléments, de façon à pouvoir échanger des données. Il peut s'agir d'une liaison par câble ou sans fil. L'échange de données peut par exemple se faire par un réseau CAN pour « Controller Area Network » en anglais, LIN BUS, Wifi, Bluetooth, ou autres.

[0077] L'**interface** 3 ou au moins l'une des interfaces peut être embarquée dans le véhicule automobile 100. Une telle interface 3 est généralement nommée interface homme-machine, connue sous le sigle HMI pour « human-machine interface » en anglais.

[0078] En alternative ou en complément, le système interactif 1 peut comporter un terminal mobile 9, tel qu'un téléphone intelligent connu sous l'appellation anglophone « smartphone ». Le terminal mobile 9 peut être configuré pour être connecté à l'unité de

traitement 7. Un tel terminal mobile 9 peut comporter une interface 3 pour interagir avec l'utilisateur U. L'interaction peut se faire par le son et/ou par l'image et/ou par retour tactile.

[0079] Selon une autre alternative ou en complément, le système interactif 1 peut posséder

5 une ou plusieurs interfaces 3 qui peuvent se présenter, par exemple, sous la forme d'un ou plusieurs dispositifs portables dits intelligents ou connectés, tels qu'une montre et/ou des lunettes et/ou un bracelet et/ou une ceinture et/ou une chemise, destinés à être portés par l'utilisateur U.

[0080] De façon non exhaustive, au moins une interface d'entrée de commande et une

10 interface de sortie peuvent être prévues. L'interface de sortie peut être ou non l'interface d'entrée de commande.

[0081] En particulier, le système interactif 1 peut comporter au moins une interface 3

d'affichage. Une interface d'affichage permet par exemple l'affichage d'un menu déroulant grâce auquel l'utilisateur peut naviguer et faire un choix parmi plusieurs options. Une interface 3 d'affichage sous la forme d'un écran qui peut ou non être tactile, 15 peut aussi être prévue. L'écran tactile permet de faire office à la fois d'interface d'entrée de commande par appui, ou contact de l'utilisateur U, et d'interface de sortie par affichage.

[0082] L'interface 3 ou au moins l'une des interfaces prévues, permet de recevoir une ou

20 plusieurs notifications à l'attention de l'utilisateur U.

[0083] Le ou les **actionneurs** 4 sont avantageusement embarqués dans le véhicule

automobile 100. Afin d'interagir avec l'utilisateur U par stimuli multi sensoriel, un ou plusieurs actionneurs 4 peuvent activer au moins un équipement, un élément physique, dans le véhicule automobile 100. Les stimuli multi sensoriels sont par exemple basés sur 25 les cinq sens : vue, odorat, toucher, ouïe, goût. Les stimuli multi sensoriels utilisés peuvent, par exemple, être :

- a. pour la vue : l'utilisation de l'éclairage intérieur avec des lumières de différentes couleurs et/ou d'intensités variables ;
- b. pour l'odorat : l'utilisation d'un nébuliseur ou d'un diffuseur pour la diffusion 30 de parfum, d'huiles essentielles ou encore de phéromones ;

- c. pour le toucher : l'activation de massage ou vibration d'équipements en contact avec l'utilisateur U, ou encore l'utilisation de panneaux radiants, nébulisation d'eau, utilisation de jets d'air chauds et/ou froids ;
- d. pour l'ouïe : la sélection de sons, ou de musiques ou de bruits d'ambiance ;
- e. pour le goût : la diffusion de parfum ou nébulisation pouvant créer des phéromones combinant les cinq saveurs principales, à savoir salé, acide, amer, sucré, umami. D'autres types de stimuli peuvent être envisagés.

[0084] Comme schématisé de façon simplifiée sur la figure 2 à titre uniquement illustratif et non limitatif, plusieurs actionneurs 4 sont prévus, tels qu'un actionneur 41 pour commander un affichage sur une interface d'affichage tel qu'un écran, un actionneur 42 pour commander un système sonore, des haut-parleurs, afin de modifier l'environnement sonore, un actionneur 43 pour commander un dispositif d'éclairage de façon à modifier l'éclairage et l'environnement lumineux par exemple dans l'habitacle, un actionneur 44 pour commander l'ajustement d'au moins un paramètre aéraulique d'un flux d'air destiné à traverser l'habitacle, comme la température et/ou le débit d'air, ou l'ajustement de paramètres thermiques d'au moins un équipement ou élément physique dans le véhicule comme le volant ou un siège, de façon à jouer sur l'ambiance thermique, un actionneur 45 pour commander la diffusion de parfum, de fragrance, de façon à modifier l'odeur environnante. On peut aussi prévoir un ou plusieurs actionneurs pour commander l'actionnement d'un massage et/ou d'une vibration par exemple via un équipement du véhicule comme le volant ou un siège.

[0085] Un ou plusieurs actionneurs 4 permettent d'activer un ou plusieurs stimuli en fonction d'une commande de l'utilisateur via l'interface 3. Par exemple, si l'utilisateur valide via l'interface 3 une commande pour exécuter un exercice de remédiation, un ou plusieurs actionneurs 4 peuvent être activés.

[0086] Concernant le **dispositif de mesure 5**, il peut être embarqué dans le véhicule automobile. Il comporte un ou plusieurs 50, 51, 52, 53, 54 capteurs. Ils sont préférentiellement des capteurs embarqués dans le véhicule automobile. Leur présence dans le véhicule peut être liée à de l'infodivertissement dans le véhicule, à des facteurs de sécurité, de confort.

[0087] Les capteurs 50, 51, 52, 53, 54 du dispositif de mesure 5 sont notamment configurés pour mettre en œuvre une ou plusieurs phases de mesure du procédé d'interaction décrit

par la suite. Les capteurs 50-54 du dispositif de mesure 5 sont configurés pour acquérir, relever, au moins un paramètre lié à l'utilisateur ou plusieurs utilisateurs.

[0088] Les paramètres liés à l'utilisateur peuvent concerner des paramètres obtenus par des mesures directes, de tels paramètres sont aussi nommés variables primaires. Dans ce cas, les paramètres liés à l'utilisateur comprennent notamment au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur. De façon non exhaustive et non limitative, les paramètres physiologiques peuvent être des signes vitaux, tels que le rythme cardiaque, la fréquence cardiaque, le pouls, la respiration, la fréquence et/ou l'amplitude respiratoire, le ratio entre les inspirations et les expirations, ou encore la coloration de la peau sur le visage pour détecter un afflux sanguin. D'autres paramètres physiologiques peuvent être le niveau de transpiration de l'utilisateur, la conductivité de la peau, la position de membres et/ou de la tête, l'orientation de la tête, l'orientation du regard, la position des pupilles, le diamètre des pupilles, la température de la peau, la voix, un tremblement.

[0089] Le dispositif de mesure 5 peut encore relever d'autres paramètres liés à l'utilisateur, tels que l'habillement, la température des vêtements, le genre, l'âge.

[0090] L'acquisition ou la détermination de paramètres liés à l'utilisateur peut se faire à tout moment, notamment avant, pendant ou après l'exécution d'une application, par le biais du système interactif 1. Elle peut se faire avant, pendant ou suite à une action corrective de façon à adapter par apprentissage au moins une séquence de l'exercice interactif (comme décrit par la suite). Elle peut encore se faire selon que l'environnement multi sensoriel est modifié ou non, c'est-à-dire par exemple avant et/ou pendant et/ou après l'application d'un stimulus.

[0091] Un ou plusieurs des capteurs 50-54 peuvent être des capteurs sans contact avec l'utilisateur. En alternative, il peut s'agir de capteurs de contact, c'est-à-dire destinés à être en contact avec l'utilisateur pour réaliser une mesure.

[0092] Les capteurs peuvent comprendre des capteurs de signes vitaux 50, un ou plusieurs microphones 51 pour enregistrer la voix de l'utilisateur ou des utilisateurs dans le véhicule automobile, une ou plusieurs caméras 52, 53, 54, par exemple dans le domaine du visible.

[0093] Les capteurs, notamment de signes vitaux 50, peuvent par exemple se présenter sous la forme de capteurs sans contact comme par exemple un radar, une caméra.

[0094] Une ou plusieurs caméras peuvent être prévues pour identifier des expressions du visage ou des postures de l'utilisateur U. Au moins une caméra peut être une caméra temps de vol 54 ou « time of flight » en anglais. Une ou plusieurs caméras sont par exemple dirigées vers les positions attendues des différents occupants du véhicule : siège conducteur, siège passager, banquette arrière. En particulier, une ou plusieurs caméras très grand angle (par exemple de type « œil de poisson » connu sous l'appellation « fish-eye » en anglais) peuvent couvrir plusieurs positions de façon simultanée.

[0095] Dans un mode de réalisation préféré, une ou plusieurs caméras, peuvent être en particulier des caméras infrarouges 52, 53 configurées pour prendre des images dans le domaine infrarouge. Les caméras infrarouges détectent préférentiellement des longueurs d'onde comprises entre $0,7\mu\text{m}$ et $100\mu\text{m}$, préférentiellement $25\mu\text{m}$ et $100\mu\text{m}$. Ces caméras comportent, avantageusement, des caméras infrarouges proches 52 « NIR » pour « Near Infra Red » en anglais, et/ou infrarouges lointains 53 « FIR » pour « Far Infra Red » en anglais. Les images issues des caméras NIR, infrarouges proches, peuvent par exemple servir à délimiter la position, les dimensions et mouvements de différentes parties du corps d'un utilisateur du véhicule. Les images issues des caméras FIR, infrarouges lointains, peuvent par exemple servir à identifier les parties du corps de l'utilisateur échangeant le plus de chaleur avec l'habitacle, par exemple la tête et les mains, qui ne sont pas recouvertes de vêtements et apparaissent ainsi plus chaudes.

[0096] Selon un mode de réalisation particulier, le système interactif 1 comporte un radar de courte portée à ultra large bande. La fréquence du radar peut par exemple être comprise entre 10GHz et 1THz, préférentiellement entre 50GHz et 160GHz.

[0097] De façon alternative ou en complément, les capteurs peuvent être prévus dans des éléments portables (montre, chemise, bracelet, etc...), portés par l'utilisateur. En particulier, des capteurs de signes vitaux 50 destinés à être en contact avec l'utilisateur peuvent également être utilisés. Ils se présentent, par exemple, sous la forme d'éléments conducteurs installés dans des parties du véhicule (accoudoir, volant, siège, etc...). Ces capteurs de signes vitaux 50 peuvent être configurés pour mesurer des paramètres tels que le rythme et/ou la fréquence cardiaque, la fréquence et/ou l'amplitude respiratoire, la conductivité de la peau, les ondes cérébrales, ou autres.

[0098] En variante ou en complément, d'autres types de paramètres peuvent également être récupérés au moyen d'autres capteurs.

[0099] Le dispositif de mesure 5 permet avantageusement de déterminer l'environnement du ou des passagers, celui-ci pouvant influencer sur l'état du ou des passagers. Ainsi, des paramètres décrivant l'environnement, tels que la température, l'intensité lumineuse, le bruit, la vitesse du véhicule, peuvent également être relevés.

5 [0100] Le dispositif de mesure 5 peut également comporter des biocapteurs pouvant détecter des paramètres tels que des composés organiques, des ions, des bactéries, ou autres.

[0101] En outre, au moins un capteur du dispositif de mesure 5 peut être configuré pour suivre l'évolution de la position et/ou de mouvements réalisés par l'utilisateur, par exemple de ses yeux, d'un membre, d'une partie du corps, de surveiller sa respiration sur
10 une séance, ou autre.

[0102] L'**unité de traitement** 7 est avantageusement embarquée dans le véhicule automobile 100. L'unité de traitement 7 est configurée pour être connectée à l'interface ou aux interfaces 3. L'unité de traitement 7 est configurée pour être connectée au dispositif de mesure 5.

15 [0103] Par ailleurs, l'unité de traitement 7 peut comprendre un ou plusieurs moyens de traitement. Ces moyens de traitement sont notamment configurés pour mettre en œuvre au moins en partie le procédé d'interaction décrit par la suite. De façon générale, les moyens de traitement peuvent comporter l'un ou plusieurs des moyens parmi un ou plusieurs moyens de télécommunication ou télématique, un comparateur, au moins un calculateur,
20 un processeur et/ou tout autre matériel permettant d'exécuter un logiciel ou non, un circuit intégré propre à une application connu sous le sigle ASIC, une mémoire morte connue sous le sigle ROM, une mémoire vive connue sous le sigle RAM, ou autre mémoire, ou encore d'autres matériels conventionnels ou personnalisés.

[0104] En particulier, l'unité de traitement 7 est configurée pour déterminer, en analysant
25 l'état de l'utilisateur, comment ajuster au moins un paramètre d'une ou plusieurs séquences de l'exercice. Pour cela, l'unité de traitement 7 comprend notamment un ou plusieurs modules parmi :

- a. un module d'interprétation pour définir au moins une donnée représentative de l'état de l'utilisateur,
- 30 b. un module d'analyse pour identifier en fonction de la ou des données représentatives définies, un ajustement à appliquer, et

c. un module de correction qui peut appliquer l'ajustement identifié.

[0105] Les modules ou systèmes, de l'unité de traitement 7 peuvent comporter respectivement un ou plusieurs des moyens de traitement précités. Ils sont différenciés pour mettre en exergue certaines fonctions de l'unité de traitement 7. Bien entendu des
5 moyens de traitement peuvent être communs ou non entre différents modules.

[0106] Ladite au moins une donnée représentative de l'état de l'utilisateur peut être une donnée représentative de l'état physiologique, une donnée représentative de l'état émotionnel, une donnée représentative de l'état cognitif, une donnée représentative d'une combinaison de ces états, un agrégat ou une combinaison des précédentes.

10 [0107] Le module d'interprétation est configuré pour recevoir un ou plusieurs paramètres liés à l'utilisateur U relevés par un ou plusieurs capteurs du dispositif de mesure 5 et à partir du ou des paramètres reçus, définir la donnée représentative de l'état de l'utilisateur U, en utilisant un modèle d'évaluation correspondant. Une telle donnée représentative peut
15 correspondre à une variable d'état physiologique, ou émotionnel ou cognitif, ou de préférence un agrégat ou une combinaison de plusieurs variables d'état.

[0108] Les variables d'état liées à l'utilisateur peuvent être déterminées à partir des mesures directes relevées par le dispositif de mesure 5. Par exemple, des variables d'état physiologique peuvent concerner le métabolisme, la fièvre, ou encore le confort thermique de l'utilisateur. Des variables d'état émotionnel de l'utilisateur, sont par
20 exemple la valence, l'arousal, la dominance. Des variables d'état cognitif sont par exemple un niveau d'attention, un niveau de distraction.

[0109] De plus, le système interactif 1 peut accueillir des applications disponibles sur le serveur 11. À cet effet, le système interactif 1, et en particulier l'unité de traitement 7, peut comporter un module de téléchargement pour télécharger, depuis le serveur 11, un
25 ou plusieurs des éléments parmi, une application sélectionnée et validée par l'utilisateur U, au moins un modèle d'évaluation de l'état d'individus, au moins un modèle d'évolution de valeurs cibles de paramètres liés à l'utilisateur, par exemple physiologiques, ou de valeurs cibles de variables d'état physiologique, ou émotionnel tels que la valence ou l'arousal, ou cognitif, ou encore au moins un modèle d'évolution de
30 données représentatives d'états cibles. Les modèles peuvent être téléchargés avec une application.

[0110] Enfin, le système interactif 1, et en particulier l'unité de traitement 7, comporte au moins un module ou système d'exploitation permettant d'exécuter une application, par exemple de gestion d'au moins une séance d'un exercice interactif à réaliser par l'utilisateur, en particulier un exercice de remédiation, destiné à se dérouler selon un nombre prédéfini de séquences S1 à S5 (voir figures 3 et 4). Le système d'exploitation permet d'exécuter une application téléchargée sur demande depuis le serveur 11.

[0111] Par ailleurs, l'unité de traitement 7 (schématisée sur les figures 1 et 2) peut comporter un support mémoire sur lequel une ou plusieurs données sont destinées à être enregistrées. En particulier, les données relatives à des paramètres liés à l'utilisateur U, des données représentatives de l'état de l'utilisateur U, des variables d'état, des données de performance, peuvent également être enregistrées sur ce support mémoire.

[0112] Enfin, l'unité de traitement 7 comporte au moins un moyen de traitement pour détecter une commande, telle qu'une commande d'exécution d'une application ou de validation d'une séance d'une application de gestion d'un exercice de remédiation, par l'utilisateur via l'interface 3, par exemple par appui sur un écran tactile, ou par sélection via une molette ou un pavé tactile, d'une séance ou application notifiée.

[0113] Par ailleurs, l'unité de traitement 7 peut comporter un module de communication de données. Ce module de communication de données peut échanger des données avec le serveur 11.

[0114] De façon avantageuse, l'unité de traitement 7 peut comporter un module de traitement de données ou de sélection configuré pour sélectionner de façon automatique, parmi les applications sur le serveur 11, au moins une application de gestion d'au moins un exercice de remédiation à réaliser par l'utilisateur U pour modifier, de préférence améliorer son état. La sélection d'un exercice de remédiation peut se faire avantageusement en fonction d'une ou plusieurs données représentatives de l'état de l'utilisateur U définies et de la donnée représentative d'un état associée à chaque application.

[0115] L'unité de traitement 7 peut comprendre notamment un module de commande d'au moins un élément du système interactif 1, tel qu'un actionneur 4 pour activer un stimulus, ou encore pour exécuter une application.

[0116] L'unité de traitement 7 peut comporter un module d'information configuré pour notifier à l'utilisateur, via une ou plusieurs interfaces 3, une ou plusieurs informations, par

exemple concernant l'ajustement d'une séquence, ou encore un stimulus appliqué, ou une progression, voire au moins une information concernant une application sélectionnée de manière automatique et/ou téléchargée.

[0117] En outre, le système interactif 1, notamment l'unité de traitement 7, peut comporter un module de télécommunication par téléphonie et/ou messagerie et/ou vidéo, de façon à permettre à l'utilisateur U d'interagir par exemple avec au moins un spécialiste ou une équipe de spécialistes du domaine de l'application exécutée, notamment une équipe médicale ou de santé 13. Le module de télécommunication peut être embarqué dans le véhicule automobile 100 ou en alternative être intégré au terminal mobile 9.

[0118] **PROCÉDÉ D'INTERACTION**

Le procédé d'interaction avec un utilisateur U est décrit ci-après. Il peut être mis en œuvre au moins en partie par le système interactif 1 tel que décrit précédemment.

[0119] La description qui suit se réfère à un utilisateur. Bien entendu, le procédé d'interaction peut être appliqué, simultanément ou non, à plusieurs occupants du véhicule automobile.

[0120] En référence aux figures 1 à 5, le procédé d'interaction comprend de façon globale une ou plusieurs des phases suivantes : une phase de mesure M, une phase de réception et d'interprétation I, une phase d'exécution d'une application de gestion d'un exercice interactif qui peut notamment être une phase de remédiation R lorsque l'application est une application de gestion d'un exercice de remédiation, une phase d'analyse et d'apprentissage A, une phase d'ajustement.

[0121] Une ou plusieurs phases du procédé d'interaction peuvent être mises en œuvre de façon continue. De plus, ces phases peuvent être mises en œuvre en parallèle.

[0122] En outre, un ou plusieurs stimuli peuvent être activés durant l'une ou l'autre de ces phases.

[0123] Lors de la **phase de mesure M**, un ou plusieurs paramètres liés à l'utilisateur U, en particulier des paramètres physiologiques de l'utilisateur U, peuvent être relevés, acquis. Cette phase de mesure M peut être effectuée au moyen d'au moins un capteur 50-54, du dispositif de mesure 5 du système interactif 1 précédemment décrit.

[0124] Les mesures peuvent être effectuées simultanément ou les unes après les autres pour différents utilisateurs dans le véhicule automobile 100.

[0125] Des paramètres décrivant l'environnement dans lequel se trouve l'utilisateur U peuvent également être relevés, récoltés de manière à en déduire leur effet éventuel sur l'état de l'utilisateur U.

[0126] La phase de mesure M peut être mise en œuvre antérieurement à l'exécution de l'application et en outre lorsque l'application est exécutée. La phase de mesure M peut se faire durant au moins l'une des séquences S1 à S5 d'un exercice interactif, notamment de remédiation. En particulier, la phase de mesure M est mise en œuvre avant, pendant ou après l'application d'une action corrective permettant de modifier une caractéristique d'une ou plusieurs séquences et/ou d'activer un stimulus ou un groupe de stimuli.

[0127] Les données obtenues lors de la phase mesure M peuvent être transmises vers le support mémoire qui peut être interne au véhicule automobile 100 ou déchargées sur un support de stockage de données externe au véhicule automobile 100.

[0128] Lors de la **phase de réception et d'interprétation I**, le ou les paramètres relevés lors de la phase de mesure M peuvent être reçus et analysés ou interprétés afin de définir une donnée représentative de l'état de l'utilisateur U au moyen d'un modèle d'évaluation. Cette phase de réception et d'interprétation I peut être effectuée par l'unité de traitement 7 du système interactif 1, notamment le module d'interprétation de cette unité de traitement 7.

[0129] Les paramètres physiologiques sont modélisés de manière à obtenir la donnée représentative de l'état de l'utilisateur. Elle peut être représentée dans un espace de caractérisation. Elle correspond par exemple à un point dans l'espace de caractérisation. Une fois la modélisation de la donnée représentative effectuée, une étape de traitement peut être réalisée, de façon à déterminer l'état de l'utilisateur U, par exemple en fonction du placement de la donnée représentative dans l'espace de caractérisation. Cette étape permet de cartographier l'état de l'utilisateur U.

[0130] À titre d'exemple, la donnée représentative d'un état physiologique de l'utilisateur peut correspondre à une variable d'état physiologique comme le métabolisme, la fièvre, ou encore le confort thermique de l'utilisateur, ou un agrégat de telles variables d'état.

[0131] Dans le cas d'une interprétation de l'état émotionnel de l'utilisateur, l'espace de caractérisation de l'état émotionnel peut être un espace bidimensionnel formé d'un premier axe correspondant à la valence et d'un deuxième axe correspondant à l'arousal.

[0132] Selon une variante schématisée sur la figure 6, l'espace de caractérisation de l'état émotionnel de l'utilisateur peut être un espace tridimensionnel. Cet espace tridimensionnel de caractérisation de l'état émotionnel est formé d'un premier axe correspondant à la valence V, d'un deuxième axe correspondant à l'arousal A et d'un troisième axe correspondant à la dominance D. La valence V caractérise le niveau de plaisir (V+) ou de désagrément (V-) associé à une émotion. Autrement dit, la valence permet de caractériser comment l'utilisateur vit une situation, positivement (V+), en étant heureux, ou négativement (V-), en étant triste, en colère, malheureux. L'arousal A peut être défini comme étant l'intensité de la réponse générée par une situation, une émotion. Autrement dit, l'arousal permet de définir si l'utilisateur vit la situation avec beaucoup d'excitation (A+), ou au contraire avec peu d'excitation, qu'il est relaxé, endormi, passif (A-). La dominance D, quant à elle, caractérise le niveau de maîtrise et de contrôle de la réponse de l'utilisateur à cette émotion. Autrement dit, la dominance D permet de caractériser si l'utilisateur est en contrôle, responsable de sa réaction et de ses actes (D+) ou au contraire s'il est submergé, impulsif, sous le contrôle de ses émotions (D-). Dans l'exemple de cartographie de l'état émotionnel dans l'espace tridimensionnel A, V, D, W correspond par exemple à un état d'anxiété, X correspond par exemple à un état d'extase, Y correspond par exemple à un état de sérénité, Z correspond par exemple à un état de dépression. Le point d'intersection des trois axes de l'espace tridimensionnel A, V, D correspond à la position neutre de l'état émotionnel de l'utilisateur U.

[0133] La figure 7 illustre un exemple de placement d'une donnée représentative de l'état émotionnel obtenue par modélisation de paramètres physiologiques, dans l'espace de caractérisation tridimensionnel A, V, D. Cette donnée varie au cours du temps. Ainsi, une première donnée représentative est fournie à un temps t_0 et la donnée représentative fournie à un temps t correspond au présent. Des mesures en continu sont de préférence effectuées, de manière à obtenir la courbe représentée sur la figure 7. Toutefois, des mesures discrètes peuvent également être réalisées.

[0134] En alternative ou en complément, pour définir une donnée représentative de l'état cognitif de l'utilisateur, un modèle d'évaluation de l'état cognitif est utilisé. De façon non exhaustive, la donnée représentative de l'état cognitif peut correspondre à une ou plusieurs variables combinées ou agrégées d'état cognitif, comme un niveau d'attention ou de distraction, un niveau d'endormissement, et éventuellement un état sous l'emprise de substances stupéfiantes.

[0135] En outre, la ou les données représentatives de l'état de l'utilisateur sont définies pour tout moment, par exemple avant, pendant, après un exercice tel qu'un exercice de remédiation, avant, pendant ou suite à une action corrective appliquée à au moins une séquence, voire avant, pendant, après activation d'un stimulus.

- 5 [0136] Le traitement du modèle d'évaluation de l'état de l'utilisateur peut être amélioré par apprentissage. En particulier, la cartographie peut être modifiée en prenant en compte l'impact de la culture et/ou de l'éducation de l'utilisateur, permettant d'obtenir ou d'enrichir un profil utilisateur pour chaque occupant du véhicule automobile 100. Ceci peut être effectué par apprentissage profond (ou « deep learning » en anglais). La
- 10 cartographie peut également être adaptée en prenant en compte l'impact de la vie personnelle et/ou de l'expérience de l'utilisateur U. Ceci peut se faire par apprentissage statistique (ou « machine learning » en anglais) permettant ainsi d'adapter en temps réel la cartographie. L'apprentissage profond ou statistique peut se faire lors de la phase d'analyse et d'apprentissage A.
- 15 [0137] La phase d'exécution de l'exercice, avantageusement la **phase de remédiation R**, comprend l'exécution de l'application sélectionnée par l'utilisateur U ou de façon automatique par le système interactif 1 et validée par l'utilisateur U. Ce dernier peut alors réaliser au moins une séance de l'exercice de remédiation.
- [0138] En se référant aux figures 3 et 4, l'exercice interactif peut se dérouler suivant une ou
- 20 plusieurs séquences parmi une séquence S1 de choix par exemple dans un menu de l'application, une séquence S2 de relaxation ou de préparation, une séquence S3 de réalisation de l'exercice interactif, notamment de remédiation, par l'utilisateur, une séquence S4 d'explication de l'exercice interactif, notamment de remédiation, une séquence S5 de retour d'expérience de l'utilisateur sur l'exercice, notamment de
- 25 remédiation, réalisé. Les différentes séquences S1 à S5 permettent d'accompagner l'utilisateur pendant l'exécution de l'application. La séquence S2 de relaxation ou de préparation est antérieure à la séquence S3 de réalisation de l'exercice interactif, notamment de remédiation, par l'utilisateur. La séquence S4 d'explication de l'exercice de remédiation peut être exécutée après la séquence S3 de réalisation de l'exercice. Cette
- 30 séquence S4 permet d'expliquer à l'utilisateur l'utilité, l'objectif de l'exercice interactif, notamment de remédiation, son importance ou encore son effet thérapeutique. Durant la séquence S4 d'explication, l'utilisateur peut recevoir au moins une information concernant sa performance, et/ou sa progression. L'utilisateur peut aussi recevoir au

moins une information concernant son état, par exemple durant au moins l'une des séquences de l'exercice interactif, éventuellement avant et/ou suite à une action corrective comme décrit par la suite. Durant la dernière séquence S5 de retour d'expérience, l'utilisateur peut répondre à un questionnaire interactif, renseigner des informations. Ces informations de retour d'expérience peuvent être mémorisées sur le support mémoire qui peut être interne au véhicule et/ou sur un support de stockage externe au véhicule. Elles peuvent être analysées par au moins un moyen de traitement du système interactif, notamment le module d'analyse, pour améliorer l'exercice interactif par apprentissage.

[0139] Durant l'une ou l'autre de ces séquences S1-S5, de façon à permettre à l'utilisateur de tendre vers un état neutre, un actionneur peut activer stimulus localisé dans l'espace de caractérisation, symétriquement à la donnée représentative de l'état de l'utilisateur, par rapport à la position neutre. En variante, de façon à amplifier un état, un actionneur peut activer un stimulus positionné dans une direction opposée à la position neutre dans l'espace de caractérisation, par rapport à la position initiale de la donnée représentative de l'état de l'utilisateur.

[0140] Au moins certaines de ces séquences sont essentielles, notamment la séquence S3 de réalisation de l'exercice interactif, notamment de remédiation par l'utilisateur, et la séquence S1 de choix dans un menu de l'application. Certaines séquences peuvent être en option, notamment, une ou plusieurs des séquences parmi les séquences S2 de relaxation ou de préparation, S4 d'explication, S5 de retour d'expérience.

[0141] De plus, les séquences peuvent être adaptées spécifiquement pour l'utilisateur U par apprentissage. Notamment, la durée, l'intensité, le rythme, la vitesse, ou la difficulté d'une ou plusieurs séquences peut être augmentée ou au contraire diminuée. Des exemples d'enchaînements différents de séquences, choisis de façon arbitraire, sont représentés sur la figure 4, chaque exemple correspondant à un utilisateur respectif U1, U2, U3, U4. Cette adaptation des séquences se fait avantageusement en fonction de l'état de l'utilisateur concerné durant une ou plusieurs des séquences S1 à S5.

[0142] En se référant de nouveau aux figures 1 à 5, la **phase d'analyse et d'apprentissage A** peut être mise en œuvre au moins en partie par l'unité de traitement 7 du système interactif 1, notamment le module d'analyse de l'unité de traitement 7. Elle permet d'adapter, de personnaliser, l'exercice interactif, notamment de remédiation, en fonction d'une loi de corrélation, à partir de l'état de l'utilisateur U lorsqu'il réalise cet exercice.

[0143] La loi de corrélation peut être définie à partir d'une matrice ou table de correction. En variante, la loi de corrélation peut être définie par une fonction de transfert, une fonction de distribution. Selon encore une autre variante, la loi de corrélation peut être définie par un graphe de décision, un arbre de décision. La loi de corrélation peut encore être définie par tout autre moyen ou élément ou fonction, permettant de lier la réaction de l'utilisateur lors d'une séquence, et notamment à une modification d'une caractéristique ou d'un paramètre de la séquence et/ou à un stimulus ou un groupe de stimuli appliqués lors de cette séquence, à un ajustement. La matrice ou table de corrélation, le graphe ou l'arbre de décision, la fonction de transfert peut être enregistré(e) sur le support mémoire et/ou être accessible depuis le serveur.

[0144] En outre, la loi de corrélation peut être contextualisée. Autrement dit, elle peut comporter également au moins une information contextuelle en corrélation avec un ajustement d'au moins un paramètre de la séquence de l'exercice interactif. Cette information contextuelle peut être temporelle, une information d'horodatage, et/ou une information de localisation et/ou un événement tel qu'une période de vacances ou de travail ou encore l'identification d'un trajet régulier, ou une phase de vie de l'utilisateur U.

[0145] Une telle loi de corrélation peut être préétablie, prédéfinie.

[0146] En alternative, la loi de corrélation peut être établie et/ou corrigée d'une manière itérative par apprentissage.

[0147] Pour cela, la phase d'analyse et d'apprentissage A comporte une ou plusieurs étapes pour déterminer comment potentiellement ajuster au moins un paramètre ou une caractéristique d'une ou plusieurs séquences S1-S5 de l'exercice interactif, notamment de remédiation. En particulier, une corrélation peut être identifiée entre une donnée représentative de l'état de l'utilisateur définie et un ajustement d'au moins un paramètre de la séquence de l'exercice interactif à appliquer. Le paramètre peut être ajusté au cours de l'exercice interactif, notamment de remédiation. En variante ou en complément, le paramètre peut être ajusté pour une séance ultérieure de cet exercice.

[0148] De façon générale, la phase d'analyse et d'apprentissage A comporte une étape pour comparer au moins une donnée représentative de l'état de l'utilisateur définie à partir de paramètres obtenus par le dispositif de mesure 5 à au moins une donnée de référence. En

variante ou en complément, au moins un paramètre lié à l'utilisateur tel qu'une variable d'état peut être comparée à une donnée de référence.

[0149] La donnée de référence peut être choisie parmi une donnée représentative d'un état cible, une valeur cible d'un paramètre lié à l'utilisateur tel qu'une variable d'état, ou une
5 valeur seuil ou valeur pivot prédéfinie ou définie par apprentissage, ou encore une donnée représentative d'un état antérieur de l'utilisateur lors d'une séquence antérieure ou de la séquence en cours, ou encore une valeur antérieure d'un paramètre lié à l'utilisateur tel qu'une variable d'état acquise lors d'une séquence antérieure ou de la séquence en cours.

[0150] En fonction des résultats de comparaison, la loi de corrélation permettant de lier une
10 donnée représentative de l'état de l'utilisateur à un ajustement, peut être adaptée.

[0151] Pour cela, le procédé permet d'appliquer au moins une action corrective et d'analyser la rédaction de l'utilisateur U suite à l'action corrective pour déterminer l'impact de cette action corrective sur l'utilisateur U et en fonction des résultats d'analyse en déduire comment l'ajuster. Cette analyse peut être mise en œuvre par le module d'analyse, en
15 fonction d'au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur acquis pendant l'exécution de la séquence corrigée et d'au moins une donnée de référence.

[0152] Plus précisément, le procédé comporte les étapes suivantes :

- a. appliquer une action corrective durant au moins une séquence de l'exercice interactif, lorsque l'application est exécutée,
- 20 b. acquérir ou relever au moins un paramètre lié à l'utilisateur, tel qu'un ou plusieurs paramètres physiologiques, pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective,
- c. recevoir ledit au moins un paramètre physiologique relevé pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective et définir en fonction une
25 donnée représentative de l'état de l'utilisateur U pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective,
- d. comparer la donnée représentative de l'état de l'utilisateur U pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective à au moins une donnée de référence, et
- 30 e. adapter l'action corrective en fonction des résultats de comparaison.

[0153] L'action corrective peut être appliquée par l'unité de traitement 7, notamment par le module de correction précédemment décrit. Et cette action corrective peut être appliquée

durant la phase de remédiation R, lorsque l'exercice interactif est un exercice de remédiation.

[0154] Les paramètres physiologiques de l'utilisateur U peuvent être relevés par au moins un capteur 50-54 du dispositif de mesure 5, pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective. Pour cela, la phase de mesure M est mise en œuvre durant et suite à l'action corrective.

[0155] L'unité de traitement 7, en particulier le module d'interprétation, peut recevoir ces paramètres physiologiques et définir, une donnée représentative de l'état de l'utilisateur U pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective. Pour cela, la phase de réception et d'interprétation I est mise en œuvre durant et suite à l'action corrective.

[0156] L'unité de traitement 7, en particulier le module d'analyse, peut recevoir et comparer la donnée représentative de l'état de l'utilisateur U pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective à la donnée de référence. Des exemples de réalisation en fonction de l'action corrective sont décrits par la suite.

[0157] L'adaptation de l'action corrective peut être mise en œuvre par l'unité de traitement 7 du système interactif 1, notamment le module de correction de l'unité de traitement 7.

[0158] Plus précisément, lors de la phase d'ajustement, au moins une séquence parmi la séquence S2 de relaxation ou de préparation, la séquence S3 de réalisation de l'exercice interactif, notamment de remédiation, par l'utilisateur, la séquence S4 d'explication, et la séquence S5 de retour d'expérience peut être ajustée. Lors d'un ajustement d'une ou plusieurs séquences de l'exercice interactif, au moins un paramètre ou une caractéristique peut être modifié(e) parmi le type, la durée, le rythme, l'intensité, la vitesse, voire l'exécution ou non d'une séquence.

[0159] Une modification du type peut être de changer le type de tâches ou d'actions effectuées lors d'au moins une séquence, et cela peut être aussi le type de remédiation lorsqu'il s'agit de la séquence S3 de réalisation d'un exercice de remédiation.

[0160] La durée d'au moins une séquence peut être rallongée ou raccourcie. Le degré d'intensité d'au moins une séquence peut être augmenté ou diminué. Également, une ou plusieurs séquences peuvent être accélérées ou ralenties. Concernant le rythme, l'enchaînement des différentes séquences peut être adapté, avec une éventuelle modification de leurs durées et/ou leur intensité.

[0161] En variante ou en complément, l'ajustement peut concerner l'activation ou non d'au moins un stimulus.

[0162] Selon une autre variante, lors d'un ajustement, une ou plusieurs caractéristiques ou variables d'un stimulus activé lors d'au moins une des séquences peuvent être modifiées, tel que, de façon non exhaustive le type, la durée, le rythme, l'intensité, la modulation. À titre d'exemple, cela peut concerner :

- a. pour l'environnement lumineux, une modification de l'intensité, du type de lumière directe ou indirecte, d'un aspect mat ou brillant, du type de modulation fixe ou variable, ou encore de la durée ;
- b. pour l'odeur environnante, une modification de l'intensité de la fragrance, une modification du mélange de parfums ou phéromones, du type de diffusion ou encore de la durée ;
- c. pour l'environnement sonore, une modification de l'intensité ou du type de son, bruit ou musique, une modification de la modulation, du type de diffusion ou encore de la durée ;
- d. pour l'ambiance thermique, une modification de la température, du débit d'air, du degré d'humidité, du type de diffusion ou encore de la durée ;
- e. pour un stimulus de contact via un équipement massant ou vibrant tel qu'un siège, une modification du type de massage, de l'intensité ou encore de la durée.

[0163] Première méthode

Selon une première méthode, l'action corrective est sélectionnée de façon aléatoire.

[0164] À titre d'exemple illustratif, une action corrective aléatoire peut être d'ajouter ou d'ôter une durée qui est générée de manière aléatoire à une séquence, de modifier aléatoirement l'intensité, la vitesse, d'une séquence, d'activer ou de désactiver un stimulus, ou encore de modifier une caractéristique d'un stimulus appliqué lors de cette séquence.

[0165] L'action corrective peut par exemple être linéarisée.

[0166] Afin d'éviter une instabilité du système, les actions correctives peuvent être limitées, notamment en nombre, en fréquence, en variation d'amplitude et/ou dans le temps. De plus, au moins certains des paramètres à corriger, tels que la durée, l'intensité, le rythme, la vitesse, des séquences et/ou des stimuli, peuvent être bornés. Ces bornes peuvent être

prédéfinies ou éventuellement adaptées par apprentissage par exemple en fonction des préférences de l'utilisateur recueillies lors de la séquence S5 de retour d'expérience.

[0167] Ensuite, les réactions de l'utilisateur U en fonction des actions correctives appliquées aléatoirement, sont analysées afin de déterminer celles ayant un impact positif sur l'état de l'utilisateur U.

[0168] L'impact des actions correctives sur l'état de l'utilisateur U peut être déterminé en fonction d'un état cible. Dans ce cas, cet état cible est la donnée de référence par rapport à laquelle l'action corrective va être ajustée.

[0169] Cet état cible est défini par rapport à un exercice interactif donné par exemple de remédiation. Il peut être défini afin que l'utilisateur U soit le plus réceptif à la remédiation ou à la séquence en cours ou future.

[0170] L'état cible peut être prédéfini. Le procédé peut éventuellement comporter une étape pour définir un état cible. Cet état cible peut avantageusement être modifié par apprentissage, notamment grâce à des questions interactives lors de la séquence S5 de retour d'expérience.

[0171] Les données représentatives d'états cibles peuvent être construites à partir de données d'au moins un groupe d'individus de référence ou panel de référence. Il s'agit par exemple de données mesurées et enregistrées en laboratoire, ou par l'intermédiaire de systèmes interactifs selon l'invention lorsque les individus réalisent l'exercice interactif, par exemple embarqués dans des véhicules automobiles et par la suite transmises et stockées sur un serveur distant, permettant ainsi d'enrichir le modèle d'évolution de l'état cible. Par exemple, cela correspond à un état optimum qui définit une enveloppe en prenant la valeur moyenne des comportements du groupe d'individus de référence et au moins un ou deux écarts types autour de cette moyenne.

[0172] Lors d'une étape de comparaison, la donnée représentative de l'état de l'utilisateur U pendant l'exécution d'une séquence corrigée, c'est-à-dire suite à une action corrective, est comparée avec la donnée représentative de l'état cible. Cette étape de comparaison peut être mise en œuvre par le module d'analyse décrit précédemment.

[0173] L'écart entre les données représentatives de l'état de l'utilisateur U et les données représentatives de l'état cible peut ensuite être quantifié, notamment en temps et en amplitude. Ces étapes de comparaison et de quantification peuvent être mises en œuvre par le module d'analyse précédemment décrit.

[0174] Afin de faciliter la compréhension d'une telle analyse, un exemple très simplifié est représenté sur la figure 8. Cette figure 8 montre un intervalle de référence I_R de données ou valeurs cibles « x » en fonction du temps « t » pour une séquence donnée. De façon non limitative, cet intervalle de référence I_R peut être centré autour d'une courbe moyenne et ses bornes se situent à au moins deux écarts-types de part et d'autre de la courbe moyenne. Les données ou valeurs cibles peuvent être variables dans le temps de la séquence, comme illustré dans cet exemple. Une première courbe C1 correspond à l'évolution d'une donnée représentative de l'état d'un des individus du panel de référence en fonction du temps « t ». Une deuxième courbe C2 schématise l'évolution de la donnée représentative de l'état de l'utilisateur en fonction du temps « t » pendant la séquence. La séquence peut être divisée en plusieurs tâches. Dans cet exemple, une action corrective aléatoire peut être appliquée entre une tâche T_N et une tâche successive T_N+1 de la séquence, comme schématisé par la flèche F.

[0175] La courbe C2 de l'utilisateur est comparée à la courbe C1 correspondant à l'état cible. La différence d'évolution entre la courbe C2 de l'utilisateur par rapport à la courbe C1 correspondant à l'état cible peut être qualifiée temporellement et en amplitude.

[0176] En fonction des résultats de comparaison, l'action corrective, par exemple à appliquer lors d'une exécution ultérieure de la séquence ou au cours de la séquence actuelle, peut être ajustée. En effet, si l'état de l'utilisateur (courbe C2) tend ou atteint l'état cible (courbe C1), l'impact de l'action corrective est déterminé comme positif. Cette action corrective est alors validée. Elle pourra être reproduite ou amplifiée lors d'une prochaine itération. À l'inverse, si l'état de l'utilisateur (courbe C2) s'éloigne de l'état cible (courbe C1), l'impact est déterminé comme négatif. Cette action corrective n'est pas validée dans ce cas. Elle pourra être arrêtée ou diminuée lors d'une prochaine itération.

[0177] Ainsi, l'action corrective aléatoire peut être ajustée, corrigée, d'une manière itérative par apprentissage. Ceci permet de définir ou d'adapter la loi de corrélation en conséquence en faisant correspondre un état de l'utilisateur à l'ajustement défini par apprentissage.

[0178] L'apprentissage peut se faire en complément en fonction d'un questionnaire de satisfaction lors de la séquence S5 de retour d'expériences (figure 3).

[0179] L'exemple ci-dessus décrit la comparaison de la donnée représentative de l'état de l'utilisateur à une donnée représentative d'un état cible. Cet exemple peut s'appliquer

aussi pour la comparaison d'un paramètre lié à l'utilisateur tel qu'une variable d'état, à une valeur cible (ou à une moyenne de valeurs cibles) afin de quantifier au moins un écart. On peut citer comme exemple de façon non exhaustive, une variable d'état physiologique, ou d'état émotionnel comme la valence, ou l'arousal, ou d'état cognitif, ou encore un agrégat ou une combinaison de plusieurs de ces variables d'état.

[0180] Deuxième méthode

Une deuxième méthode permet de modifier au moins un paramètre d'au moins une séquence S1 à S5 de l'exercice interactif de façon contrôlée en tenant compte d'un paramètre lié à l'utilisateur ou de l'état de l'utilisateur.

[0181] En d'autres termes, la cartographie de l'état de l'utilisateur permet de décider d'une action corrective sur une ou plusieurs séquences.

[0182] Selon cette deuxième méthode, la loi de corrélation ou fonction de distribution peut par exemple être définie par un graphe de décision, un arbre de décision. Un tel arbre de décision peut être utilisé pour des variables discrètes (la couleur par exemple) ou même des variables continues. Un tel arbre de décision peut être prédéfini, standard au moins au départ et être destiné à être adapté par apprentissage.

[0183] Un exemple d'arbre ou de graphe de décision standard, qui peut être prédéfini, est schématisé de façon simplifiée sur la figure 9. Ce graphe standard pourra évoluer par la suite par apprentissage.

[0184] Ainsi, en fonction de la donnée représentative de l'état de l'utilisateur U déterminée suite à la phase d'interprétation I, le procédé d'interaction comporte au moins une étape pour identifier l'action corrective correspondante à appliquer selon l'arbre de décision. Cette étape d'identification peut être mise en œuvre par le module d'analyse précédemment décrit.

[0185] Comme pour la première méthode, l'action corrective s'opère en jouant sur au moins une caractéristique d'une séquence, mais cette fois choisie suivant l'arbre de décision. Le delta correctif, la différence à appliquer, peut être aléatoire.

[0186] À titre d'exemple, si l'état physiologique de l'utilisateur est dans une zone correspondant à un état endormi Ep1 et/ou si son état émotionnel traduit un état de rage ou de colère Em1, une modification M1 peut être de diminuer la durée d'une ou plusieurs séquences et d'adapter le rythme de ces séquences.

[0187] Pour un état physiologique stressé Ep2 et/ou un état émotionnel neutre Em7, une modification M2 peut être de conserver la durée stable et d'adapter le rythme.

[0188] Si l'état physiologique de l'utilisateur correspond à un énervement Ep3 et/ou si son état émotionnel correspond à de la peur Em2, une modification M3 peut être de réduire le
5 rythme des séquences et la séquence d'explications peut être plus longue.

[0189] Selon un autre exemple, si l'état physiologique de l'utilisateur est dans une zone correspondant à un état de fatigue Ep4 et/ou si son état émotionnel est dans une zone correspondant à un état de dégoût Em3, une modification M4 peut être de diminuer la durée d'une ou plusieurs séquences.

10 [0190] Au contraire, si son état physiologique correspond à un état physiologique calme Ep5 et/ou si son état émotionnel traduit de la joie Em4 ou de la tristesse Em5, une modification M5 peut être de rallonger la durée d'une ou plusieurs séquences.

[0191] Selon encore un autre exemple, si son état physiologique correspond à un état physiologique calme Ep5 et/ou si son état émotionnel correspond à un état de surprise
15 Em6, une modification M6 peut être de rallonger la durée d'une ou plusieurs séquences et d'adapter le rythme de ces séquences.

[0192] L'exemple décrit ci-dessus peut s'appliquer aussi pour au moins un paramètre lié à l'utilisateur tel qu'une variable d'état, par exemple une variable d'état émotionnel, ou d'état physiologique ou d'état cognitif ou encore un agrégat ou une combinaison.

20 Notamment, si la valence est trop négative, la durée d'une ou plusieurs séquences peut être réduite. Au contraire, si la valence est plus positive la durée d'une ou plusieurs séquences peut être augmentée. De façon similaire, si l'arousal est très positif, la durée d'une ou plusieurs séquences peut être augmentée voire l'intensité ou la difficulté d'une ou plusieurs séquences peut être augmentée. Dans le cas contraire, si l'arousal est très
25 négatif, la durée d'une ou plusieurs séquences et/ou l'intensité peut être diminuée significativement.

[0193] Dans ces différents exemples, la durée ôtée ou ajoutée, l'adaptation du rythme, peuvent être définies de façon aléatoire. Ces éléments correctifs peuvent être adaptés par apprentissage. Ainsi, l'arbre de décision peut contenir un biais entretenu par
30 apprentissage.

[0194] Également, selon l'état de l'utilisateur, au moins l'une des séquences lorsqu'elle n'est pas essentielle, pourra ne pas être exécutée, déployée. Par exemple, si le système

interactif 1, en particulier l'unité de traitement 7, détermine que l'utilisateur U est fatigué, une ou plusieurs des séquences optionnelles, comme la séquence S2 de relaxation, S4 d'explication, ou S5 de retour d'expérience, peuvent ne pas être exécutées. Le choix des séquences à exécuter est donc ajusté.

5 [0195] En alternative ou en complément, l'action corrective peut aussi permettre de jouer sur l'environnement multi sensoriel de l'utilisateur U en fonction de son état. Au moins un stimulus à appliquer peut être défini par l'arbre de décision. À titre d'exemple, si l'état physiologique de l'utilisateur est dans une zone correspondant à un état endormi Ep1, au moins un stimulus pour le réveiller peut être appliqué, tel qu'un type de musique, ou un
10 jeu de lumières, ou encore une variation de l'ambiance thermique, etc. Un autre exemple peut être de changer la musique si l'exercice interactif est accompagné d'une musique et que la musique précédente a pour effet par exemple de crispier l'utilisateur.

[0196] L'action corrective varie donc en fonction des utilisateurs et de leur état. Selon les exemples de la figure 4, choisis de façon arbitraire, les séquences sont ajustées
15 différemment pour chaque utilisateur respectif U1, U2, U3, U4.

[0197] De plus, le procédé d'interaction permet d'identifier si les actions correctives sont bénéfiques ou non pour un utilisateur U donné. Lorsqu'une action corrective est appliquée, la réaction peut différer d'un utilisateur à l'autre et être positivement reçue par un utilisateur mais négativement par un autre utilisateur.

20 [0198] Selon la deuxième méthode, la donnée de référence par rapport à laquelle l'action corrective va être ajustée peut être au moins une valeur seuil (valeur pivot) notamment d'une variable d'état ou d'une donnée représentative d'un état.

[0199] Par exemple, au moins un paramètre lié à l'utilisateur U tel qu'une variable d'état émotionnel comme par exemple la valence, l'arousal, la dominance ou bien une variable
25 d'état physiologique comme le métabolisme ou encore une variable d'état cognitif comme le niveau d'attention ou de distraction relevé suite à l'action corrective, notamment une fonction ou une dérivée de la valeur mesurée, peut être comparée à la valeur seuil.

[0200] Si la valeur mesurée atteint ou est supérieure à la valeur seuil, l'action corrective
30 appliquée est validée. Lors d'une prochaine itération elle pourra être reproduite, voire être augmentée. À l'inverse si la valeur mesurée n'atteint pas cette valeur seuil, les paramètres

ou caractéristiques précédents des séquences de l'exercice interactif peuvent être rétablis. L'action corrective peut aussi être réduite.

[0201] Une ou plusieurs valeurs seuils peuvent être prédéfinies. Les valeurs seuils peuvent aussi être définies et adaptées par apprentissage par exemple en fonction des questionnaires de satisfaction notamment lors de la séquence S5 de retour d'expérience (figure 3).

[0202] L'arbre de décision peut être corrigé d'une manière itérative par apprentissage afin de tenir compte des préférences des utilisateurs.

[0203] En se référant de nouveau aux figures 1 à 5, ces étapes de comparaison et de détermination peuvent être mises en œuvre par l'unité de traitement 7, en particulier le module d'analyse précédemment décrit.

[0204] En variante ou en complément de l'une ou l'autre de ces méthodes, pour la détermination de l'impact de l'action corrective sur l'état de l'utilisateur U, la donnée représentative de l'état de l'utilisateur U suite à l'action corrective peut être comparée à la donnée représentative de l'état de l'utilisateur U avant cette action corrective. Cette donnée peut refléter l'état de l'utilisateur U pendant l'exécution d'une séquence antérieure ou pendant la séquence en cours avant l'action corrective.

[0205] À cet effet, la phase de mesure M est mise en œuvre avant et suite à l'action corrective. Durant la phase de réception et d'interprétation I, une donnée représentative de l'état de l'utilisateur U est définie pour les périodes antérieure et postérieure à cette action corrective.

[0206] En alternative, c'est au moins un paramètre lié à l'utilisateur U, tel qu'une variable d'état émotionnel ou physiologique ou encore cognitif, qui peut être comparé avant et suite à l'action corrective.

[0207] Selon l'une ou l'autre des méthodes précédemment décrites, les incréments pour augmenter ou réduire l'action corrective peuvent être mises en œuvre par le module de correction. Les incréments peuvent être faites selon une méthode de dichotomie.

[0208] L'une ou l'autre de ces méthodes permet ainsi d'améliorer l'ajustement de l'exercice interactif, notamment de remédiation, par apprentissage.

[0209] En outre, les éléments appris par apprentissage selon l'une ou l'autre de ces méthodes, peuvent être confirmés, validés, ou corrigés par l'utilisateur lors de la séquence S5 de retour d'expérience, par exemple par l'intermédiaire d'un questionnaire interactif.

[0210] En complément de l'une ou l'autre de ces méthodes, la phase d'analyse et d'apprentissage A peut aussi prendre en compte des données contextuelles, voire des données liées à l'utilisation du véhicule automobile, comme par exemple des données de navigation.

[0211] À cet effet, le procédé peut comporter une étape dans laquelle l'utilisateur U peut définir un événement (par exemple un départ en vacances). En alternative ou en complément, le procédé peut comprendre une étape d'analyse de données liées à l'utilisation du véhicule automobile 100 de façon à identifier des phases de vie comme un trajet quotidien, ou encore des zones temporelles (matin, midi, soir). Ces étapes peuvent être mises en œuvre par l'unité de traitement 7, notamment le module d'analyse précédemment décrit.

[0212] Les éléments contextuels identifiés suite à cette analyse peuvent être confirmés et/ou enrichis par la suite par l'utilisateur U, par exemple lors de la séquence S5 de retour d'expérience.

[0213] Lors de la phase d'analyse et d'apprentissage A, les actions correctives sont également adaptées en fonction des contextes identifiés. La loi de corrélation apprenie peut ainsi être aussi contextuelle. Cela permet d'obtenir une loi de corrélation permettant une personnalisation à la fois liée à l'individu et contextuelle.

[0214] Le procédé d'interaction peut en outre comporter une phase de notification à l'utilisateur U afin de l'informer sur son état à tout moment ou de l'éventuel ajustement de l'exercice interactif.

[0215] Par ailleurs, selon un autre aspect, le procédé d'interaction peut permettre de choisir et de proposer une application d'un exercice interactif, notamment de remédiation, à réaliser par l'utilisateur U en fonction de son état. Cette sélection peut être effectuée par l'unité de traitement 7 du système interactif 1.

[0216] À cet effet, la cartographie de l'état de l'utilisateur U peut être corrélée à une ou plusieurs cartographies correspondant à différentes applications stockées sur le serveur 11. Parmi les différentes applications d'exercices de remédiation disponibles dans la librairie, celles permettant de ramener l'état de l'utilisateur U vers une position neutre

peuvent être sélectionnées. Par exemple, la ou les applications pour lesquelles une donnée représentative est située symétriquement à la donnée représentative de l'état de l'utilisateur par rapport à la position neutre dans l'espace de caractérisation, peuvent être sélectionnées. La cartographie des applications peut être soit sur le serveur 11 soit être téléchargée via le système interactif 1, par exemple sur un espace de stockage prévu à cet effet de l'unité de traitement 7.

[0217] L'utilisateur U peut alors valider l'application qui lui est notifiée ou l'une des applications si une liste, éventuellement classée, lui est notifiée. Cette validation peut se faire par interaction avec l'interface 3, par exemple par appui sur un écran tactile embarqué ou non dans le véhicule automobile 100. Le procédé d'interaction peut comporter une étape de détection d'une action de validation de l'utilisateur. Il s'en suit une phase de téléchargement depuis le serveur 11 de l'application validée par l'utilisateur U, par exemple par un module de téléchargement de l'unité de traitement 7. L'application validée est téléchargée sur un espace de stockage prévu à cet effet de l'unité de traitement 7.

[0218] Ainsi, le procédé d'interaction ne vise pas une interaction telle qu'une remédiation qui soit uniquement ponctuelle, mais cherche à personnaliser à tout moment un exercice interactif, en particulier ses séquences S1-S5, en fonction de l'état physiologique, émotionnel, cognitif de l'utilisateur U.

[0219] La personnalisation liée à l'état de l'utilisateur U est obtenue en faisant varier d'une manière complètement aléatoire ou au moins en partie de façon contrôlée, des caractéristiques ou paramètres d'une ou plusieurs des séquences S1-S5. Il s'agit de l'action corrective selon l'une ou l'autre des méthodes précédemment décrites.

[0220] Puis, la réaction de l'utilisateur U est analysée. En fonction de cette analyse, une corrélation simple peut être définie ou adaptée : si la réaction de l'utilisateur U est positive, l'action corrective est allongée ou amplifiée, mais raccourcie ou arrêtée dans le cas d'une réaction négative. Ces résultats de comparaison permettent de définir et corriger la loi de corrélation par apprentissage.

[0221] Enfin, cette loi de corrélation peut encore prendre en compte des informations contextuelles prédéfinies, renseignées par l'utilisateur U ou encore déterminées par apprentissage.

Revendications

[Revendication 1] Système interactif (1) avec au moins un utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4), comportant :

— un dispositif de mesure (5) configuré pour acquérir au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) durant au moins une séquence (S1, S2, S3, S4, S5) d'un exercice interactif réalisé par l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) par le biais du système interactif (1), et

— une unité de traitement (7) configurée pour être connectée au dispositif de mesure (5), comprenant un module d'interprétation configuré pour recevoir ledit paramètre physiologique et pour définir, à partir dudit paramètre physiologique, une donnée représentative de l'état physiologique de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) au moyen d'un modèle d'évaluation correspondant,

caractérisé en ce que l'unité de traitement (7) comporte :

— un module d'analyse configuré pour identifier, en fonction de la donnée représentative de l'état physiologique de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) définie, un ajustement d'au moins un paramètre d'au moins une séquence (S2, S3, S4, S5) de l'exercice à appliquer, en fonction d'au moins une loi de corrélation permettant de lier ladite donnée représentative à un ajustement, et

— un module de correction configuré pour modifier le paramètre de la séquence (S2, S3, S4, S5) de l'exercice interactif selon l'ajustement identifié.

[Revendication 2] Système interactif (1) selon la revendication précédente, dans lequel :

— le module de correction est configuré pour appliquer une action corrective durant au moins une séquence (S1, S2, S3, S4, S5) de l'exercice interactif, lorsque l'application est exécutée,

— ledit au moins un capteur (50, 51, 52, 53, 54) est configuré pour acquérir au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) pendant l'exécution de la séquence (S2, S3, S4, S5) corrigée selon l'action corrective,

— le module d'interprétation est configuré pour recevoir ledit au moins un paramètre physiologique acquis pendant l'exécution de la séquence (S2, S3, S4, S5) corrigée selon l'action corrective et pour définir, une donnée

représentative de l'état physiologique de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4)
pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective, et

- le module d'analyse est configuré pour comparer la donnée représentative de l'état physiologique de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) pendant l'exécution de la séquence corrigée selon l'action corrective à ladite au moins une donnée de référence, et
- le module de correction est configuré pour adapter l'action corrective en fonction des résultats de comparaison.

[Revendication 3] Système interactif (1) selon la revendication précédente, dans lequel ladite au moins une donnée de référence est choisie parmi une donnée représentative d'un état cible, une donnée représentative de l'état antérieur de l'utilisateur pendant l'exécution d'une séquence (S2, S3, S4, S5) antérieure ou en cours, une valeur seuil d'une donnée représentative d'un état ou d'au moins une variable d'état fonction d'au moins un paramètre physiologique.

[Revendication 4] Système interactif (1) selon l'une des revendications 2 ou 3, dans lequel :

- le module d'analyse est configuré pour déterminer en fonction des résultats de comparaison si l'action corrective améliore l'état physiologique de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) pendant l'exécution de la séquence (S2, S3, S4, S5) corrigée, et
- le module de correction est configuré pour augmenter l'action corrective si l'état physiologique est amélioré, sinon pour réduire ou arrêter l'action corrective, lors de la séquence en cours ou d'une exécution ultérieure de la séquence.

[Revendication 5] Système interactif (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le module de correction est configuré pour ajuster au moins un paramètre d'au moins une séquence (S2, S3, S4, S5) de l'exercice interactif parmi le type, la durée, le rythme, l'intensité.

[Revendication 6] Système interactif (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel :

- l'exercice interactif est un exercice de remédiation à réaliser par l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) pour modifier son état physiologique, comprenant un nombre prédéfini de séquences parmi :
 - une séquence (S1) de choix dans un menu de l'application,

- une séquence (S2) de relaxation ou de préparation,
- une séquence (S3) de réalisation de l'exercice de remédiation par l'utilisateur,
- une séquence (S4) d'explication de l'exercice de remédiation, et
- une séquence (S5) de retour d'expérience de l'utilisateur sur l'exercice de remédiation réalisé et sur l'ajustement de séquence appliqué, et dans lequel

— le module de correction est configuré pour ajuster le paramètre d'au moins une séquence parmi la séquence (S2) de relaxation ou de préparation, la séquence (S3) de réalisation de l'exercice de remédiation par l'utilisateur, la séquence (S4) d'explication de l'exercice de remédiation, et la séquence (S5) de retour d'expérience de l'utilisateur sur l'exercice de remédiation réalisé.

[Revendication 7] Système interactif (1) selon l'une des revendications précédentes, configuré pour interagir avec un utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4)

occupant un véhicule automobile (100), le système interactif (1) étant au moins en partie embarqué dans le véhicule automobile (100).

[Revendication 8] Procédé d'interaction avec au moins un utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4), configuré pour être mis en œuvre au moins en partie par un système interactif (1) selon l'une des revendications précédentes, ledit procédé comprenant une phase d'exécution d'une application d'un exercice interactif à réaliser par l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) selon au moins une séquence (S1, S2, S3, S4, S5), caractérisé en ce que ledit procédé comporte les phases suivantes :

- une phase de mesure (M) d'au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur par le dispositif de mesure (5) du système interactif (1),
- une phase de réception et d'interprétation (I) dudit au moins un paramètre physiologique par un module d'interprétation d'une unité de traitement (7) du système interactif (1), pour définir, à partir dudit au moins un paramètre physiologique, une donnée représentative de l'état physiologique de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) au moyen d'un modèle d'évaluation correspondant,
- une phase d'analyse et d'apprentissage (A) par un module d'analyse de l'unité de traitement (7) pour identifier en fonction de la donnée représentative de l'état physiologique de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) définie, un ajustement d'au moins un paramètre d'au moins une séquence (S2, S3, S4, S5)

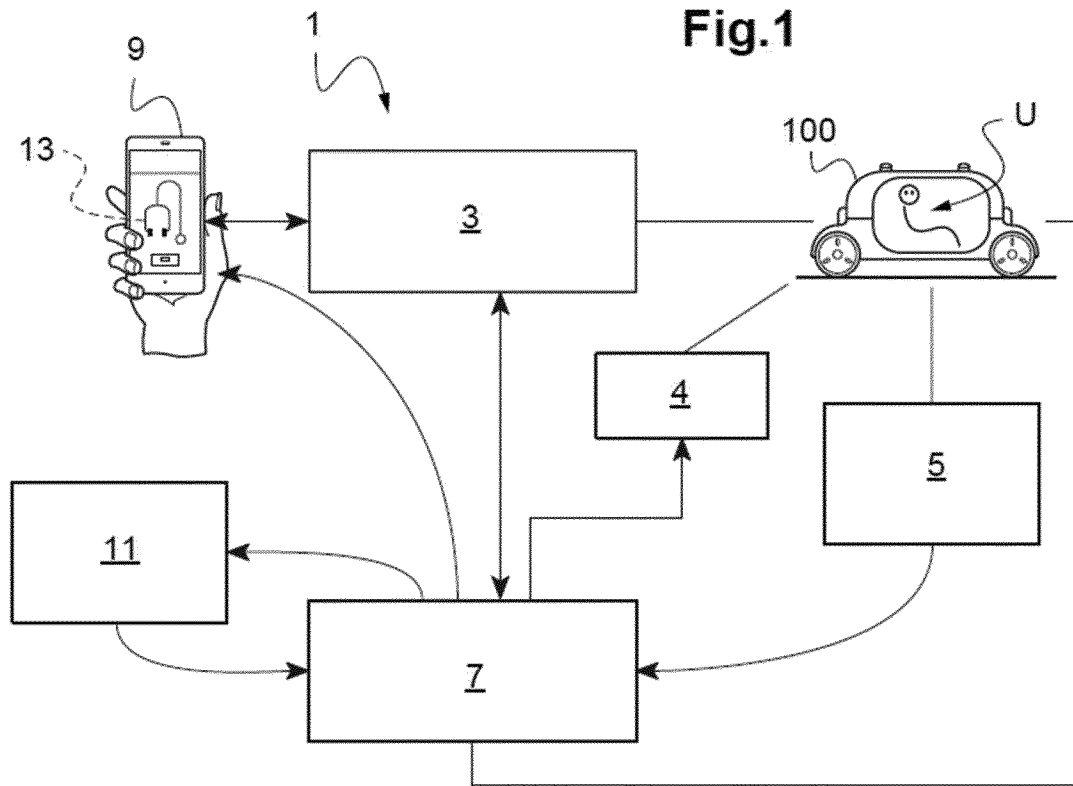
- de l'exercice interactif à appliquer, en fonction d'au moins une loi de corrélation permettant de lier ladite donnée représentative à un ajustement, et
- une phase d'ajustement par un module de correction de l'unité de traitement (7), pour modifier le paramètre de la séquence (S2, S3, S4, S5) de l'exercice interactif selon l'ajustement identifié.

[Revendication 9] Procédé d'interaction selon la revendication précédente, comprenant les étapes suivantes :

- appliquer une action corrective durant au moins une séquence (S2, S3, S4, S5) de l'exercice interactif, lorsque l'application est exécutée, par le module de correction,
- acquérir au moins un paramètre physiologique de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) pendant l'exécution de la séquence (S2, S3, S4, S5) corrigée selon l'action corrective, par le dispositif de mesure (5),
- recevoir ledit au moins un paramètre physiologique pendant l'exécution de la séquence (S2, S3, S4, S5) corrigée selon l'action corrective et définir, une donnée représentative de l'état physiologique et/ou émotionnel et/ou cognitif de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) pendant l'exécution de la séquence (S2, S3, S4, S5) corrigée selon l'action corrective, par un module d'interprétation de l'unité de traitement (7),
- comparer la donnée représentative de l'état physiologique et/ou émotionnel et/ou cognitif de l'utilisateur (U ; U1, U2, U3, U4) pendant l'exécution de la séquence (S2, S3, S4, S5) corrigée selon l'action corrective à au moins une donnée de référence par le module d'analyse de l'unité de traitement (7), et
- adapter l'action corrective à appliquer lors d'une exécution ultérieure de la séquence (S2, S3, S4, S5) de l'exercice interactif, en fonction des résultats de comparaison, par le module de correction de l'unité de traitement (7).

[Revendication 10] Procédé d'interaction selon la revendication précédente, dans lequel l'action corrective est aléatoire.

Fig.1



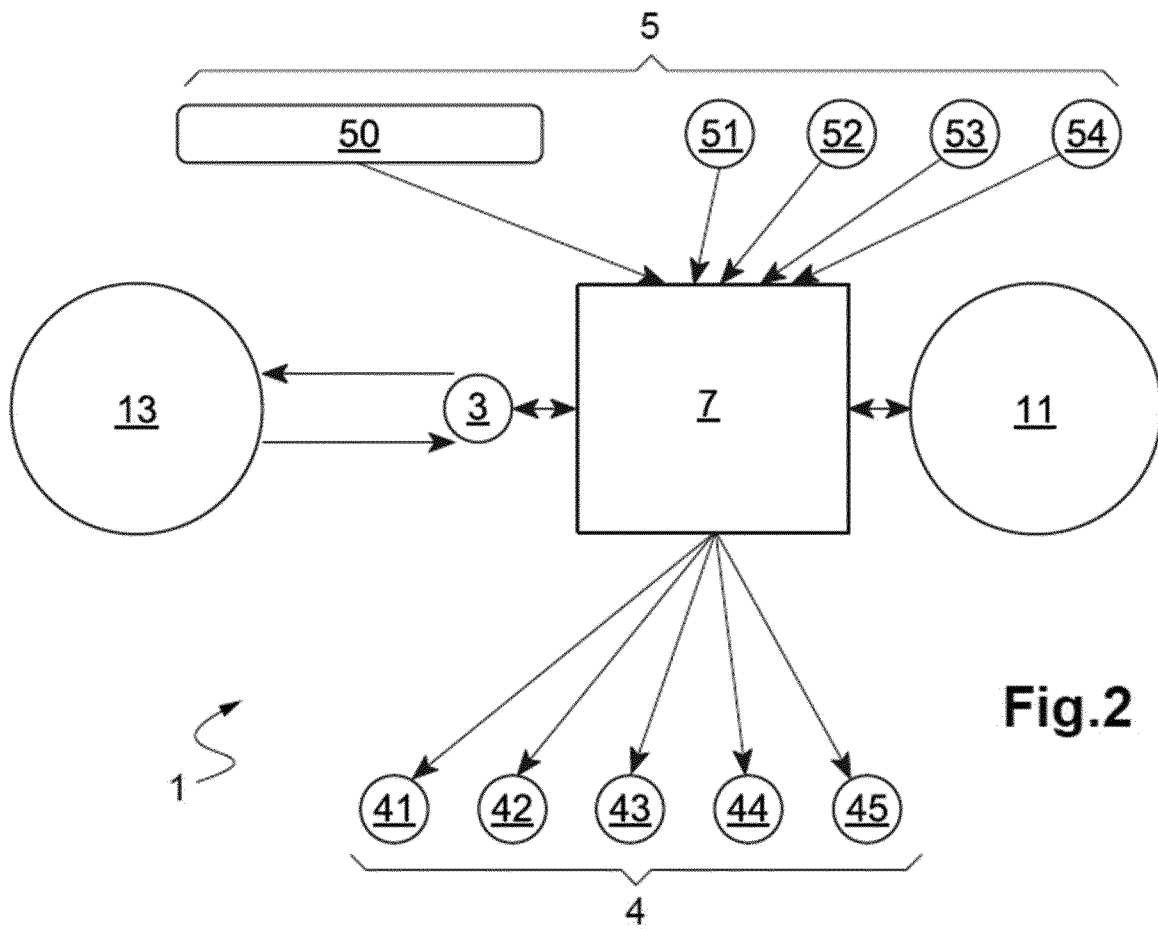


Fig.2

Fig.3



Fig.4

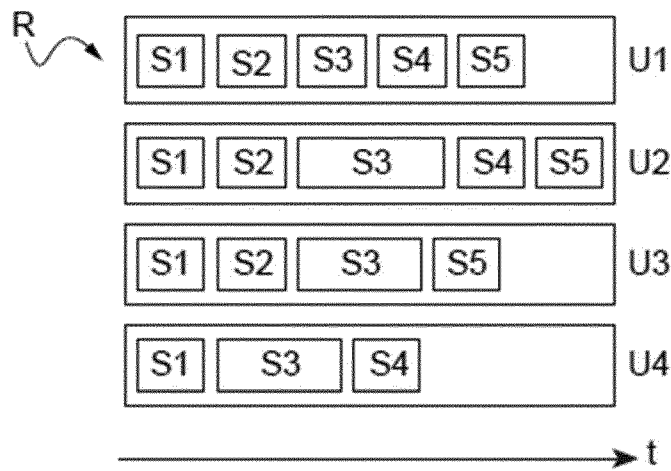


Fig.5

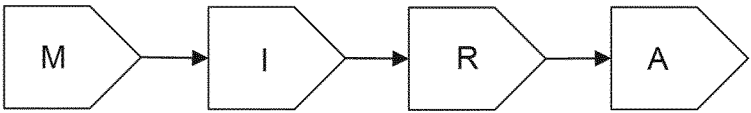


Fig.6

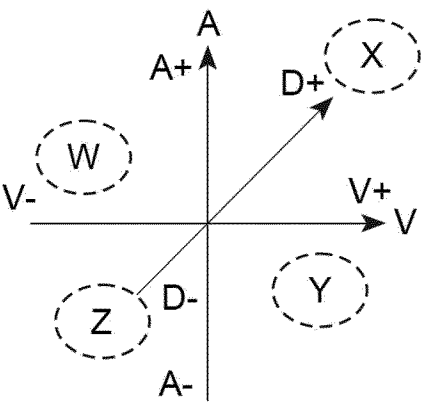


Fig.7

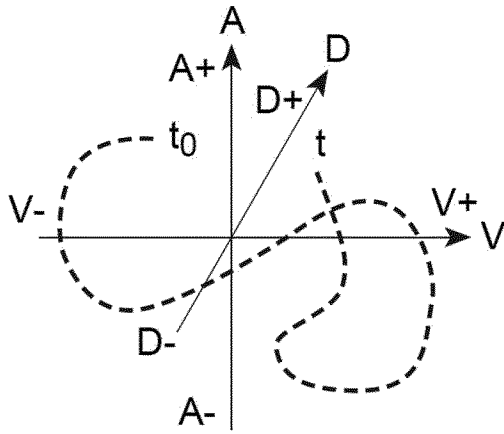
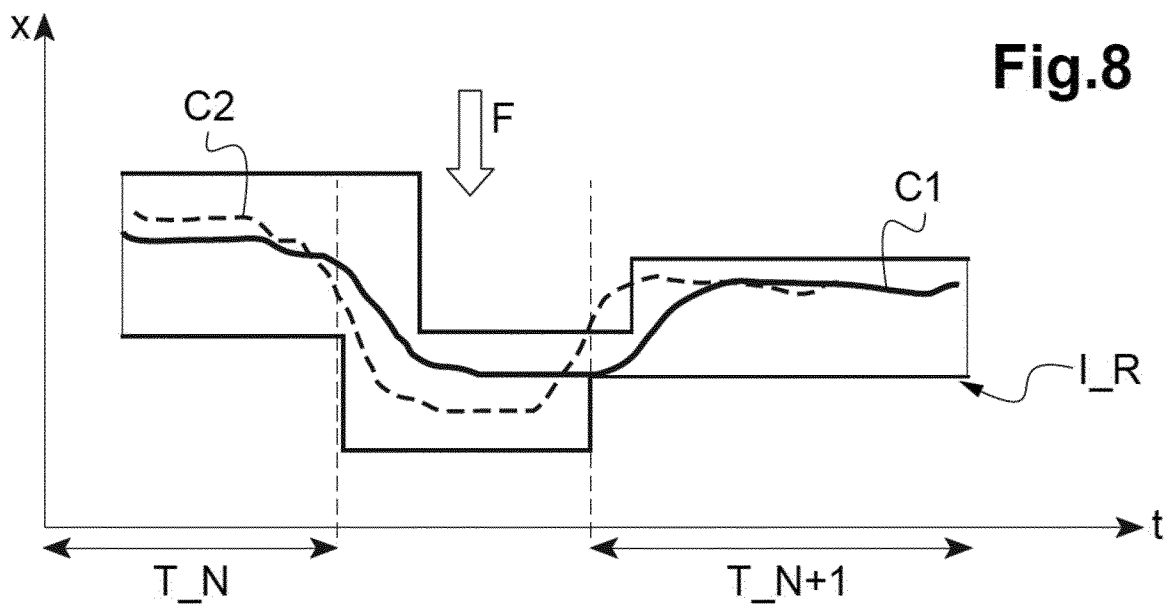
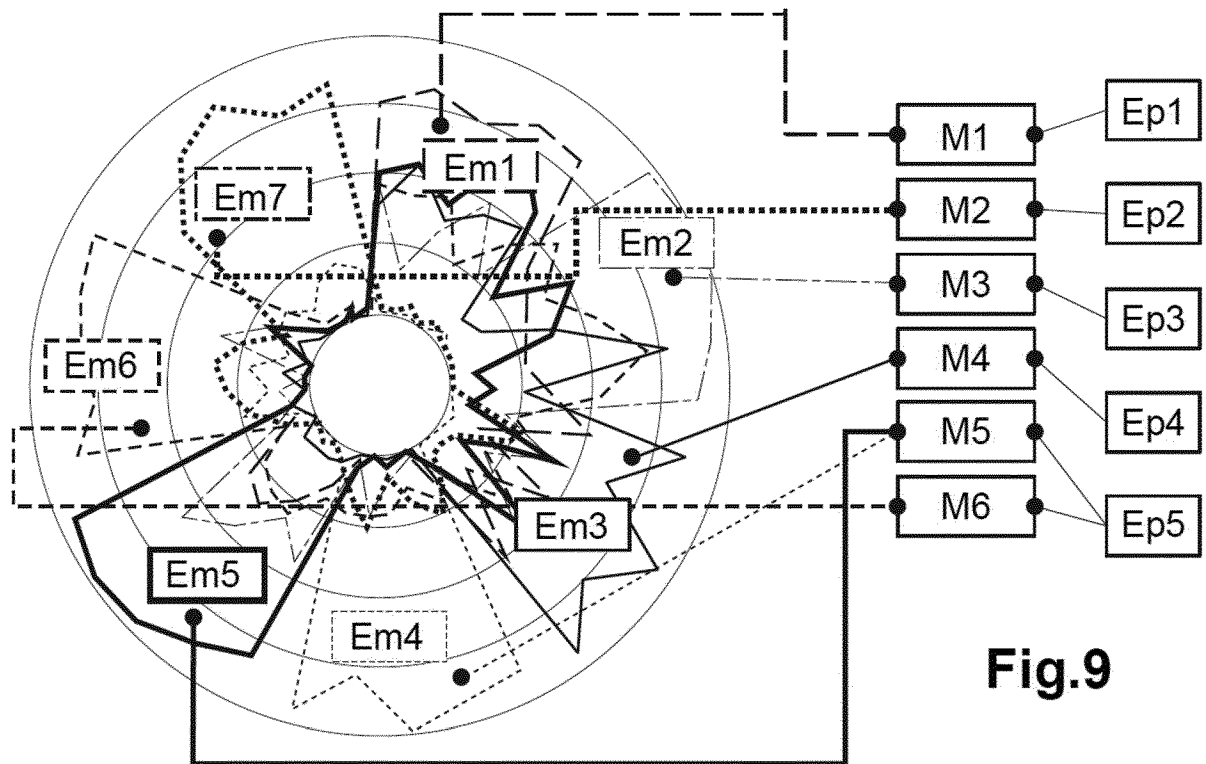


Fig.8



**Fig.9**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/067804**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60K 37/06**(2006.01)i; **A61B 5/18**(2006.01)i; **G06K 9/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K; G06K; A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2019035073 A2 (ABBOTT DIABETES CARE INC [US]) 21 February 2019 (2019-02-21) paragraphs [0089], [0091], [0112], [0274], [0396]	1-5,7-10
X	US 2020206631 A1 (SUMANT CHINMAY MUKUND [US] ET AL) 02 July 2020 (2020-07-02) claim 1; figure 4	1,8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 2021

Date of mailing of the international search report

24 August 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Brachmann, Patrick

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/067804

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2019035073	A2	21 February 2019	AU	2018316818	A1	19 December 2019
				CA	3065746	A1	21 February 2019
				CN	110996794	A	10 April 2020
				DE	202018006591	U1	21 July 2021
				EP	3668400	A2	24 June 2020
				US	2019274598	A1	12 September 2019
				WO	2019035073	A2	21 February 2019
US	2020206631	A1	02 July 2020	CN	111375196	A	07 July 2020
				KR	20200081171	A	07 July 2020
				US	2020206631	A1	02 July 2020

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2021/067804

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60K37/06 A61B5/18 G06K9/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60K G06K A61B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2019/035073 A2 (ABBOTT DIABETES CARE INC [US]) 21 février 2019 (2019-02-21) alinéas [0089], [0091], [0112], [0274], [0396]	1-5,7-10
X	----- US 2020/206631 A1 (SUMANT CHINMAY MUKUND [US] ET AL) 2 juillet 2020 (2020-07-02) revendication 1; figure 4 -----	1,8
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 16 août 2021	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 24/08/2021	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Brachmann, Patrick

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2021/067804

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2019035073 A2	21-02-2019	AU 2018316818 A1	19-12-2019
		CA 3065746 A1	21-02-2019
		CN 110996794 A	10-04-2020
		DE 202018006591 U1	21-07-2021
		EP 3668400 A2	24-06-2020
		US 2019274598 A1	12-09-2019
		WO 2019035073 A2	21-02-2019

US 2020206631 A1	02-07-2020	CN 111375196 A	07-07-2020
		KR 20200081171 A	07-07-2020
		US 2020206631 A1	02-07-2020
