

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

**3 072 538**

②1 N° d'enregistrement national : **17 59580**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **H 04 W 76/28 (2018.01), G 01 S 19/26, H 04 W 28/06**

①2

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 12.10.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.04.19 Bulletin 19/16.

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) : SIGFOX Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : ISSON OLIVIER et MARTY RENAUD.

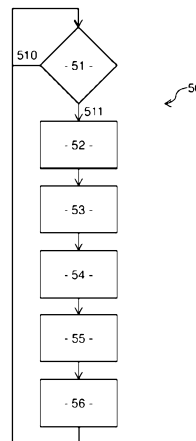
⑦3 Titulaire(s) : SIGFOX Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : IPSIDE.

⑤4 **PROCEDE DE NOTIFICATION D'INFORMATIONS DETERMINEES PAR UN TERMINAL A DESTINATION D'UN RESEAU D'ACCES D'UN SYSTEME DE COMMUNICATION SANS FIL.**

⑤7 La présente invention concerne un procédé (50) de notification, par un terminal (20), d'informations déterminées par ledit terminal, le procédé comportant :

- une évaluation (51), en fonction de mesures fournies par un capteur (22) de mouvement, d'un critère prédéterminé de détection de mouvement et, lorsque le critère de détection de mouvement est vérifié: un horodatage (52) du mouvement détecté par mémorisation d'un instant de détection du mouvement détecté,
- une détermination (53), en fonction des instants de détection, d'instant de début et d'instant de fin respectifs de phases de mobilité du terminal (20),
- une détermination (54) d'informations par le terminal (20) en fonction des instants de début et des instants de fin respectifs de phases de mobilité dudit terminal,
- une formation (55) d'un message de notification comportant les informations déterminées,
- une émission (56) du message de notification.



**FR 3 072 538 - A1**



## **DOMAINE TECHNIQUE**

La présente invention appartient au domaine des systèmes de communication sans fil, et concerne plus particulièrement un procédé de notification, par un terminal, d'informations déterminées par ledit terminal à destination d'un réseau d'accès d'un système de communication sans fil.

La présente invention trouve une application particulièrement avantageuse, bien que nullement limitative, pour des applications du type M2M (acronyme anglo-saxon pour « Machine-to-Machine ») ou du type « Internet des objets » (« Internet of Things » ou IoT dans la littérature anglo-saxonne).

## **ÉTAT DE LA TECHNIQUE**

Dans le contexte par exemple de l'IoT, chaque objet de la vie de tous les jours a vocation à devenir un objet communicant, et est à cet effet équipé d'un terminal adapté à émettre des données à destination d'un réseau d'accès d'un système de communication sans fil.

Dans un tel contexte, il est important de disposer de solutions qui soient à la fois faible coût (donc faible complexité) et en même temps faiblement consommatrices en énergie électrique. Ceci permet par exemple de rendre communicants beaucoup d'objets de la vie de tous les jours sans impacter leur coût de production de façon significative, et surtout sans trop impacter leur autonomie lorsqu'ils sont opérés sur batterie.

Pour des objets mobiles, notamment, il est souhaité pouvoir recevoir de manière récurrente, au niveau du réseau d'accès, des informations fournies par ces objets. Ces informations peuvent être des informations déterminées à partir de mesures effectuées par des capteurs du terminal équipant un objet.

Toutefois, l'ajout de tels capteurs, ainsi que l'émission des mesures fournies par ces capteurs, augmentent la consommation électrique de l'objet, surtout en cas d'émissions trop fréquentes, ce qui peut s'avérer problématique surtout pour des objets opérés sur batterie. En outre, les terminaux équipant de tels objets présentent généralement un débit limité, qui peut s'avérer insuffisant si un trop grand nombre de mesures doivent être émises.

## **EXPOSÉ DE L'INVENTION**

La présente invention a pour objectif de remédier à tout ou partie des limitations des solutions de l'art antérieur, notamment celles exposées ci-avant,

en proposant une solution qui permette de limiter la consommation électrique associée à l'utilisation de certains capteurs du terminal et à l'émission des informations déterminées par ledit terminal.

5 En outre, la présente invention a également pour objectif de proposer une solution qui permette de limiter, au moins dans certains modes de mise en œuvre, la quantité de données nécessaire pour émettre les informations déterminées par ledit terminal.

10 A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention concerne un procédé de notification, par un terminal, d'informations déterminées par ledit terminal à destination d'un réseau d'accès d'un système de communication sans fil. Ledit terminal comportant un capteur de mouvement adapté à fournir des mesures représentatives du mouvement dudit terminal, ledit procédé comporte :

- 15 - une évaluation, en fonction des mesures fournies par le capteur de mouvement, d'un critère prédéterminé de détection de mouvement et, lorsque le critère de détection de mouvement est vérifié : un horodatage du mouvement détecté par mémorisation d'un instant de détection du mouvement détecté,
- 20 - une détermination, en fonction des instants de détection, d'instant de début et d'instant de fin respectifs de phases de mobilité du terminal,
- une détermination d'informations par le terminal en fonction des instants de début et des instants de fin respectifs de phases de mobilité dudit terminal,
- 25 - une formation d'un message de notification comportant les informations déterminées,
- une émission, par le terminal, du message de notification à destination du réseau d'accès.

30 Ainsi, le capteur de mouvement du terminal est mis en œuvre principalement pour identifier les phases de mobilité du terminal. Par « phase de mobilité » on entend un intervalle de temps pendant lequel le terminal est considéré comme étant en train de se déplacer. Deux phases de mobilité successives sont séparées par une phase d'immobilité, qui correspond à un

intervalle de temps pendant lequel le terminal est considéré comme étant immobile. Pour identifier de telles phases de mobilité, il n'est pas nécessaire d'utiliser le capteur de mouvement de manière continue, de sorte que son utilisation peut être optimisée pour réduire la consommation électrique du terminal. Par exemple, le capteur de mouvement peut être placé par défaut en mode veille, et être réveillé de manière périodique avec une période choisie de sorte à assurer la précision recherchée pour la détermination des instants de début et des instants de fin des phases de mobilité.

Les informations à émettre sont ensuite déterminées en fonction des instants de début et des instants de fin de phases de mobilité, c'est-à-dire en tenant compte des phases de mobilité (et donc également des phases d'immobilité) dudit terminal.

Notamment, si les informations sont déterminées en fonction de mesures effectuées par un capteur du terminal, alors il est possible de commander le capteur de sorte à effectuer les mesures en tenant compte des phases de mobilité du terminal. Par exemple, si la mesure correspond à une mesure GPS (« Global Positioning System ») réalisée par un capteur de position, et si aucune phase de mobilité n'a été détectée depuis la dernière mesure GPS effectuée, alors il n'est pas nécessaire d'effectuer à nouveau une mesure GPS, puisque le terminal n'a en principe pas bougé depuis la dernière mesure GPS. Si par contre, un instant de fin de phase de mobilité est détecté, alors il peut s'avérer pertinent d'effectuer une nouvelle mesure GPS pour mesurer la position dudit terminal à la fin de la dernière phase de mobilité. La consommation électrique du capteur de position peut donc être réduite tout en s'assurant de la pertinence des mesures GPS effectuées.

Dans des modes particuliers de mise en œuvre, le procédé de notification peut comporter en outre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

Dans des modes particuliers de mise en œuvre, les informations incluses dans le message de notification correspondent aux instants de début et aux instants de fin respectifs de phases de mobilité du terminal.

Ainsi, les informations à émettre sont dans ce cas des informations de

mouvement du terminal. Le message de notification peut comporter les instants de début et les instants de fin respectifs d'une pluralité de phases de mobilité. En d'autres termes, il n'est pas nécessaire d'émettre un message de notification à chaque fois qu'une phase de mobilité est détectée. Il est donc possible de placer un module de communication sans fil du terminal en mode veille pendant des durées prolongées, en limitant le nombre de réveils pour émettre les messages de notification, réduisant ainsi la consommation électrique dudit module de communication sans fil et du terminal.

En outre, les informations de mouvement peuvent être réduites aux instants de début et aux instants de fin respectifs des phases de mobilité du terminal, ce qui représente une quantité de données très inférieure à la quantité de données représentée par les mesures fournies par le capteur de mouvement et utilisées pour déterminer les phases de mobilité. De telles informations de mouvement sont par conséquent adaptées pour des systèmes de communication sans fil présentant un débit limité.

Dans des modes particuliers de mise en œuvre, au cours de la formation du message de notification, les instants de début et les instants de fin sont encodés sous la forme d'écart temporels par rapport à un instant de référence, l'instant de référence n'étant pas inclus dans le message de notification formé par le terminal.

De telles dispositions permettent de réduire davantage la quantité de données nécessaires pour émettre les informations de mouvement du terminal, puisque celles-ci correspondent à des instants de début et des instants de fin « relatifs », définis par rapport à l'instant de référence qui n'est pas inclus dans le message de notification. Par conséquent, le réseau d'accès doit pouvoir déterminer l'instant de référence pour retrouver des instants de début et des instants de fin « absolus » des phases de mobilité du terminal à partir des informations de mouvement incluses dans le message de notification reçu.

Dans des modes particuliers de mise en œuvre, l'instant de référence est l'instant d'émission du message de notification.

De telles dispositions sont avantageuses en ce qu'il est alors simple pour le réseau d'accès de déterminer l'instant de référence. En effet, l'instant de réception, par le réseau d'accès, du message de notification émis par le

terminal peut être utilisé comme instant de référence pour retrouver les instants de début et les instants de fin « absolus » des phases de mobilité.

Dans des modes particuliers de mise en œuvre, la détermination d'informations par le terminal comporte, lorsqu'un instant de fin et/ou un instant de début d'une phase de mobilité est détecté, une mesure par un autre capteur dudit terminal, distinct du capteur de mouvement. Les informations déterminées et incluses dans le message de notification sont représentatives de la mesure effectuée par ledit autre capteur. Par exemple, ledit autre capteur est un capteur adapté à mesurer l'une au moins des grandeurs physiques suivantes :

- la position du terminal,
- la température,
- la pression atmosphérique,
- la luminosité,
- le champ magnétique, etc.

Ainsi, les informations incluses dans le message de notification correspondent à une mesure réalisée par un autre capteur dudit terminal. Toutefois, la mesure est effectuée de préférence uniquement lorsqu'un instant de fin (et/ou un instant de début) de phase de mobilité a été détecté. D'une part, cela permet de réduire la consommation électrique de cet autre capteur qui peut être placé par défaut en mode veille, et être réveillé uniquement lorsqu'une mesure doit être effectuée. D'autre part, les informations représentent une quantité de données très inférieure à la quantité de données représentée par des mesures effectuées de manière périodique ou à chaque fois que le critère de détection est vérifié. De telles informations sont néanmoins très utiles puisqu'elles sont représentatives de l'environnement atteint par le terminal à la fin de chaque phase de mobilité.

Dans des modes particuliers de mise en œuvre, la détermination d'instant de début et d'instant de fin respectifs de phases de mobilité comporte :

- une mémorisation dans une table d'historique de l'instant de détection de chaque mouvement détecté, ladite table d'historique comportant un nombre  $n_{mem}$  prédéterminé d'instant de détection

respectifs de mouvements précédemment détectés,

- lorsque le critère de détection de mouvement est vérifié de sorte qu'un nouveau mouvement est détecté : une évaluation d'un critère prédéterminé de détection de nouvelle phase de mobilité par comparaison de l'instant de détection du nouveau mouvement détecté avec les instants de détection mémorisés dans la table d'historique,
- lorsque le critère de détection de nouvelle phase de mobilité est vérifié : une mémorisation de l'instant de détection du nouveau mouvement détecté comme instant de début de la nouvelle phase de mobilité et de l'instant de détection le plus récent mémorisé dans la table d'historique comme instant de fin de la phase de mobilité précédente.

Dans des modes particuliers de mise en œuvre, le critère de détection de nouvelle phase de mobilité est vérifié lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$td - \sum_{i=1}^{n_{mem}} a_i \cdot td_i > V0$$

expression dans laquelle :

- $td$  correspond à l'instant de détection du nouveau mouvement détecté,
- $td_i$  correspond à l'instant de détection de rang  $i$  ( $1 \leq i \leq n_{mem}$ ) mémorisé dans la table d'historique,
- $a_i$  correspond à un coefficient de pondération de l'instant de détection de rang  $i$  ( $1 \leq i \leq n_{mem}$ ),
- $V0$  correspond à une valeur seuil prédéterminée.

Dans des modes particuliers de mise en œuvre, les mesures fournies par le capteur de mouvement étant représentatives d'accélérations  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$  du terminal suivant trois axes, le critère de détection de mouvement est vérifié lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$N\{a_x, a_y, a_z\} > V1$$

expression dans laquelle :

- $N\{a_x, a_y, a_z\}$  correspond à une norme d'un vecteur d'accélération formé par les accélérations  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$ ,
- $V1$  correspond à une valeur seuil prédéterminée.

5 Dans des modes particuliers de mise en œuvre, les mesures fournies par le capteur de mouvement étant représentatives d'accélération  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$  du terminal suivant trois axes, le critère de détection de mouvement est vérifié lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$N\{|\Delta a_x|, |\Delta a_y|, |\Delta a_z|\} > V2$$

expression dans laquelle :

- 10 -  $|\Delta a_x|$ ,  $|\Delta a_y|$  et  $|\Delta a_z|$  correspondent aux variations respectives des accélérations  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$ ,
- $N\{|\Delta a_x|, |\Delta a_y|, |\Delta a_z|\}$  correspond à une norme d'un vecteur de variation d'accélération formé par les variations d'accélération  $|\Delta a_x|$ ,  $|\Delta a_y|$  et  $|\Delta a_z|$ ,
- $V2$  correspond à une valeur seuil prédéterminée.

15 Selon un second aspect, l'invention concerne un produit programme d'ordinateur comportant un ensemble d'instructions de code de programme qui, lorsqu'elles sont exécutées par un processeur, configurent ledit processeur pour mettre en œuvre un procédé de notification selon l'un quelconque des modes de mise en œuvre de l'invention.

20 Selon un troisième aspect, l'invention concerne un terminal comportant un capteur de mouvement, un module de communication sans fil adapté à échanger des données avec un réseau d'accès d'un système de communication sans fil, et un circuit de traitement configuré pour mettre en œuvre les étapes d'un procédé de notification selon l'un quelconque des modes de mise en œuvre de l'invention.

25 Selon un quatrième aspect, l'invention concerne un système de communication sans fil comportant un réseau d'accès et une pluralité de terminaux selon l'un quelconque des modes de réalisation de l'invention.

### **PRÉSENTATION DES FIGURES**

30 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple nullement limitatif, et faite en se référant aux figures



qui représentent :

- Figure 1 : une représentation schématique d'un exemple de réalisation d'un système de communication sans fil,
- 5 - Figure 2 : une représentation schématique d'un exemple de réalisation d'un terminal pouvant équiper un objet communicant,
- Figure 3 : un diagramme fonctionnel illustrant les principales étapes d'un procédé de notification d'informations déterminées par le terminal à destination d'un réseau d'accès,
- 10 - Figure 4 : un diagramme fonctionnel illustrant un mode préféré de mise en œuvre d'une détermination d'instant de début et d'instant de fin respectifs de phases de mobilité du terminal.

Dans ces figures, des références identiques d'une figure à une autre désignent des éléments identiques ou analogues. Pour des raisons de clarté, les éléments représentés ne sont pas à l'échelle, sauf mention contraire.

#### 15 **DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE MODES DE RÉALISATION**

La figure 1 représente schématiquement un système 10 de communication sans fil, comportant des terminaux 20 et un réseau d'accès 30 comportant par exemple une pluralité de stations de base 31.

20 Les terminaux 20 et les stations de base 31 échangent des données sous la forme de signaux radioélectriques. Par « signal radioélectrique », on entend une onde électromagnétique se propageant en espace libre, dont les fréquences sont comprises dans le spectre traditionnel des ondes radioélectriques (quelques hertz à plusieurs centaines de gigahertz).

25 Les échanges de données entre un terminal 20 et les stations de base 31 sont par exemple bidirectionnels. En d'autres termes, le terminal 20 est adapté à émettre des données sur un lien montant à destination des stations de base 31, et à recevoir des données sur un lien descendant depuis lesdites stations de base 31 vers ledit terminal 20.

30 Rien n'exclut cependant, suivant d'autres exemples, d'avoir des échanges unidirectionnels, uniquement sur le lien montant. De nombreuses applications du type IoT consistent en de la collecte de données émises par des terminaux 20, et s'accommodent parfaitement d'échanges uniquement sur le lien montant entre chaque terminal 20 et les stations de base 31.

Suivant un exemple non limitatif, le système 10 de communication sans fil est à bande ultra étroite. Par « bande ultra étroite » (« Ultra Narrow Band » ou UNB dans la littérature anglo-saxonne), on entend que le spectre fréquentiel instantané des signaux émis par les terminaux 20 est de largeur  
5 fréquentielle inférieure à deux kilohertz, voire inférieure à un kilohertz. De telles dispositions sont particulièrement avantageuses en ce que l'émission de tels signaux peut être réalisée avec une consommation électrique très réduite, particulièrement adaptée pour des applications du type IoT.

La figure 2 représente schématiquement un exemple de réalisation  
10 d'un terminal 20.

Tel qu'illustré par la figure 2, le terminal 20 comporte un module 21 de communication sans fil adapté à échanger des données avec les stations de base 31 du réseau d'accès 30. Le module 21 de communication sans fil se présente par exemple sous la forme d'un circuit électrique comportant des  
15 équipements (antenne, amplificateur, oscillateur local, mélangeur, filtre analogique, etc.) connus de l'homme du métier.

Le terminal 20 comporte également un capteur 22 de mouvement, adapté à fournir des mesures représentatives du mouvement dudit terminal 20. Par exemple, le capteur 22 de mouvement est un accéléromètre adapté à  
20 fournir des mesures de l'accélération  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$  du terminal 20 suivant trois axes de préférence orthogonaux. Rien n'exclut cependant, suivant d'autres exemples, de considérer d'autres types de capteurs de mouvement (gyroscope, capteur d'inclinaison, boussole, etc.) et/ou un capteur de mouvement adapté à mesurer le mouvement du terminal 20 suivant un nombre  
25 d'axes différent de trois.

En outre, le terminal 20 comporte également un circuit 23 de traitement, relié au module 21 de communication sans fil et au capteur 22 de mouvement. Le circuit 23 de traitement comporte par exemple un ou plusieurs processeurs et des moyens de mémorisation (disque dur magnétique, mémoire  
30 électronique, disque optique, etc.) dans lesquels est mémorisé un produit programme d'ordinateur, sous la forme d'un ensemble d'instructions de code de programme à exécuter pour mettre en œuvre les étapes d'un procédé 50 de notification décrit ci-après. Alternativement ou en complément, le circuit 23 de

traitement comporte un ou des circuits logiques programmables (FPGA, PLD, etc.), et/ou un ou des circuits intégrés spécialisés (ASIC, etc.), et/ou un ensemble de composants électroniques discrets, etc., adaptés à mettre en œuvre tout ou partie desdites étapes du procédé 50 de notification.

5 En d'autres termes, le circuit 23 de traitement comporte un ensemble de moyens configurés de façon logicielle (produit programme d'ordinateur spécifique) et/ou matérielle (FPGA, PLD, ASIC, composants électroniques discrets, etc.) pour mettre en œuvre, en collaboration avec le module 21 de communication sans fil et le capteur 22 de mouvement, les étapes du procédé  
10 50 de notification décrit ci-après.

La figure 3 représente les principales étapes, mises en œuvre par le terminal 20, d'un procédé 50 de notification d'informations déterminées par le terminal 20 à destination du réseau d'accès 30, lesquelles sont :

- 51 évaluation, en fonction des mesures fournies par le capteur 22  
15 de mouvement, d'un critère prédéterminé de détection de mouvement et, lorsque le critère de détection de mouvement est vérifié : 52 horodatage du mouvement détecté par mémorisation d'un instant de détection du mouvement détecté,
- 53 détermination, en fonction des instants de détection, d'instant  
20 de début et d'instant de fin respectifs de phases de mobilité du terminal 20,
- 54 détermination d'informations par le terminal 20 en fonction des instants de début et des instants de fin respectifs de phases de mobilité dudit terminal,
- 25 - 55 formation d'un message de notification comportant les informations déterminées,
- 56 émission du message de notification à destination du réseau d'accès 30.

30 Il est à noter que l'ordre des différentes étapes représentées sur la figure 3 est donné à titre illustratif uniquement, à des fins de clarté de la figure, et ne saurait être considéré comme limitatif de l'invention.

Dans la suite de description, on se place de manière non limitative dans le cas où les informations à émettre, déterminées par le terminal 20, sont

des informations de mouvement dudit terminal 20.

L'étape 51 d'évaluation du critère de détection de mouvement est par exemple exécutée par le circuit 23 de traitement, en fonction des mesures fournies par le capteur 22 de mouvement.

5 Alternativement, et de préférence, l'étape 51 d'évaluation du critère de détection de mouvement est exécutée par le capteur 22 de mouvement. L'évaluation du critère de détection de mouvement peut alors être effectuée sans intervention du circuit 23 de traitement. Par conséquent, le circuit 23 de traitement peut être placé en mode veille, et être réveillé par une interruption  
10 générée par le capteur 22 de mouvement lorsque le critère de détection de mouvement est vérifié. De telles dispositions sont donc particulièrement avantageuses d'un point de vue consommation électrique du terminal 20.

Dans la suite de la description, on considère de manière non limitative le cas où l'étape 51 d'évaluation du critère de détection de mouvement est  
15 exécutée par le capteur 22 de mouvement, et où le circuit 23 de traitement est par défaut en mode veille.

L'étape 51 d'évaluation du critère de détection de mouvement est par exemple exécutée de manière récurrente. Par exemple, le capteur 22 de mouvement effectue une mesure du mouvement du terminal 20 de manière  
20 périodique avec une période  $T_m$  (par exemple comprise entre quelques dizaines de millisecondes et quelques centaines de millisecondes), et évalue en fonction de cette mesure le critère de détection de mouvement. Dans un tel cas, il est possible de placer le capteur 22 de mouvement en mode veille par défaut, le capteur 22 de mouvement étant alors configuré pour se réveiller  
25 toutes les  $T_m$  secondes pour mesurer le mouvement et évaluer le critère de détection de mouvement. De telles dispositions sont avantageuses en ce qu'elles permettent de réduire davantage la consommation électrique du terminal 20.

De manière générale, tout type de critère de détection de mouvement  
30 peut être évalué, dès lors qu'il permet de déterminer si le terminal 20 est en train de se déplacer ou s'il est au contraire immobile. Le choix d'un critère de détection de mouvement particulier ne constitue qu'une variante d'implémentation de l'invention.

Des exemples de critères de détection de mouvement possibles sont donnés ci-après, en considérant de manière non limitative le cas où le capteur 22 de mouvement est un accéléromètre qui fournit des mesures représentatives des accélérations  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$  du terminal 20 suivant trois axes.

- 5 Il est à noter qu'il est également possible de considérer plusieurs des critères de détection ci-dessous, qui doivent par exemple tous être considérés comme vérifiés pour conclure à la détection d'un mouvement du terminal 20.

De manière générale, le critère de détection de mouvement peut être considéré comme vérifié lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$N\{a_x, a_y, a_z\} > V1$$

- 10 expression dans laquelle  $V1$  correspond à une valeur seuil positive prédéterminée.

Suivant un premier exemple, la norme considérée est la norme infinie, et le critère de détection de mouvement peut être considéré comme vérifié lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$\max\{|a_x|, |a_y|, |a_z|\} > V1$$

- 15 Par exemple, la valeur seuil  $V1$  est dans ce cas comprise entre  $1 \cdot g$  et  $1.5 \cdot g$  ( $g$  étant l'accélération de la pesanteur à la surface de la Terre, approximativement égale à  $9.81 \text{ m/s}^2$ ), par exemple égale à  $1.3 \cdot g$ .

- Alternativement ou en complément, la norme considérée est la norme un, et le critère de détection de mouvement peut être considéré comme vérifié 20 lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$|a_x| + |a_y| + |a_z| > V1$$

Par exemple, la valeur seuil  $V1$  est dans ce cas comprise entre  $0.8 \cdot g$  et  $1.2 \cdot g$ , par exemple égale à  $0.95 \cdot g$ .

- Alternativement ou en complément, la norme considérée est la norme deux, et le critère de détection de mouvement peut être considéré comme 25 vérifié lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} > V1$$

Alternativement ou en complément, le critère de détection de mouvement peut être considéré comme vérifié lorsque l'expression suivante

est vérifiée :

$$N\{|\Delta a_x|, |\Delta a_y|, |\Delta a_z|\} > V2$$

expression dans laquelle :

- $|\Delta a_x|$ ,  $|\Delta a_y|$  et  $|\Delta a_z|$  correspondent aux variations respectives des accélérations  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$  sur une période prédéterminée, par exemple comprise entre quelques dizaines de millisecondes et quelques centaines de millisecondes,
- $V2$  correspond à une valeur seuil positive prédéterminée.

Comme précédemment, la norme considérée peut être la norme infinie, la norme un, la norme deux, etc. Dans le cas où la norme considérée est la norme infinie, la valeur seuil  $V2$  est par exemple comprise entre  $0.1 \cdot g$  et  $0.4 \cdot g$ , par exemple égale à  $0.27 \cdot g$ .

Lorsque le critère de détection de mouvement n'est pas vérifié (référence 510 sur la figure 3), c'est-à-dire lorsqu'il est considéré d'après les mesures que le terminal 20 n'est pas en train de se déplacer, le capteur 22 de mouvement retourne par exemple en mode veille pendant  $T_m$  secondes.

Lorsque le critère de détection de mouvement est vérifié (référence 511 sur la figure 3), c'est-à-dire lorsqu'il est considéré d'après les mesures que le terminal 20 est en train de se déplacer, le capteur 22 de mouvement génère par exemple une interruption visant à réveiller le circuit 23 de traitement si celui-ci est en mode veille. Le circuit 23 de traitement horodate (étape 52 du procédé 50 de notification) ensuite le mouvement détecté en mémorisant l'instant de détection dudit mouvement détecté.

Tel qu'illustré par la figure 3, le procédé 50 de notification comporte également une étape 53 de détermination, en fonction des instants de détection mémorisés, d'instant de début et d'instant de fin respectifs de phases de mobilité du terminal 20. L'étape 53 de détermination est par exemple exécutée, par le circuit 23 de traitement, à chaque fois que le critère de détection de mouvement est vérifié.

Tel qu'indiqué précédemment, on entend par « phase de mobilité » un intervalle de temps pendant lequel le terminal est considéré comme étant en train de se déplacer. Deux phases de mobilité successives sont séparées par

une phase d'immobilité, qui correspond à un intervalle de temps pendant lequel le terminal est considéré comme étant immobile.

En effet, le critère de détection de mouvement permet de déterminer si le terminal 20 est un train de se déplacer à un instant donné, ou s'il est au contraire immobile. Les instants de détection mémorisés des mouvements détectés appartiennent à priori à des phases de mobilité du terminal 20, mais il n'est à ce stade pas connu si deux instants de détection successifs appartiennent à la même phase de mobilité ou à des phases de mobilité différentes (auquel cas ils sont séparés par une phase d'immobilité). Par conséquent, l'étape 53 de détermination vise à identifier les instants de détection qui appartiennent à une même phase de mobilité et les instants de détection qui, a contrario, appartiennent à des phases de mobilité différentes pour, in fine, déterminer les instants de début et les instants de fin respectifs des phases de mobilité. En outre, cela permet de réduire la quantité de données mémorisées puisque cela permet de ne mémoriser, pour chaque phase de mobilité, que deux instants de détection (correspondant à l'instant de début et à l'instant de fin) alors qu'une phase de mobilité peut comporter de nombreux instants de détection si sa durée est très supérieure à la période  $T_m$ .

De manière générale, toute méthode de détermination des instants de début et des instants de fin respectifs des phases de mobilité en fonction des instants de détection peut être mise en œuvre. Le choix d'une méthode particulière ne constitue qu'une variante d'implémentation de l'invention.

La figure 4 représente schématiquement un mode préféré de mise en œuvre de l'étape 53 de détermination. Il est à noter que l'ordre des différentes étapes représentées sur la figure 4 est donné à titre illustratif uniquement, à des fins de clarté de la figure, et n'est pas limitatif de l'invention.

Tel qu'illustré par la figure 4, le procédé 50 de notification comporte une étape 534 de mémorisation dans une table d'historique de l'instant de détection de chaque mouvement détecté. La table d'historique comporte un nombre  $n_{mem}$  prédéterminé d'instant de détection, qui correspondent aux derniers mouvements précédemment détectés. La table d'historique se présente par exemple sous la forme d'un vecteur  $T$  :

$$T = [td_1, td_2, \dots, td_{n_{mem}}]$$

expression dans laquelle  $td_i$  correspond à l'instant de détection de rang  $i$  ( $1 \leq i \leq n_{mem}$ ),  $td_{n_{mem}}$  étant par convention l'instant de détection le plus ancien et  $td_1$  l'instant de détection le plus récent. Par exemple, à la mise en service du terminal 20, la table d'historique est initialisée à un vecteur nul, et l'instant de détection du premier mouvement détecté correspond à un instant de début de phase de mobilité. Le nombre  $n_{mem}$  peut dépendre de l'application envisagée, et est par exemple compris entre 2 et 10, par exemple égal à 4.

Tel qu'illustré par la figure 4, lorsque le critère de détection de mouvement est vérifié (référence 511 sur la figure 4), de sorte qu'un nouveau mouvement est détecté et horodaté (instant de détection  $td$ ), l'étape 53 de détermination comporte une étape 530 d'évaluation d'un critère prédéterminé de détection de nouvelle phase de mobilité par comparaison de l'instant de détection du nouveau mouvement détecté avec les instants de détection mémorisés dans la table d'historique.

De manière générale, tout type de critère de détection de nouvelle phase de mobilité peut être évalué, dès lors qu'il permet de déterminer si l'instant de détection du nouveau mouvement détecté correspond à une nouvelle phase de mobilité, c'est-à-dire à une phase de mobilité différente de celle des instants de détection mémorisés dans la table d'historique. Le choix d'un critère de détection de nouvelle phase de mobilité particulier ne constitue qu'une variante d'implémentation de l'invention.

Dans des modes préférés de mise en œuvre, le critère de détection de nouvelle phase de mobilité peut être considéré comme vérifié lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$td - \sum_{i=1}^{n_{mem}} a_i \cdot td_i > V0$$

expression dans laquelle :

- $td$  correspond à l'instant de détection du nouveau mouvement détecté,
- $a_i$  correspond à un coefficient de pondération de l'instant de détection de rang  $i$  ( $1 \leq i \leq n_{mem}$ ),
- $V0$  correspond à une valeur seuil positive prédéterminée.



Les coefficients  $a_i$  ( $1 \leq i \leq n_{mem}$ ) peuvent prendre toute forme adaptée. Par exemple, les coefficients  $a_i$  peuvent croître progressivement à partir du coefficient  $a_1$  jusqu'à atteindre une valeur maximale et décroître progressivement jusqu'au coefficient  $a_{n_{mem}}$ . Il est également possible de  
 5 considérer des coefficients  $a_i$  tous égaux entre eux, par exemple en considérant l'expression suivante :

$$td - \frac{\sum_{i=1}^{n_{mem}} td_i}{n_{mem}} > V0$$

De manière plus générale, il est possible de considérer tout type de filtrage temporel des instants de détection  $td_i$  ( $1 \leq i \leq n_{mem}$ ). Le filtrage temporel peut être linéaire (comme dans les expressions précédentes) ou non-  
 10 linéaire (par exemple pour donner en sortie une valeur médiane desdits instants de détection  $td_i$ , qui est comparée à l'instant de détection  $td$ ).

La valeur  $V0$  dépend de l'application envisagée et peut être choisie pour ignorer les phases d'immobilité de courte durée, par exemple de durée inférieure à une quinzaine de minutes. En d'autres termes, la valeur  $V0$  peut  
 15 être choisie pour faire en sorte que deux phases de mobilité séparées par une phase d'immobilité de courte durée soient détectées comme étant une seule et même phase de mobilité du terminal 20. En outre, le choix de la valeur  $V0$  peut également tenir compte d'une connaissance a priori d'une durée typique de phase de mobilité, la valeur  $V0$  étant le cas échéant choisie inférieure à ladite  
 20 durée typique. La valeur  $V0$  est par exemple comprise entre 30 minutes et 120 minutes, par exemple égale à 45 minutes.

Lorsque le critère de détection de nouvelle phase de mobilité n'est pas vérifié (référence 531 sur la figure 4), c'est-à-dire lorsqu'il est considéré que l'instant de détection du nouveau mouvement détecté appartient à la même  
 25 phase de mobilité que les instants de détection mémorisés dans la table d'historique, alors l'instant de détection  $td$  est mémorisé (étape 534) dans la table d'historique en tant qu'instant de détection le plus récent, et l'instant de détection  $td_{n_{mem}}$  le plus ancien est supprimé de ladite table d'historique.

Lorsque le critère de détection de nouvelle phase de mobilité est  
 30 vérifié (référence 532 sur la figure 4), c'est-à-dire lorsqu'il est considéré que

l'instant de détection du nouveau mouvement détecté appartient à une phase de mobilité différente de celle des instants de détection mémorisés dans la table d'historique, alors le procédé 50 de notification comporte une étape 533 de mémorisation de l'instant de détection  $td$  du nouveau mouvement détecté  
 5 comme instant de début de la nouvelle phase de mobilité et de l'instant de détection  $td_1$  le plus récent mémorisé dans la table d'historique comme instant de fin de la phase de mobilité précédente. Ensuite, l'instant de détection  $td$  est mémorisé (étape 534) dans la table d'historique. De préférence, l'instant de détection  $td$  remplace alors tous les instants de détection mémorisés dans la  
 10 table d'historique, de sorte que celle-ci devient :

$$T = [td, td, \dots, td]$$

Tel qu'illustré par la figure 3, le procédé 50 de notification comporte également une étape 54 détermination des informations de mouvement en fonction des instants de début et des instants de fin respectifs des phases de mobilité détectées du terminal 20. Dans la suite de la description, on se place  
 15 de manière non limitative dans le cas où les informations de mouvement considérées sont représentatives des instants de début et des instants de fin respectifs des phases de mobilité détectées dudit terminal 20.

En pratique, la connaissance des phases de mobilité d'un terminal 20 (et donc également de ses phases d'immobilité), et de l'objet auquel ledit  
 20 terminal 20 est lié, trouve de nombreuses applications. Par exemple, si des objets sont censés se déplacer ensemble, alors il est possible en comparant les phases de mobilité de ces objets de détecter si l'un de ces objets ne se déplace plus avec les autres, ce qui correspond alors à une anomalie.

Suivant un autre exemple très concret d'application, dans le cas  
 25 d'objets correspondant à des camions, alors il est possible à partir de instants de début et des instants de fin des phases de mobilité, de déterminer les durées des pauses de ces camions, afin par exemple de s'assurer que ces durées de pause sont conformes aux durées de pause réglementaires.

Tel qu'illustré par la figure 3, le procédé 50 de notification comporte également une étape 55 de formation d'un message de notification comportant  
 30 les informations de mouvement du terminal 20.

L'étape 55 de formation du message de notification, par exemple

exécutée par le circuit 23 de traitement, est par exemple exécutée de manière récurrente. Par exemple, l'étape 55 de formation est exécutée lorsqu'un nombre prédéterminé de phases de mobilité a été détecté depuis la formation du message de notification précédent. Suivant un autre exemple, l'étape 55 de formation est exécutée de manière périodique, avec une période  $T_f$  supérieure à la période  $T_m$ , voire significativement supérieure à  $T_m$ . La période  $T_f$  est par exemple de l'ordre de quelques heures, par exemple égale à 6 heures.

Lorsque l'étape 55 de formation du message de notification est exécutée, il est possible de déterminer si, à l'instant de formation  $tf$  dudit message de formation, une phase de mobilité précédemment en cours peut être considérée comme terminée. Cela revient par exemple à exécuter l'étape 53 de détermination d'instant de début et d'instant de fin des phases de mobilité du terminal 20 en remplaçant, dans les expressions précédentes, l'instant de détection  $td$  par l'instant de formation  $tf$ .

Tel qu'indiqué précédemment, les instants de début et les instants de fin respectifs des phases de mobilité représentent en principe une quantité de données inférieure à celle représentée par l'ensemble des instants de détection des mouvements détectés.

Dans des modes préférés de mise en œuvre permettant de réduire davantage la quantité de données à inclure dans le message de notification, les instants de début et les instants de fin sont encodés sous la forme d'écart temporels par rapport à un instant de référence, et l'instant de référence n'est pas inclus dans le message de notification. En d'autres termes, les informations de mouvement incluses dans le message de notification correspondent à des instants de début et des instants de fin « relatifs » à un instant de référence, qui n'est pas transmis.

Par exemple, dans le cas d'une formation et d'une émission de message de notification toutes les 6 heures, et en considérant que les écarts temporels sont définis avec un pas de 100 secondes et que l'instant de référence est compris dans un intervalle temporel délimité par l'instant d'émission du précédent message de notification et l'instant d'émission prévu du message de notification en cours de formation, alors il est possible de coder toutes les valeurs possibles des écarts temporels (entre 0 et 6 heures) avec 8

bits. En effet, la valeur maximale pouvant alors être encodée est égale à 255·100 secondes, ce qui correspond approximativement à 7 heures. On comprend donc que les informations de mouvement peuvent être encodées avec une quantité de données très réduite.

5 L'instant de référence n'est pas transmis, et doit par conséquent pouvoir être déterminé par le réseau d'accès 30, pour permettre audit réseau d'accès 30 de recalculer, si nécessaire, des instants de début et des instants de fin « absolus ». De préférence, l'instant de référence est l'instant prévu d'émission du message de notification en cours de formation. En effet, l'instant  
10 de réception, par le réseau d'accès 30, du message de notification émis par le terminal 20 peut être utilisé comme instant de référence pour retrouver les instants de début et les instants de fin « absolus » des phases de mobilité.

Le procédé 50 de notification comporte alors une étape 56 d'émission, par le module 21 de communication sans fil, du message de notification à  
15 destination du réseau d'accès 30. Avantageusement, lorsque le terminal 20 n'émet pas de message de notification, le module 21 de communication sans fil peut être placé en mode veille afin de réduire la consommation électrique. Une fois le message de notification formé ou émis, la table d'historique est par exemple réinitialisée à un vecteur nul.

20 De manière plus générale, il est à noter que les modes de mise en œuvre et de réalisation considérés ci-dessus ont été décrits à titre d'exemples non limitatifs, et que d'autres variantes sont par conséquent envisageables.

Notamment, l'invention a été décrite en considérant de manière non limitative que les informations de mouvement du terminal 20 correspondent aux  
25 instants de début et aux instants de fin respectifs des phases de mobilité dudit terminal. Rien n'exclut, suivant d'autres exemples, de considérer alternativement ou en complément d'autres types d'informations de mouvement à inclure dans le message de notification. Suivant un exemple non limitatif, l'étape 54 de détermination d'informations de mouvement du terminal  
30 20 peut comporter, lorsqu'un instant de fin (et/ou un instant de début) d'une phase de mobilité est détecté, une mesure de la position dudit terminal, les informations de mouvement déterminées étant représentatives de la position mesurée dudit terminal. A cet effet, le terminal 20 comporte un capteur de

position (non représenté sur les figures), qui peut être de tout type adapté. Par exemple, le capteur de position est un capteur GPS (« Global Positioning System »), auquel cas les mesures de position correspondent aux coordonnées GPS dudit terminal, ou encore un module de communication WiFi, auquel cas les mesures de position correspondent à un identifiant d'une station de base WiFi, de position connue ou déterminable par le réseau d'accès 30, se trouvant à proximité dudit terminal, etc.

En outre, l'invention a été décrite en considérant de manière non limitative que les informations à émettre, déterminées par le terminal 20, correspondent à des informations de mouvement dudit terminal 20. Rien n'exclut cependant, suivant d'autres exemples, de considérer alternativement ou en complément d'autres types d'informations à inclure dans le message de notification. Suivant un exemple, l'étape 54 de détermination d'informations du terminal 20 peut comporter, lorsqu'un instant de fin (et/ou un instant de début) d'une phase de mobilité est détecté, une mesure de la température, les informations déterminées étant représentatives de la température mesurée par ledit terminal. Suivant un autre exemple, l'étape 54 de détermination d'informations du terminal 20 peut comporter, lorsqu'un instant de fin (et/ou un instant de début) d'une phase de mobilité est détecté, une mesure de la pression atmosphérique, les informations déterminées étant représentatives de la pression atmosphérique mesurée par ledit terminal. Suivant un autre exemple, l'étape 54 de détermination d'informations du terminal 20 peut comporter, lorsqu'un instant de fin (et/ou un instant de début) d'une phase de mobilité est détecté, une mesure de la luminosité, les informations déterminées étant représentatives de la luminosité mesurée par ledit terminal. Suivant un autre exemple, l'étape 54 de détermination d'informations du terminal 20 peut comporter, lorsqu'un instant de fin (et/ou un instant de début) d'une phase de mobilité est détecté, une mesure du champ magnétique, les informations déterminées étant représentatives du champ magnétique mesuré.

## REVENDICATIONS

- 1 - Procédé (50) de notification, par un terminal (20), d'informations déterminées par ledit terminal à destination d'un réseau d'accès (30) d'un système (10) de communication sans fil, **caractérisé en que**, ledit terminal comportant un capteur (22) de mouvement adapté à fournir des
- 5 mesures représentatives du mouvement dudit terminal, le procédé comporte :
- une évaluation (51), en fonction des mesures fournies par le capteur (22) de mouvement, d'un critère prédéterminé de détection de mouvement et, lorsque le critère de détection de mouvement est
  - 10 vérifié : un horodatage (52) du mouvement détecté par mémorisation d'un instant de détection du mouvement détecté,
  - une détermination (53), en fonction des instants de détection, d'instant de début et d'instant de fin respectifs de phases de mobilité du terminal (20),
  - 15 - une détermination (54) d'informations par le terminal (20) en fonction des instants de début et des instants de fin respectifs de phases de mobilité dudit terminal,
  - une formation (55) d'un message de notification comportant les informations déterminées,
  - 20 - une émission (56) du message de notification à destination du réseau d'accès (30).
- 2 - Procédé (50) selon la revendication 1, dans lequel les informations correspondent aux instants de début et aux instants de fin respectifs de phases de mobilité du terminal.
- 25 3 - Procédé (50) selon la revendication 2, dans lequel, au cours de la formation du message de notification, les instants de début et les instants de fin sont encodés sous la forme d'écart temporels par rapport à un instant de référence, l'instant de référence n'étant pas inclus dans le message de notification.
- 30 4 - Procédé (50) selon la revendication 3, dans lequel l'instant de référence est l'instant d'émission du message de notification.
- 5 - Procédé (50) selon la revendication 1, dans lequel la détermination

d'informations par le terminal (20) comporte, lorsqu'un instant de fin et/ou un instant de début d'une phase de mobilité est détecté, une mesure par un autre capteur dudit terminal, distinct du capteur de mouvement, les informations déterminées étant représentatives de la mesure effectuée par ledit autre capteur dudit terminal.

5

6 - Procédé (50) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la détermination d'instant de début et d'instant de fin respectifs de phases de mobilité comporte :

- une mémorisation (534) dans une table d'historique de l'instant de détection de chaque mouvement détecté, ladite table d'historique comportant un nombre  $n_{mem}$  prédéterminé d'instant de détection respectifs de mouvements précédemment détectés,
- lorsque le critère de détection de mouvement est vérifié de sorte qu'un nouveau mouvement est détecté : une évaluation (530) d'un critère prédéterminé de détection de nouvelle phase de mobilité par comparaison de l'instant de détection du nouveau mouvement détecté avec les instants de détection mémorisés dans la table d'historique,
- lorsque le critère de détection de nouvelle phase de mobilité est vérifié : une mémorisation (533) de l'instant de détection du nouveau mouvement détecté comme instant de début de la nouvelle phase de mobilité et de l'instant de détection le plus récent mémorisé dans la table d'historique comme instant de fin de la phase de mobilité précédente.

10

15

20

25

7 - Procédé (50) selon la revendication 6, dans lequel le critère de détection de nouvelle phase de mobilité est vérifié lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$td - \sum_{i=1}^{n_{mem}} a_i \cdot td_i > V0$$

expression dans laquelle :

30

- $td$  correspond à l'instant de détection du nouveau mouvement détecté,
- $td_i$  correspond à l'instant de détection de rang  $i$  mémorisé dans la

table d'historique,

- $a_i$  correspond à un coefficient de pondération de l'instant de détection de rang  $i$ ,
- $V0$  correspond à une valeur seuil prédéterminée.

- 5 8 - Procédé (50) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel, les mesures fournies par le capteur (22) de mouvement étant représentatives d'accélération  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$  du terminal (20) suivant trois axes, le critère de détection de mouvement est vérifié lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$N\{a_x, a_y, a_z\} > V1$$

10 expression dans laquelle :

- $N\{a_x, a_y, a_z\}$  correspond à une norme d'un vecteur d'accélération formé par les accélérations  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$ ,
- $V1$  correspond à une valeur seuil prédéterminée.

- 15 9 - Procédé (50) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel, les mesures fournies par le capteur (22) de mouvement étant représentatives d'accélération  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$  du terminal (20) suivant trois axes, le critère de détection de mouvement est vérifié lorsque l'expression suivante est vérifiée :

$$N\{|\Delta a_x|, |\Delta a_y|, |\Delta a_z|\} > V2$$

expression dans laquelle :

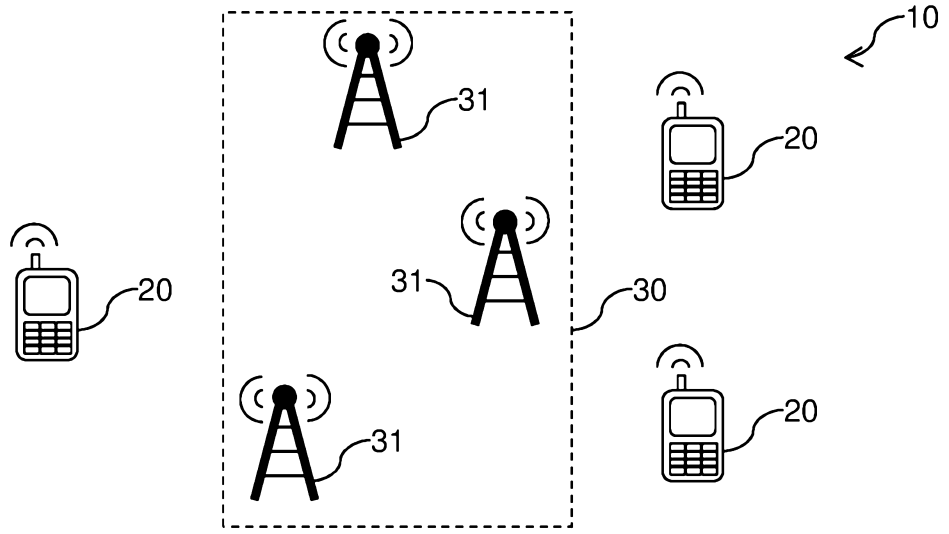
- 20
- $|\Delta a_x|$ ,  $|\Delta a_y|$  et  $|\Delta a_z|$  correspondent aux variations respectives des accélérations  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$ ,
  - $N\{|\Delta a_x|, |\Delta a_y|, |\Delta a_z|\}$  correspond à une norme d'un vecteur de variation d'accélération formé par les variations d'accélération  $|\Delta a_x|$ ,  $|\Delta a_y|$  et  $|\Delta a_z|$ ,
- 25
- $V2$  correspond à une valeur seuil prédéterminée.

- 10 - Produit programme d'ordinateur caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble d'instructions de code de programme qui, lorsqu'elles sont exécutées par un processeur, configurent ledit processeur pour mettre en œuvre un procédé (50) de notification selon l'une des revendications 1 à

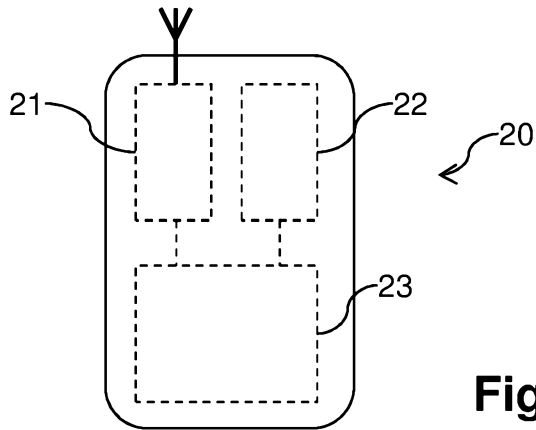


9.

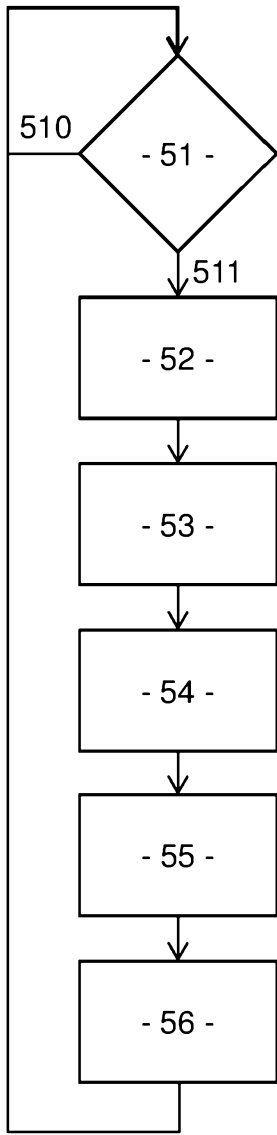
- 11 - Terminal (20) comportant un capteur (22) de mouvement et un module (21) de communication sans fil adapté à échanger des données avec un réseau d'accès (30) d'un système (10) de communication sans fil, caractérisé en ce que ledit terminal (20) comporte un circuit (23) de traitement configuré pour mettre en œuvre les étapes d'un procédé (50) de notification selon l'une des revendications 1 à 9.
- 5
- 12 - Système (10) de communication sans fil comportant un réseau d'accès (30), caractérisé en ce que ledit système de communication sans fil comporte une pluralité de terminaux (20) selon la revendication 11.
- 10



**Fig. 1**



**Fig. 2**



50

Fig. 3

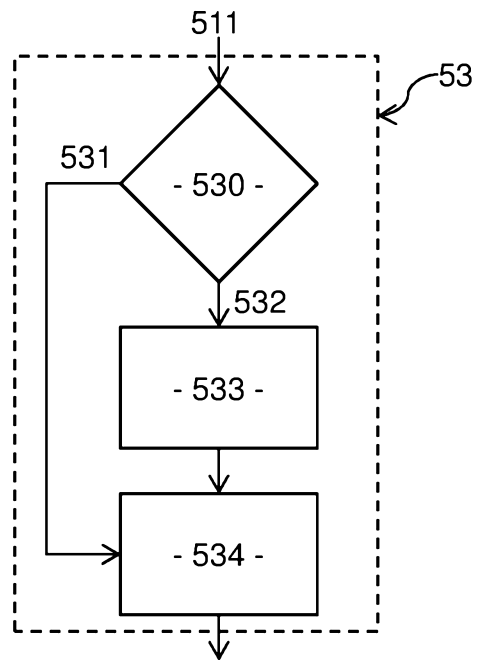


Fig. 4

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 845574  
FR 1759580

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		
X	US 2016/105764 A1 (EVANS NICHOLAS GEORGE [US] ET AL) 14 avril 2016 (2016-04-14) * alinéas [0005] - [0010], [0027] - [0081]; revendications 1-19; figures 1-7 *	1-12	H04W76/28 G01S19/26 H04W28/06
X	US 2015/116100 A1 (YANG LINXUAN [CA] ET AL) 30 avril 2015 (2015-04-30) * alinéas [0069] - [0109]; figures 1-6 *	1-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H04W
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 juin 2018		Binger, Bernard	
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	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
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 1759580 FA 845574**

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 **15-06-2018**

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
US 2016105764 A1	14-04-2016	US 2016105764 A1 US 2017064509 A1	14-04-2016 02-03-2017
-----			
US 2015116100 A1	30-04-2015	CN 104590208 A DE 102014114823 A1 US 2015116100 A1	06-05-2015 30-04-2015 30-04-2015
-----			