

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 055 164

21 N° d'enregistrement national : 16 57784

51 Int Cl⁸ : G 08 B 21/02 (2017.01), G 01 C 21/20

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 16.08.16.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.02.18 Bulletin 18/08.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : CO-ASSIST Société par actions simplifiée — FR.

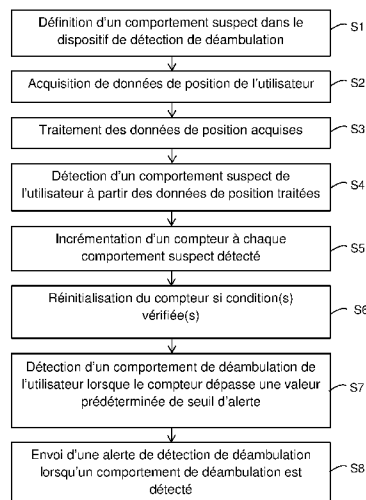
72 Inventeur(s) : DELAUNAY ARNAUD, GUERIN JEAN et MAGHZAZ YOUSSEF.

73 Titulaire(s) : CO-ASSIST Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : CABINET CHAILLOT.

54 PROCEDE DE DETECTION DE DEAMBULATION ET DISPOSITIF DE DETECTION DE DEAMBULATION.

57 L'objet de l'invention est un procédé de détection de déambulation d'un utilisateur portant un dispositif de détection de déambulation comprenant un moyen de détection de position et un moyen de communication sans fil, le procédé de détection de déambulation comprenant entre autres l'incrémentement (S5) d'un compteur du dispositif de détection de déambulation à chaque comportement suspect détecté, et la réinitialisation (S6) du compteur lorsque la distance de déplacement de l'utilisateur dans une direction stable est supérieure à une valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation ou lorsqu'un nombre prédéterminé d'échecs d'acquisition de données de position par le moyen de détection de position est atteint. L'invention porte en outre sur un dispositif de détection de déambulation configuré pour mettre en oeuvre le procédé de détection de déambulation de la présente invention.



FR 3 055 164 - A1



PROCEDE DE DETECTION DE DEAMBULATION ET DISPOSITIF DE
DETECTION DE DEAMBULATION

La présente invention concerne le domaine de la
5 détection de comportement anormal, et porte en particulier
sur un procédé de détection de déambulation et sur un
dispositif de détection de déambulation à faible
consommation d'énergie.

Une personne souffrant de la maladie d'Alzheimer
10 est soumise à des pertes de mémoires chroniques qui peuvent
l'amener à se perdre, parfois même au sein de sa propre
maison, ce qui peut représenter un danger mortel pour elle.

De plus en plus de solutions, qu'elles soient
technologiques ou non, viennent se présenter aux familles,
15 maisons de retraite ou tout type d'aidant afin de prévenir
ces comportements, des plus naïves comme enfermer la
personne chez elle, aux plus sophistiquées comme faire du
blocage géographique qui est la mise en place d'une alerte
automatique permettant d'envoyer une alerte à son entourage
20 si le patient sort d'une zone préalablement définie.
Cependant, ces solutions ont toutes un même inconvénient,
elles privent le patient de sa liberté de pouvoir circuler
où bon lui semble sans qu'il soit gêné s'il ne déambule
pas.

25 En 1991, une étude a été menée par Martino-
Saltzman et al. (« Travel behavior of nursing home
residents perceived as wanderers and nonwanderers »
(Comportement de déplacement de pensionnaires de maisons de
retraite perçus en tant que déambulants et non
30 déambulants), Gerontologist, Vol. 31, no.5, 1991, pp :666-
672) dans le but d'analyser les schémas de déambulation de
personnes souffrant de démence. Lors de ces expériences,
les patients portaient des bracelets de surveillance

électronique à la cheville et étaient libres de se déplacer dans une zone prédéfinie. L'activité de ces personnes était alors suivie et enregistrée par vidéo en direct. Les auteurs de cette étude en avaient alors conclu que les patients suivaient globalement quatre types de schémas de déplacement, à savoir une trajectoire directe (normale), et trois trajectoires de déambulation : une trajectoire aléatoire, une trajectoire aller-retour et une trajectoire de boucle.

10 Dans la publication de Qiang Lin et al. (« Detecting wandering behavior based on GPS traces for elders with dementia" (Détection d'un comportement de déambulation sur la base de tracés GPS pour des personnes âgées atteintes de démence), 2012, pp :672-677), la catégorisation établie par Martino-Saltzman et al. en 1991 pour les différentes trajectoires de déambulation est réutilisée et il est tenté d'appliquer un modèle mathématique qui, à partir des seules données de position GPS (système mondial de localisation), englobe l'ensemble des comportements décrits. Pour cela, un indicateur qui est récurrent pour les trajectoires anormales est mis au point : l'angle aigu (ou « sharp point » en anglais). Selon ce modèle mathématique existant, pour se retrouver dans l'un des trois cas de déambulation décrits ci-dessus, il faut rentrer dans une boucle consistant en une série de traces droites bornées par deux changements de direction prenant la forme de « sharp point ». Cependant, ces travaux ne sont pas reproductibles directement à la présente invention pour plusieurs raisons : tout d'abord, la plupart des trajets de cette banque de données paraissent propres et sans ambiguïté alors que dans la présente invention les points de position GPS devront être traités, par exemple grâce à l'application d'un filtre de Kalman. En outre,

cette publication s'appuie sur une précision de trajets à un point par seconde, cette fréquence élevée de points de position GPS n'est donc pas appropriée pour une faible consommation d'énergie et l'algorithme proposé n'est pas
5 adapté pour des fréquences beaucoup plus faibles telles que celles visées dans la présente invention.

De manière générale, les patients atteints d'Alzheimer qui déambulent ont une attitude de marche particulière. Cependant, la généralisation n'est pas
10 évidente à réaliser. Il est donc important d'avoir en tête qu'une déambulation qui va mettre en danger un patient va présenter des comportements anormaux mais qu'ils peuvent extrêmement varier d'une personne à l'autre. Il est tout à fait possible qu'une personne se mette à déambuler puis, à
15 la vue d'un repère familier, reprenne conscience de son environnement et se remette à avoir une trajectoire maîtrisée et sécuritaire. Il est ainsi possible que la trajectoire redevienne « normale » avant que le comportement de déambulation ne soit dangereux pour le
20 patient. Cependant, les procédés de détection de déambulation existants ne permettent pas de prendre en compte ce retour à la normale dans la détection de la déambulation.

De plus, les dispositifs existants utilisent une
25 méthode de communication via le réseau GSM (système mondial pour communication avec les mobiles) qui est très consommatrice d'énergie, de telle sorte que l'autonomie des dispositifs existants est de l'ordre seulement de quelques jours, ce qui est un inconvénient pour l'utilisateur qui
30 doit penser à recharger son dispositif plusieurs fois par semaine. Cet aspect bloque d'ailleurs l'adoption par un large public de ces solutions.

La présente invention vise à résoudre les inconvénients de l'état antérieur de la technique, en proposant un procédé de détection de déambulation permettant de détecter un comportement de déambulation d'un
5 utilisateur par traitement de données de position acquises et incrémentation d'un compteur à chaque comportement suspect détecté de l'utilisateur, ledit compteur étant réinitialisé lorsque l'utilisateur retrouve un comportement normal.

10 La présente invention propose également un dispositif de détection de déambulation à faible consommation d'énergie et à haute autonomie configuré pour mettre en œuvre ledit procédé de détection de déambulation selon la présente invention, ledit dispositif de détection
15 de déambulation pouvant être par exemple un bracelet électronique.

La présente invention a donc pour objet un procédé de détection de déambulation d'un utilisateur portant un dispositif de détection de déambulation
20 comprenant un moyen de détection de position et un moyen de communication sans fil, caractérisé par le fait que le procédé de détection de déambulation comprend les étapes suivantes : la définition d'un comportement suspect dans le dispositif de détection de déambulation ; l'acquisition,
25 par le moyen de détection de position, de données de position de l'utilisateur ; le traitement des données de position acquises pour obtenir des données de position traitées ; la détection d'un comportement suspect de l'utilisateur à partir des données de position traitées ;
30 l'incrémentation d'un compteur de niveau d'alerte du dispositif de détection de déambulation à chaque comportement suspect détecté ; la réinitialisation du compteur de niveau d'alerte lorsque l'utilisateur se

déplace selon une direction stable et que la distance de déplacement de l'utilisateur selon cette direction stable est supérieure à une valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation ou lorsqu'un nombre 5 prédéterminé d'échecs d'acquisition de données de position par le moyen de détection de position est atteint ; la détection d'un comportement de déambulation de l'utilisateur lorsque le compteur de niveau d'alerte dépasse une valeur prédéterminée de seuil d'alerte, puis la 10 réinitialisation dudit compteur de niveau d'alerte ; et l'envoi d'une alerte de détection de déambulation, par le moyen de communication sans fil, lorsqu'un comportement de déambulation est détecté.

La définition d'un comportement suspect dans le 15 dispositif de détection de déambulation peut par exemple comprendre l'entrée, par l'intermédiaire d'une interface homme-machine filaire et/ou sans fil, de différents seuils de distance, d'angle et/ou de vitesse permettant de définir un comportement suspect de déplacement de l'utilisateur 20 dans l'environnement. Lesdits différents seuils peuvent également être préprogrammés dans une mémoire du dispositif de détection de déambulation.

Par direction stable de l'utilisateur, on entend une direction sensiblement constante de l'utilisateur, 25 c'est-à-dire que la direction courante de l'utilisateur ne doit pas s'écarter d'un certain angle prédéfini de la direction précédente de l'utilisateur. La direction courante de l'utilisateur est la direction définie entre la position de l'utilisateur issue de l'acquisition courante 30 des données de position de l'utilisateur et la position de l'utilisateur issue de l'acquisition précédente des données de position de l'utilisateur. La direction précédente est la direction définie entre les positions de l'utilisateur

issues des deux dernières acquisitions des données de position de l'utilisateur.

La présente invention respecte la liberté de déplacement de l'utilisateur en offrant un nouveau procédé
5 de détection de déambulation à partir des données issues du dispositif de détection de déambulation porté par l'utilisateur afin de le laisser circuler n'importe où et de n'envoyer une alerte que si un comportement de déambulation est détecté.

10 Il est tout à fait possible que l'utilisateur se mette à déambuler puis, à la vue d'un repère familier, reprenne conscience de son environnement et se remette à avoir une trajectoire maîtrisée et sécuritaire. Il est ainsi possible que la trajectoire redevienne normale avant
15 que le comportement de déambulation ne soit dangereux pour l'utilisateur. Le procédé selon l'invention permet de prendre en compte ceci en réinitialisant le compteur lorsque l'utilisateur retrouve un comportement normal.

Le principe de ce procédé est d'utiliser un
20 compteur de niveau d'alerte qui est incrémenté à chaque comportement suspect du porteur du dispositif de détection de déambulation.

Ainsi, le compteur de niveau d'alerte est réinitialisé dans deux cas, à savoir un déplacement long
25 dans une direction stable ou globalement constante ou un enchaînement d'échecs de prise de position par le moyen de détection de position. Si le compteur de niveau d'alerte atteint le seuil d'alerte critique, une alerte de détection de déambulation est envoyée, par le moyen de communication
30 sans fil, à un dispositif de réception de communication sans fil détenu par la famille, la maison de retraite, ou tout type d'aidant ou à une plateforme de téléassistance automatisée.

Ainsi, le procédé repose sur plusieurs valeurs de seuil prédéterminées, à savoir la valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation, le nombre prédéterminé d'échecs d'acquisition de données de position, 5 la valeur prédéterminée de seuil d'alerte, ainsi que les différents seuils permettant de définir un comportement suspect de l'utilisateur.

Le nombre prédéterminé d'échecs d'acquisition de données de position est, de préférence, compris entre 3 et 10 10.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, le traitement des données de position acquises comprend le filtrage des données de position acquises pour obtenir des données de position filtrées et le calcul des 15 distances et des angles entre des données de position filtrées successives.

Ainsi, le procédé utilise des fonctions de calcul de distances et d'angles, et donc de directions, entre des données de position filtrées successives afin d'obtenir des 20 données de position traitées, lesdites données de position traitées permettant ensuite de détecter un comportement suspect de l'utilisateur. Trois données de position filtrées successives définissent ainsi deux directions, la direction courante et la direction précédente, comme 25 indiqué ci-dessus. Par « angle entre des données de position successives », on entend l'angle formé par les directions courante et précédente, au point correspondant à la position de l'utilisateur issue de l'acquisition de données de position précédente de l'utilisateur.

30 Selon une caractéristique particulière de l'invention, le filtrage des données de position est réalisé à l'aide d'un filtre de Kalman.

Le filtre de Kalman est largement utilisé dans le domaine du traitement et de l'analyse de données de position afin d'étudier des trajectoires. Il se base sur la correction du point de géolocalisation suivant en tenant
5 compte d'un bruit de procédé et d'un bruit de mesure calculés à chaque nouvelle étape. Ces bruits dépendent de la différence de positions, de la vitesse et de la qualité du signal. Dans la présente invention, une version simplifiée du filtre de Kalman sur une seule dimension peut
10 être utilisée afin de ne pas alourdir les charges de calculs et de prolonger l'autonomie du dispositif selon l'invention.

Le filtre de Kalman permet ainsi de rendre plus lisse la trajectoire en collant au maximum à la trajectoire
15 supposée réelle.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, un changement de direction est détecté lorsque l'angle entre la direction courante et la direction précédente de l'utilisateur est supérieur à une valeur
20 prédéterminée de seuil de changement de direction et un comportement suspect de l'utilisateur est détecté lorsqu'un changement de direction est détecté et que la distance parcourue par l'utilisateur depuis le dernier changement de direction est inférieure à une valeur prédéterminée de
25 seuil de distance d'alerte. L'angle formé entre la direction courante et la direction précédente est mesuré entre le prolongement, selon le sens de déplacement, de la direction précédente et la direction courante.

Ainsi, s'il y a un changement de direction suite
30 à un déplacement court selon la direction précédente, alors le comportement est qualifié de suspect. Le changement de direction s'opère pour des angles plus faibles que 90° pour

permettre d'inclure les cas moins repérables à plus faible fréquence.

Les valeurs prédéterminées de seuil de changement de direction et de seuil de distance d'alerte sont définies
5 lors de l'étape de définition d'un comportement suspect dans le dispositif de détection de déambulation.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, la valeur prédéterminée de seuil de changement de direction est comprise entre 5° et 60° , l'angle formé
10 entre la direction courante et la direction précédente étant mesuré entre le prolongement, selon le sens de déplacement, de la direction précédente et la direction courante.

Ainsi, cette valeur prédéterminée de seuil de
15 changement de direction permet de savoir si la direction moyenne suivie par l'utilisateur change.

La valeur prédéterminée de seuil de changement de direction est par exemple fixée à 20° , de telle sorte qu'un changement de direction est décrété si la nouvelle
20 direction est hors de l'intervalle de $\pm 20^\circ$ de la direction moyenne suivie jusqu'alors. si la nouvelle direction est dans l'intervalle de $\pm 20^\circ$ de la direction moyenne suivie jusqu'alors, alors la nouvelle direction sera dite stable par rapport à la direction précédente.

25 Selon une caractéristique particulière de l'invention, la valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte est comprise entre 5 et 100m.

Ainsi, cette valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte permet de savoir si la distance parcourue
30 entre deux changements de direction est inquiétante ou non.

La valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte est, par exemple, fixée à 30 mètres et est liée à la vitesse de déplacement de l'utilisateur.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, la valeur prédéterminée de seuil d'alerte est comprise entre 5 et 20.

Ainsi, si le compteur de niveau d'alerte dépasse
5 la valeur prédéterminée de seuil d'alerte, un comportement de détection de déambulation est détecté et une alerte de détection de déambulation est envoyée par le moyen de communication sans fil.

La valeur prédéterminée de seuil d'alerte est,
10 par exemple, fixée à 7.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, la valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation est comprise entre 60 et 250m tout en étant supérieure au double du seuil de distance d'alerte.

Ainsi, cette valeur prédéterminée de seuil de
15 distance de réinitialisation permet de remettre le compteur de niveau d'alerte à zéro si le comportement de l'utilisateur revient à la normale.

La valeur prédéterminée de seuil de distance de
20 réinitialisation est, de préférence, égale au triple de la valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte.

La valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation est par exemple fixée à 90 mètres.

Selon une caractéristique particulière de
25 l'invention, la fréquence d'acquisition des données de position par le moyen de détection de position est comprise entre une acquisition toutes les 30 secondes et une acquisition toutes les 20 minutes.

Ainsi, une fréquence plus faible d'acquisition
30 des données de position permet de réduire la consommation énergétique du moyen de détection de position, ce qui permet d'améliorer l'autonomie du dispositif de détection de déambulation.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, la fréquence d'acquisition des données de position par le moyen de détection de position sur une période de temps prédéterminée courante est proportionnelle à l'activité de déplacement de l'utilisateur détectée lors de la période de temps précédente.

Ainsi, le procédé est adapté pour de faibles fréquences de pointage de position afin de réduire la consommation énergétique du dispositif de détection de déambulation de manière à améliorer l'autonomie de ce dernier.

Par exemple, toutes les minutes, un indice d'activité sur la minute écoulée est calculé et est comparé à un seuil déterminé empiriquement. S'il y a activité suffisante, on fait appel au GPS en tant que moyen de détection de position, l'objectif de l'invention étant de faire appel au GPS le moins de fois possible pour préserver la batterie et donc l'autonomie du dispositif.

La présente invention a également pour objet un dispositif de détection de déambulation portable comprenant un moyen de détection de position, un moyen de communication sans fil et un circuit numérique de traitement configurés pour mettre en œuvre le procédé de détection de déambulation tel que décrit ci-dessus.

Le moyen de détection de position, le moyen de communication sans fil et le circuit numérique de traitement sont alimentés en puissance par une batterie intégrée dans le dispositif de détection de déambulation.

Ainsi, le dispositif de détection de déambulation selon la présente invention respecte la liberté de déplacement de l'utilisateur en offrant un service de détection de déambulation à partir des données issues du dispositif de détection de déambulation porté par

l'utilisateur afin de le laisser circuler n'importe où et de n'envoyer une alerte de détection de déambulation que si un comportement de déambulation est détecté.

Le procédé de détection de déambulation est ainsi
5 implémenté au sein d'un environnement embarqué, ce qui impose des contraintes à respecter principalement liées à la consommation d'énergie et à la mémoire disponible, afin d'avoir un produit aux dimensions et à l'autonomie acceptables. Le procédé de détection de déambulation
10 respecte à la fois les contraintes liées à l'embarqué que sont l'autonomie de la batterie ainsi que la plus faible quantité de mémoire et également un taux de détection précis.

Selon une caractéristique particulière de
15 l'invention, le moyen de détection de position est au moins l'un parmi un système de positionnement par satellites (GNSS) tel que GPS ®, GLONASS ®, GALILEO ®, Beidou ®, QZSS ® ou IRNSS ®, un système de positionnement embarqué basé sur au moins un capteur tel que accéléromètre ou compas, et
20 un système de géolocalisation en bande ISM basé sur au moins une technique parmi Temps d'Arrivée (en anglais « Time of Arrival » (TOA)), Identification de Cellule (en anglais « Cell-ID ») et Différence entre les Temps d'Arrivée (en anglais « Time Difference of Arrival »
25 (TDOA)).

Le moyen de détection de position comprend de préférence un GPS et un accéléromètre.

Le dispositif de détection de déambulation est adapté à la contrainte des faibles fréquences de pointage
30 GPS mais est capable de repérer les comportements anormaux avec une bonne précision. Pour optimiser la consommation en énergie, l'objectif de l'invention est de faire appel au GPS le moins de fois possible.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, le moyen de communication sans fil est au moins l'un parmi un réseau bas débit tel qu'un système Sigfox ®, un réseau LoRa ® ou un réseau LoRaWan ®, et un
5 système mondial pour communication avec les mobiles (GSM).

Le moyen de communication sans fil est de préférence un système Sigfox ® qui est approprié pour les basses fréquences et consomme donc moins d'énergie que d'autres protocoles de communication.

10 Le dispositif de détection de déambulation selon la présente invention possède ainsi une meilleure autonomie par rapport aux dispositifs existants. Alors que la plupart des dispositifs existants ont une autonomie de l'ordre de la journée, le dispositif selon l'invention peut n'être
15 rechargé qu'une fois toutes les semaines, voire tous les trois semaines. Cet avantage vient initialement de la méthode de communication, au lieu de communiquer via un réseau GSM, le dispositif selon l'invention intègre de préférence la technologie Sigfox ® de communication basse
20 fréquence, qui est beaucoup moins consommatrice de puissance.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, le circuit numérique de traitement comprend au moins l'un parmi un processeur, un microprocesseur, un
25 microcontrôleur, un processeur de signaux numériques (DSP), un composant logique programmable de type matrice prédiffusée programmable (FPGA), un composant à application spécifique (ASIC) et de la mémoire.

Selon une caractéristique particulière de
30 l'invention, le dispositif de détection de déambulation est un bracelet électronique, par exemple comprenant un boîtier fixé à un bracelet à la manière d'une montre, le boîtier contenant le dispositif de détection de déambulation.

Le boîtier fixé au bracelet peut également inclure d'autres capteurs configurés pour optimiser la consommation énergétique du bracelet électronique, tels d'un accéléromètre ou un cardiofréquencemètre.

5 Ainsi, le bracelet électronique peut être facilement porté par l'utilisateur au niveau de son poignet.

Il est à noter que le dispositif de détection de déambulation pourrait également prendre une quelconque
10 autre forme appropriée pour être portée par l'utilisateur, comme par exemple à la cheville ou au niveau d'une ceinture, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

Pour mieux illustrer l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après, à titre illustratif
15 et non limitatif, un mode de réalisation préféré, avec référence aux dessins annexés.

Sur ces dessins :

- 20 - la Figure 1 est un schéma fonctionnel d'un dispositif de détection de déambulation selon la présente invention ;
- la Figure 2 est un organigramme d'un procédé de détection de déambulation selon la présente invention ; et
- 25 - la Figure 3 est un schéma illustrant différents points de position GPS d'une trajectoire à titre d'exemple d'un utilisateur.

Si l'on se réfère à la Figure 1, on peut voir
30 qu'il y est représenté un dispositif de détection de déambulation 1 selon la présente invention.

Le dispositif de détection de déambulation 1 est configuré pour être porté par un utilisateur, et comprend

un moyen de détection de position 2, un moyen de communication sans fil 3 et un circuit numérique de traitement 4 configurés pour mettre en œuvre un procédé de détection de déambulation qui sera décrit plus en détail à la Figure 2.

Le moyen de détection de position 2, le moyen de communication sans fil 3 et le circuit numérique de traitement 4 sont alimentés en puissance par une batterie (non représentée à la Figure 1) intégrée dans le dispositif de détection de déambulation 1.

Ainsi, le dispositif de détection de déambulation 1 selon la présente invention respecte la liberté de déplacement de l'utilisateur en offrant un service de détection de déambulation à partir des données issues du dispositif de détection de déambulation 1 porté par l'utilisateur afin de le laisser circuler n'importe où et de n'envoyer une alerte de détection de déambulation que si un comportement de déambulation est détecté.

Le procédé de détection de déambulation est ainsi implémenté au sein d'un environnement embarqué, ce qui impose des contraintes à respecter principalement liées à la consommation d'énergie et à la mémoire disponible, afin d'avoir un produit aux dimensions et à l'autonomie acceptables. Le procédé de détection de déambulation respecte à la fois les contraintes liées à l'embarqué que sont l'autonomie de la batterie ainsi que la plus faible quantité de mémoire et également un taux de détection précis.

Le moyen de détection de position 2 est un système mondial de localisation (GPS), mais pourrait également être au moins un parmi un système de positionnement par satellites (GNSS) tel que GPS®, GLONASS®, GALILEO®, Beidou®, QZSS® ou IRNSS®, un système de

positionnement embarqué basé sur au moins un capteur tel que accéléromètre ou compas, et un système de géolocalisation en bande ISM basé sur au moins une technique parmi Temps d'Arrivée (TOA), Identification de Cellule(Cell-ID) et Différence entre les Temps d'Arrivée (TDOA).

Le dispositif de détection de déambulation 1 est adapté à la contrainte des faibles fréquences de pointage GPS mais est capable de repérer les comportements anormaux avec une bonne précision. Pour optimiser la consommation en énergie, l'objectif de l'invention est de faire appel au GPS le moins de fois possible.

Le moyen de communication sans fil 3 est un système Sigfox ® approprié pour les basses fréquences et consommant donc peu d'énergie, mais pourrait également être au moins l'un parmi un réseau bas débit tel qu'un système Sigfox ®, un réseau LoRa ® ou un réseau LoRaWan ®, et un système mondial pour communication avec les mobiles (GSM).

Le circuit numérique de traitement 4 comprend un compteur 5 de niveau d'alerte et est constitué d'au moins l'un parmi un processeur, un microprocesseur, un microcontrôleur, un processeur de signaux numériques (DSP), un composant logique programmable de type matrice prédiffusée programmable (FPGA), un composant à application spécifique (ASIC) et de la mémoire.

Le dispositif de détection de déambulation 1 est de préférence un bracelet électronique pouvant être facilement porté par l'utilisateur au niveau de son poignet.

Il est à noter que le dispositif de détection de déambulation 1 pourrait également prendre une quelconque autre forme appropriée pour être portée par l'utilisateur,

comme par exemple à la cheville ou au niveau d'une ceinture, sans s'écarter du cadre de la présente invention.

Si l'on se réfère à la Figure 2, on peut voir qu'il y est représenté un procédé de détection de déambulation selon la présente invention.

Le procédé de détection de déambulation comprend les étapes suivantes :

- la définition S1 d'un comportement suspect dans le dispositif de détection de déambulation 1 ;
- 10 - l'acquisition S2, par le moyen de détection de position GPS 2, de données de position de l'utilisateur ;
- le traitement S3 des données de position acquises pour obtenir des données de position traitées ;
- 15 - la détection S4 d'un comportement suspect de l'utilisateur à partir des données de position traitées ;
- l'incrémentation S5 du compteur 5 de niveau d'alerte du dispositif de détection de déambulation 1 à chaque
- 20 - la réinitialisation S6 du compteur 5 de niveau d'alerte lorsque l'utilisateur se déplace selon une direction stable et que la distance de déplacement de l'utilisateur selon cette direction stable est
- 25 - supérieure à une valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation ou lorsqu'un nombre prédéterminé d'échecs d'acquisition de données de position par le moyen de détection de position GPS 2 est atteint ;
- 30 - la détection S7 d'un comportement de déambulation de l'utilisateur lorsque le compteur 5 de niveau d'alerte dépasse une valeur prédéterminée de seuil d'alerte,

puis la réinitialisation dudit compteur 5 de niveau d'alerte ; et

- l'envoi S8 d'une alerte de détection de déambulation, par le moyen de communication sans fil Sigfox ® 3, 5 lorsqu'un comportement de déambulation est détecté.

La définition d'un comportement suspect dans le dispositif de détection de déambulation 1 peut par exemple comprendre l'entrée par l'intermédiaire d'une interface homme-machine (filaire ou sans-fil) de différents seuils de 10 distance, d'angle et/ou de vitesse permettant de définir un comportement suspect de déplacement de l'utilisateur dans l'environnement. Lesdits différents seuils peuvent également être préprogrammés dans une mémoire du dispositif de détection de déambulation 1.

15 Le principe de ce procédé est d'utiliser un compteur 5 de niveau d'alerte qui est incrémenté à chaque comportement suspect du porteur du dispositif de détection de déambulation 1.

Le compteur 5 de niveau d'alerte est réinitialisé 20 dans deux cas, à savoir un déplacement long dans une direction stable ou un enchaînement d'échecs de prise de position par le moyen de détection de position GPS 2. Si le compteur 5 de niveau d'alerte atteint le seuil d'alerte critique, une alerte de détection de déambulation est 25 envoyée, par le moyen de communication sans fil Sigfox ® 3, à un dispositif de réception de communication sans fil détenu par la famille, la maison de retraite, ou tout type d'aidant ou à une plateforme de téléassistance automatisée.

Le nombre prédéterminé d'échecs d'acquisition de 30 données de position est, de préférence, compris entre 3 et 10.

La valeur prédéterminée de seuil d'alerte est comprise entre 5 et 20, de préférence égale à 7.

La valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation est comprise entre 80 et 250m, de préférence égale à 90m.

La fréquence d'acquisition des données de position par le moyen de détection de position GPS 2 est comprise entre une acquisition toutes les 30 secondes et une acquisition toutes les 20 minutes.

Ainsi, une fréquence plus faible d'acquisition des données de position permet de réduire la consommation énergétique du moyen de détection de position GPS 2, ce qui permet d'améliorer l'autonomie du dispositif de détection de déambulation 1.

La fréquence d'acquisition des données de position par le moyen de détection de position GPS 2 sur une période de temps prédéterminée courante est proportionnelle à l'activité de déplacement de l'utilisateur détectée lors de la période de temps précédente.

Ainsi, le procédé est adapté pour de faibles fréquences de pointage de position GPS afin de réduire la consommation énergétique du dispositif de détection de déambulation 1 de manière à améliorer l'autonomie de ce dernier.

Par exemple, toutes les minutes, un indice d'activité sur la minute écoulée est calculé et est comparé à un seuil déterminé empiriquement. S'il y a activité suffisante, on fait appel au GPS en tant que moyen de détection de position 2, l'objectif de l'invention étant de faire appel au GPS le moins de fois possible.

La prise de position GPS, nécessaire au fonctionnement du procédé coûte assez cher en énergie. Par exemple, une tentative de prise de positionnement GPS pendant 30 secondes coûte 0,21 mAh alors que, par exemple,

l'envoi d'un message Sigfox ® d'alerte de détection de déambulation coûte 0,13 mAh. L'un des enjeux du développement du procédé se trouve donc dans l'optimisation du nombre d'appels nécessaires au GPS afin de pouvoir
5 détecter avec précision les trajectoires. Ceci passe par une augmentation de la fréquence d'acquisition du signal GPS quand le sujet se rapproche des conditions de déambulation (extérieur, assez loin de la maison, etc.). Cette fréquence reste relativement faible par rapport à ce
10 que proposerait un suivi GPS de téléphone portable. Une fréquence trop faible n'est néanmoins pas possible car elle empêcherait d'avoir une détection fiable du comportement de l'utilisateur.

Par exemple, dans une phase avec le GPS
15 désactivé, l'intensité de courant consommé est en moyenne de 8µA, dans une phase avec un GPS qui prend une position, de 25mA et dans une phase avec le GPS en veille entre deux prises de position, de 20µA. En fonctionnement extérieur, le GPS vient s'activer à fréquence régulière pour récupérer
20 la position, puis se mettre en attente, en position de veille afin d'être prêt à se réactiver directement. En extérieur, le GPS met environ 2,5 secondes à trouver sa position, une fois la première prise de position réalisée. L'alternance se fait donc entre une intensité de 25mA
25 pendant 2,5s et de 20µA pendant le temps de veille. En intérieur, le GPS n'arrivera pas à déterminer de position. Il tentera pendant une certaine durée et s'arrêtera.

Par exemple, le message Sigfox ® d'alerte de détection de déambulation étant envoyé pendant un temps
30 moyen de 6 secondes et consommant une intensité de 75mA, soit 0,13mAh, si la personne se trouve constamment dehors avec un appel GPS par minute et un envoi de message Sigfox ® par jour, la puissance consommée par jour sera de 26mAh.

Ainsi, avec une taille de batterie de 250mAh, l'autonomie sera d'environ 10 jours.

Si la personne se trouve constamment chez elle avec une activation du GPS une fois par heure, sans succès
5 car en intérieur, dès qu'il y a du mouvement, soit environ six appels par jour, la puissance consommée par jour sera de 2,9mAh. Ainsi, avec une taille de batterie de 250mAh, l'autonomie sera d'environ 86 jours, soit 3 mois d'autonomie.

10 Ainsi, on peut remarquer que l'autonomie peut varier énormément en fonction de l'utilisation et que ce qui coûte cher est la tentative de positionnement en intérieur car le GPS est en consommation maximale pendant un certain temps avant de s'arrêter. Ce temps sera par
15 exemple fixé à 50s car le temps maximal pour trouver une position en extérieur est de 45s.

La disponibilité est gérée par un temporisateur qui, initialement, rend disponible le GPS toutes les 10min. Le GPS va rechercher une position pendant un certain temps.
20 Trois cas se présentent alors à lui :

- s'il ne trouve pas de géolocalisation suffisamment précise pendant ce temps, il ne fait rien ;
- si le GPS lui indique que le dispositif de détection de déambulation ne peut rien capter (très probablement dans
25 un bâtiment), le temps d'indisponibilité du GPS est augmenté proportionnellement au degré d'activité en cours. Autrement dit, si la personne est dans un bâtiment et n'a pas une grande activité, on double le temps d'attente avant de redemander une position au
30 GPS ; si la personne est dans un bâtiment mais semble être active, on allonge le temps d'attente mais dans une moindre mesure ;

- si le GPS capte une position exploitable, on fait appel aux services disponibles.

Le service de détection de déambulation va nécessiter une augmentation de la fréquence d'appel à la position GPS. La première fois que le service est appelé, un nouveau processus d'interactivité avec GPS est activé. Ce processus va gérer ses propres appels au GPS et va décider de lui-même de s'arrêter de relever des positions ou de continuer. Il va également gérer lui-même sa fréquence de demande de position en fonction du niveau d'alerte.

L'interaction se déroule ainsi : un gestionnaire de déambulation demande au GPS des positions à une fréquence initiale. A chaque fois que ce dernier lui envoie une, le gestionnaire de déambulation applique le procédé décrit plus haut. Dès que le GPS ne peut transmettre une position propre, le gestionnaire de déambulation en tient compte. A partir d'un certain nombre d'échecs de relevé, le compteur est remis à zéro. Le gestionnaire de déambulation gère la fréquence d'appel en fonction de la valeur courante du compteur. Si le seuil d'alerte est atteint, le gestionnaire de déambulation se charge d'envoyer l'alerte et réinitialise le compteur de niveau d'alerte pour une prochaine utilisation.

Le traitement S3 des données de position acquises comprend le filtrage des données de position acquises et le calcul des distances et des angles entre des données de position filtrées successives.

Ainsi, le procédé utilise des fonctions de calcul de distances et d'angles entre des données de position filtrées successives afin d'obtenir des données de position traitées, lesdites données de position traitées permettant ensuite de détecter un comportement suspect de

l'utilisateur. Afin de ne pas imposer des calculs de géodésique au dispositif de détection de déambulation 1, l'approximation de Haversine est utilisée, laquelle possède une erreur de calcul très faible. Les deux fonctions de calcul sont les suivantes, entre les points de latitudes respectives l_0 et l_1 et de longitudes respectives L_0 et L_1 :

$$\text{DISTANCE : } dist = R \sqrt{((L_2 - L_1) \cos(\frac{l_1 + l_2}{2}))^2 + (l_2 - l_1)^2}, \text{ où } dist \text{ est la}$$

distance entre deux points le long d'un grand cercle de sphère de rayon R , et

10 DIRECTION : $\theta = \arctan2(A, B)$, avec $A = \sin(L_2 - L_1) \cos(l_2)$ et $B = \cos(l_1) \sin(l_2) - \sin(l_1) \cos(l_2) \cos(L_2 - L_1)$, les erreurs dues notamment à la conversion radian/degré étant totalement négligeables.

Le filtrage des données de position est réalisé à l'aide d'un filtre de Kalman. Le filtre de Kalman est largement utilisé dans le domaine du traitement et de l'analyse de données de position afin d'étudier des trajectoires. Il se base sur la correction du point de géolocalisation suivant en tenant compte d'un bruit de procédé et d'un bruit de mesure calculés à chaque nouvelle étape. Ces bruits dépendent de la différence de positions, de la vitesse et de la qualité du signal. Dans la présente invention, une version simplifiée du filtre de Kalman sur une seule dimension peut être utilisée afin de ne pas alourdir les charges de calculs.

Les étapes de calcul du filtre de Kalman entre chaque mesure d'un point de position GPS sont les suivantes:

$$\text{Var} = \text{Var} + \Delta t \cdot v^2 \quad (1)$$

$$30 \text{ K} = \text{Var} / (\text{Var} + \text{Accuracy}^2) \quad (2)$$

$$\text{lat} = \text{lat} + \text{K} \cdot (\text{lat}_{\text{measure}} - \text{lat}) \quad (3)$$

$$\text{lon} = \text{lon} + \text{K} \cdot (\text{lon}_{\text{measure}} - \text{lon}) \quad (4)$$

$$\text{Var} = (1-K)\text{Var} \quad (5),$$

où Var est la variance, Δt est la différence de temps entre deux mesures, v est la vitesse, K est le gain de Kalman, Accuracy est une variable, lat est la latitude, lon est la longitude, $\text{lat}_{\text{measure}}$ est la latitude mesurée et $\text{lon}_{\text{measure}}$ est la longitude mesurée.

La librairie gérant l'utilisation de l'antenne GPS renvoie, avec la longitude et la latitude, une valeur de qualité de positionnement horizontal, HDOP, qualifiant le signal reçu. Cette valeur est inversement proportionnelle à la qualité du signal. Dans la présente invention, uniquement les points ayant une HDOP inférieure à un seuil, fixé par exemple à 500, sont filtrés. Cela permet de définir une nouvelle variable appelée Accuracy comme étant égale à HDOP/500. La variance est initialisée comme étant le carré de cette variable Accuracy.

La première étape (1) de filtrage consiste à tenir compte du bruit de procédé qui est lié au temps écoulé depuis la dernière mesure et la vitesse de déplacement à l'instant de la dernière mesure.

Cette variance mise à jour, un gain K qui tient compte cette fois-ci d'un bruit de mesure qui reprend la variable Accuracy et qui est directement lié à la qualité du signal GPS traité est calculé. La valeur du déplacement mesuré est ajustée grâce à ce gain K, déplacement qui est ajouté au point GPS précédent.

Lors de la dernière étape (5) de filtrage, la variance est mise à jour en tenant compte du gain de Kalman K utilisé aux étapes précédentes.

Les variables de vitesse v et de durée Δt sont mises à jour avant le nouvel appel au filtre de Kalman. La vitesse v n'étant pas donnée par le GPS, une vitesse moyenne est recalculée entre deux positions filtrées.

Le filtre de Kalman permet ainsi de rendre plus lisse la trajectoire en collant au maximum à la trajectoire supposée réelle.

Si l'on se réfère à la Figure 3, on peut voir qu'il y est représenté un schéma illustrant différents points de position GPS d'une trajectoire à titre d'exemple d'un utilisateur.

Les points P1 à P13 représentent des points de position GPS après filtrage d'une trajectoire de l'utilisateur portant le dispositif de détection de déambulation 1.

On détecte S4 un comportement suspect de l'utilisateur lorsque l'angle entre la direction courante et la direction précédente de l'utilisateur est supérieur à une valeur prédéterminée de seuil de changement de direction (représentée par le cône « angle range » à la Figure 3) et que la distance parcourue par l'utilisateur depuis le dernier changement de direction est inférieure à une valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte.

Ainsi, s'il y a un changement de direction suite à un déplacement court dans la direction précédente, alors le comportement est qualifié de suspect.

Les valeurs prédéterminées de seuil de changement de direction et de seuil de distance d'alerte sont définies lors de l'étape de définition S1 d'un comportement suspect dans le dispositif de détection de déambulation 1.

La valeur prédéterminée de seuil de changement de direction est comprise entre 5 et 60°, de préférence fixée à 20° de telle sorte qu'un changement de direction est décrété si la nouvelle direction est hors de l'intervalle de +/- 20° de la direction moyenne suivie jusqu'alors. Sinon, la direction courante est dite stable par rapport à la précédente.

La valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte est comprise entre 5 et 100m, de préférence fixée à 30m. Ainsi, cette valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte permet de savoir si la distance parcourue
5 entre deux changements de direction est inquiétante ou non.

Il est à noter que la valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation est, de préférence, égale au triple de la valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte.

10 Sur la Figure 3, « distCumul » correspond à la distance cumulée entre deux changements de direction de l'utilisateur et « nivAlert » correspond à la valeur du compteur 5 de niveau d'alerte du dispositif de détection de déambulation 1.

15 On peut voir par exemple qu'aux points P2 et P10, la nouvelle direction de l'utilisateur se trouve dans le cône « angle range » tandis qu'aux points P3 et P5 non.

Par exemple, au point P3, la distance parcourue cumulée est supérieure à la valeur prédéterminée de seuil
20 de distance d'alerte donc pas inquiétante, tandis qu'au point P4, la distance cumulée entre deux changements de direction est inférieure à la valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte ce qui entraîne la détection d'un comportement suspect.

25 De plus, au point P11, la distance cumulée a dépassé la valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation, ce qui entraîne la réinitialisation à zéro du compteur 5 de niveau d'alerte du dispositif de détection de déambulation 1.

30 Dans l'exemple de la Figure 3, la valeur prédéterminée de seuil d'alerte est définie à quatre, de telle sorte qu'un comportement de déambulation est détecté au point P7 de la trajectoire, ce qui entraîne l'envoi

d'une alerte de détection de déambulation par le moyen de communication sans fil Sigfox ® 3.

REVENDICATIONS

- 1 - Procédé de détection de déambulation d'un utilisateur portant un dispositif de détection de déambulation (1) comprenant un moyen de détection de position (2) et un moyen de communication sans fil (3), caractérisé par le fait que le procédé de détection de déambulation comprend les étapes suivantes :
- 10 - la définition (S1) d'un comportement suspect dans le dispositif de détection de déambulation (1) ;
 - l'acquisition (S2), par le moyen de détection de position (2), de données de position de l'utilisateur ;
 - le traitement (S3) des données de position acquises pour obtenir des données de position traitées ;
 - 15 - la détection (S4) d'un comportement suspect de l'utilisateur à partir des données de position traitées ;
 - l'incrémentation (S5) d'un compteur (5) de niveau d'alerte du dispositif de détection de déambulation (1) à chaque comportement suspect détecté ;
 - 20 - la réinitialisation (S6) du compteur (5) de niveau d'alerte lorsque l'utilisateur se déplace selon une direction stable et que la distance de déplacement de l'utilisateur selon cette direction stable est supérieure à une valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation ou lorsqu'un nombre prédéterminé d'échecs d'acquisition de données de position par le moyen de détection de position (2) est atteint ;
 - 25 - la détection (S7) d'un comportement de déambulation de l'utilisateur lorsque le compteur (5) de niveau d'alerte dépasse une valeur prédéterminée de seuil
 - 30

d'alerte, puis la réinitialisation dudit compteur (5) de niveau d'alerte ; et

- l'envoi (S8) d'une alerte de détection de déambulation, par le moyen de communication sans fil (3), lorsqu'un comportement de déambulation est détecté.

2 - Procédé de détection de déambulation selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le traitement (S3) des données de position acquises comprend le filtrage des données de position acquises pour obtenir des données de position filtrées et le calcul des distances et des angles entre des données de position filtrées successives.

3 - Procédé de détection de déambulation selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le filtrage des données de position est réalisé à l'aide d'un filtre de Kalman.

4 - Procédé de détection de déambulation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'un changement de direction est détecté lorsque l'angle entre la direction courante et la direction précédente de l'utilisateur est supérieur à une valeur prédéterminée de seuil de changement de direction et par le fait qu'un comportement suspect de l'utilisateur est détecté (S4) lorsqu'un changement de direction est détecté et que la distance parcourue par l'utilisateur depuis le dernier changement de direction est inférieure à une valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte.

5 - Procédé de détection de déambulation selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la valeur prédéterminée de seuil de changement de direction est comprise entre 5 et 60°.

6 - Procédé de détection de déambulation selon la revendication 4 ou la revendication 5, caractérisé par le

fait que la valeur prédéterminée de seuil de distance d'alerte est comprise entre 5 et 100m.

7 - Procédé de détection de déambulation selon l'une des revendication 1 à 6, caractérisé par le fait que la valeur prédéterminée de seuil d'alerte est comprise entre 5 et 20.

8 - Procédé de détection de déambulation selon l'une des revendication 1 à 7, caractérisé par le fait que la valeur prédéterminée de seuil de distance de réinitialisation est comprise entre 60 et 250m tout en étant supérieure au double du seuil de distance d'alerte.

9 - Procédé de détection de déambulation selon l'une des revendication 1 à 8, caractérisé par le fait que la fréquence d'acquisition des données de position par le moyen de détection de position (2) est comprise entre une acquisition toutes les 30 secondes et une acquisition toutes les 20 minutes.

10 - Procédé de détection de déambulation selon l'une des revendication 1 à 8, caractérisé par le fait que la fréquence d'acquisition des données de position par le moyen de détection de position (2) sur une période de temps prédéterminée courante est proportionnelle à l'activité de déplacement de l'utilisateur détectée lors de la période de temps précédente.

11 - Dispositif de détection de déambulation (1) portable comprenant un moyen de détection de position (2), un moyen de communication sans fil (3) et un circuit numérique de traitement (4) configurés pour mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications 1 à 10.

12 - Dispositif de détection de déambulation (1) selon la revendication 11, caractérisé par le fait que le moyen de détection de position (2) est au moins l'un parmi un système de positionnement par satellites (GNSS) tel que

GPS ®, GLONASS ®, GALILEO ®, Beidou ®, QZSS ® ou IRNSS ®, un système de positionnement embarqué basé sur au moins un capteur tel que accéléromètre ou compas, et un système de géolocalisation en bande ISM basé sur au moins une
5 technique parmi Temps d'Arrivée (TOA), Identification de Cellule (Cell-ID) et Différence entre les Temps d'Arrivée (TDOA).

13 - Dispositif de détection de déambulation (1) selon la revendication 11 ou la revendication 12,
10 caractérisé par le fait que le moyen de communication sans fil (3) est au moins l'un parmi un réseau bas débit tel qu'un système Sigfox ®, un réseau LoRa ® ou un réseau LoRaWan ®, et un système mondial pour communication avec les mobiles (GSM).

15 14 - Dispositif de détection de déambulation (1) selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé par le fait que le circuit numérique de traitement (4) comprend au moins l'un parmi un processeur, un microprocesseur, un microcontrôleur, un processeur de signaux numériques (DSP),
20 un composant logique programmable de type matrice prédiffusée programmable (FPGA), un composant à application spécifique (ASIC) et de la mémoire.

15 - Dispositif de détection de déambulation (1) selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé par le
25 fait que le dispositif de détection de déambulation (1) est un bracelet électronique.

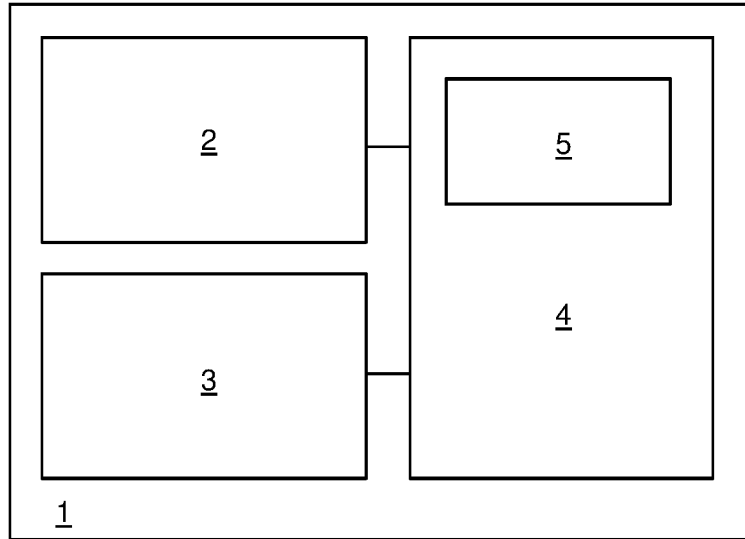


Figure 1

2/3

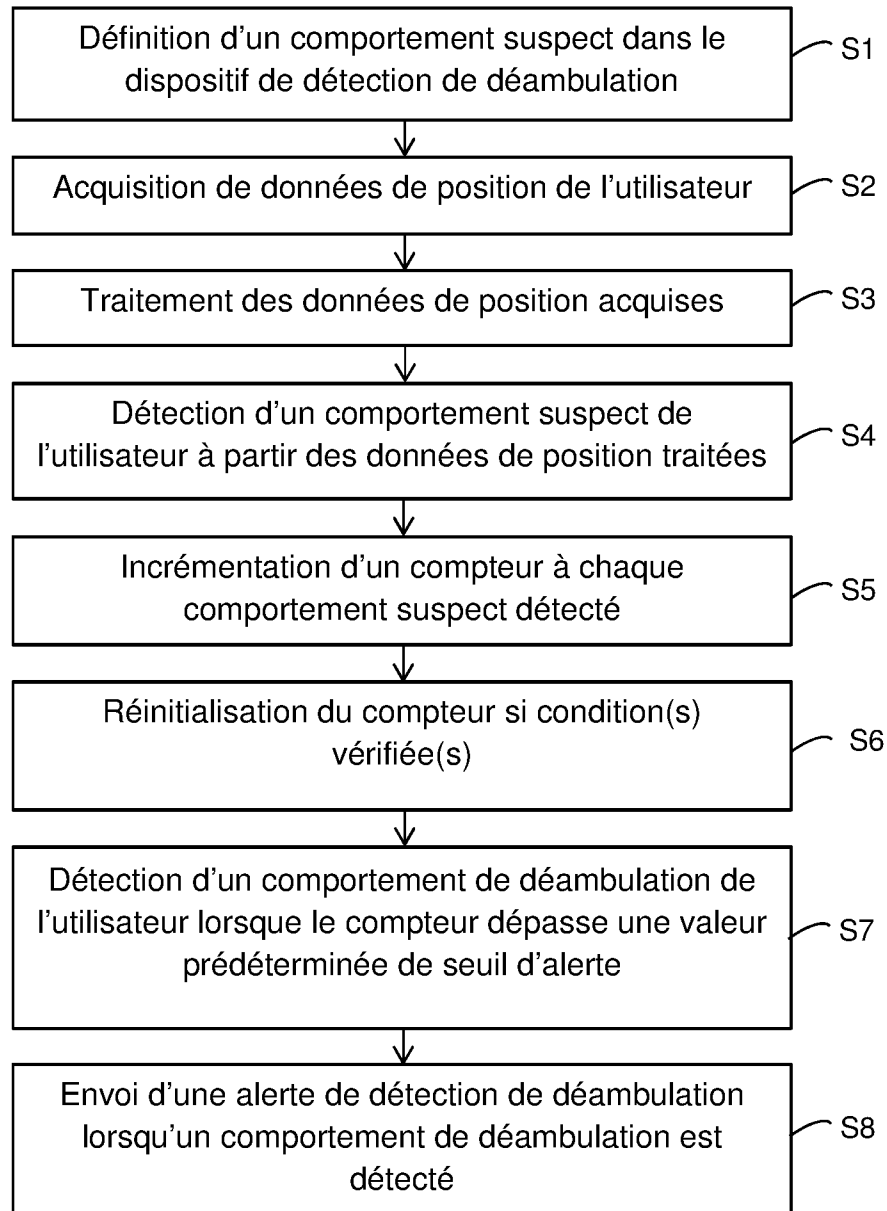


Figure 2

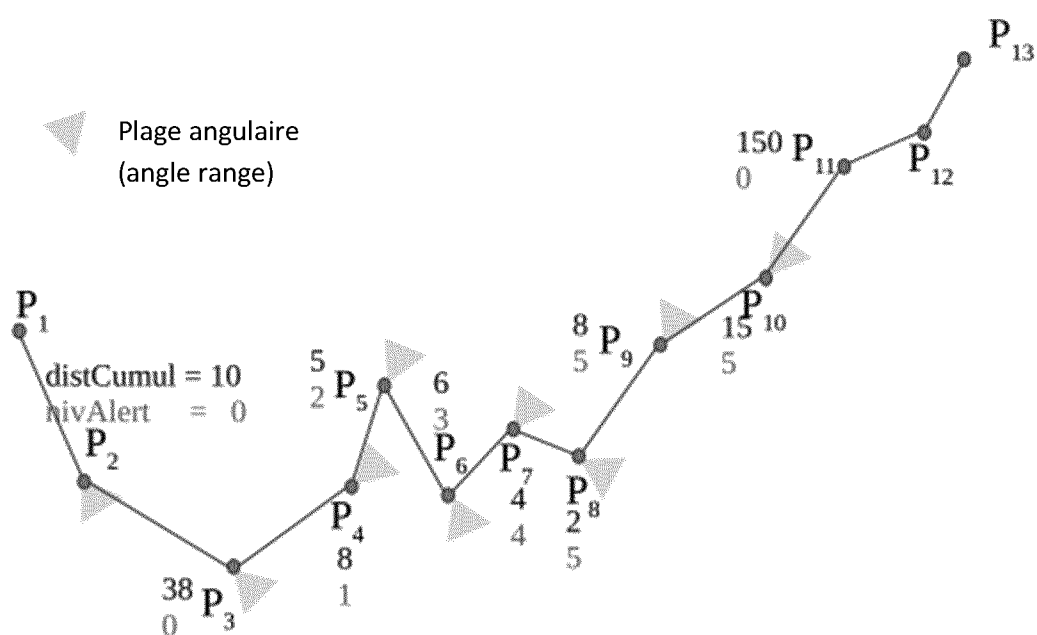


Figure 3



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 828860
FR 1657784

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	WO 2006/117788 A2 (GOABOUT WIRELESS LTD [IL]; STUDENT MENACHEM [IL]; KARASIKOV NIR [IL];) 9 novembre 2006 (2006-11-09) * figure 1 * * page 1, lignes 4-8 * * page 1, lignes 13-15 * * page 2, lignes 18-20 * * page 3, lignes 5,7,8,10,11 * * page 5, lignes 5,6 * * page 5, lignes 21-23 * * page 6, lignes 5,6,12-15 * * page 9, lignes 4-7 * -----	1-15	G08B21/02 G01C21/20
A	US 2008/055154 A1 (MARTUCCI JENNIFER [US] ET AL) 6 mars 2008 (2008-03-06) * figures 1,2,5,6 * * dernière phrase, alinéa 51 * * alinéa [0062] * * alinéa [0065] * -----	1-15	
A	US 2002/193091 A1 (ZMARTHIE KEVIN [US]) 19 décembre 2002 (2002-12-19) * figures 1,2 * * alinéa [0003] * * alinéas [0057] - [0059] * -----	1-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) G08B
A	WO 2007/136355 A1 (CISCO SECURITY PTE LTD [SG]; BAPTIST MARTIN JAMES [SG]; TAN POH BENG []) 29 novembre 2007 (2007-11-29) * abrégé * * figure 1 * * page 1, alinéa 1 * * page 14, lignes 20-22 * * page 21, lignes 7-19 * -----	1-15	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 avril 2017		Plathner, B	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1657784 FA 828860**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **20-04-2017**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2006117788 A2	09-11-2006	US 2008139899 A1 WO 2006117788 A2	12-06-2008 09-11-2006

US 2008055154 A1	06-03-2008	AU 2008244527 A1 BR PI0810466 A2 CA 2683813 A1 CN 101688785 A EP 2140228 A1 JP 2010529520 A US 2008055154 A1 WO 2008133912 A1	06-11-2008 11-11-2014 06-11-2008 31-03-2010 06-01-2010 26-08-2010 06-03-2008 06-11-2008

US 2002193091 A1	19-12-2002	AUCUN	

WO 2007136355 A1	29-11-2007	SG 137716 A1 WO 2007136355 A1	28-12-2007 29-11-2007
