

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

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2018/185380 A1**

(43) Date de la publication internationale  
**11 octobre 2018 (11.10.2018)**

(51) Classification internationale des brevets :

G06F 17/10 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)  
G06F 1/16 (2006.01) G06F 3/01 (2006.01)

(72) Inventeurs : **PIOLI, Arnaud** ; 62 Traverse des romans, 13011 MARSEILLE (FR). **TRUCHET, Eric** ; 170 Impasse du Maquis, Chemin de la Font de mai, 13400 AUBAGNE (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2017/053376

(74) Mandataire : **BRUN, Philippe** ; 297 avenue du Mistral, ZI Athélia IV - Espace Mistral - Bâtiment A, 13705 LA CIO-TAT CEDEX (FR).

(22) Date de dépôt international :

04 décembre 2017 (04.12.2017)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

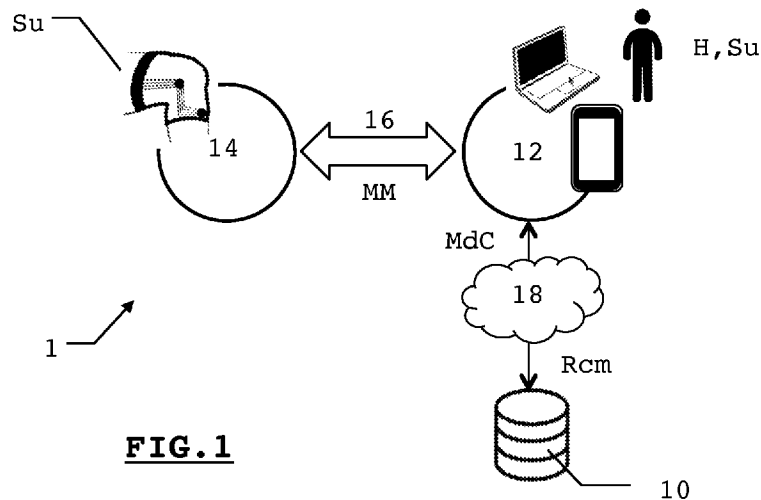
1753071 07 avril 2017 (07.04.2017) FR

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

(71) Déposant : **SMARTR** [FR/FR] ; 6 Cours Forbin, C/O ECB Forbin, 13120 GARDANNE (FR).

(54) Title: DEVICE FOR MEASURING A PHYSIOLOGICAL PARAMETER OF A JOINT OF A SUBJECT, ASSOCIATED METHOD AND SYSTEM

(54) Titre : DISPOSITIF DE MESURE D'UN PARAMÈTRE PHYSIOLOGIQUE D'UNE ARTICULATION D'UN SUJET, PROCÉDÉS ET SYSTÈME ASSOCIÉS



**FIG. 1**

(57) **Abstract:** The invention concerns a device for measuring (14) a physiological parameter of a subject (H,Su), comprising a first sensor (41), a processing unit (42) arranged to interact with said first sensor (41) and translate the measurement data (DM1) linked with the joint of a subject (H,Su) and delivered by said first sensor (41) into values of said physiological parameter (PP). Advantageously, said device (14) comprises a sleeve (40) designed to surround all or part of the body of the subject (H,Su) and position the first sensor (41) in the immediate proximity of a joint of said subject (H,Su). The invention also concerns a method (200) for assisting the functional study of the joint of the subject (Su), such a method being implemented by an electronic object (50).

(57) **Abrégé :** Dispositif de mesure d'un paramètre physiologique d'une articulation d'un sujet, procédés et système associés L'invention concerne un dispositif de mesure (14) d'un paramètre physiologique d'un sujet (H,Su) comportant un premier capteur (41), une unité de traitement (42) agencée pour coopérer avec ledit premier capteur (41) et traduire des données de mesure (DM1) en lien avec l'articulation d'un sujet (H,Su) délivrées par ledit premier capteur (41) en valeurs dudit paramètre physiologique (PP). De manière avantageuse, ledit dispositif (14) comporte une enveloppe (40) conçue pour envelopper tout ou partie du corps du sujet (H,Su) et positionner ledit premier capteur (41) à proximité immédiate d'une articulation dudit sujet (H,Su). L'invention concerne en outre un procédé (200) d'aide à l'étude

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

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

**Publiée:**

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

**Dispositif de mesure d'un paramètre physiologique d'une articulation d'un sujet, procédés et système associés**

L'invention concerne le domaine du suivi d'activité physique de personnes, ou plus généralement de sujets, à l'aide de dispositifs électroniques, éventuellement personnels et/ou portables, tels que, avantageusement mais non limitativement, des téléphones intelligents, également connus sous la dénomination anglo-saxonne « *smartphones* », des ordinateurs portables, des tablettes tactiles ou encore des montres connectées.

10 Plus particulièrement, l'invention concerne un procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un utilisateur en mouvement, mis en œuvre par un dispositif électronique d'un système, comprenant en outre un dispositif de mesure comprenant un ou plusieurs  
15 capteurs configurés pour mesurer des paramètres physiologiques relatifs à cette articulation, à des fins de rééducation, de suivi et/ou d'entraînement.

Au sens de l'invention et dans tout le document, on entend par « articulation », toute zone de jonction entre  
20 deux extrémités osseuses présentes au sein d'un corps d'un être vivant, humain ou animal, ci-après nommé « sujet », permettant ainsi de relier deux os et éventuellement de permettre la mobilité desdits deux os l'un par rapport à l'autre. L'amplitude de la mobilité  
25 d'une telle articulation peut dépendre de plusieurs facteurs ou encore de la forme et de la nature des éléments constituant une telle articulation. A titre d'exemples non limitatifs, une telle articulation peut consister en un genou, un coude, un poignet ou encore le  
30 dos. Dans la suite du document, l'invention sera décrite, de manière préférée mais non limitative, dans le cadre

d'une application en lien avec la rééducation et/ou le renforcement musculaire ou tendineux d'un sujet.

Il existe aujourd'hui de nombreuses applications  
5 permettant à des utilisateurs, le sujet en tant que tel ou un personnel de santé, voire un encadrant sportif, de suivre leur activité physique au cours du temps.

Ainsi, par exemple, de telles applications proposent à un sujet de suivre un programme d'entraînement sportif  
10 permettant audit sujet d'améliorer leurs performances de manière ciblée. En général, un tel programme d'entraînement est composé de plusieurs séances dont la difficulté varie en fonction de la progression de l'utilisateur sportif, chaque séance pouvant elle-même  
15 être composée d'une ou plusieurs séries d'exercices.

Toutefois, de tels programmes d'entraînement peuvent s'avérer mal adaptés à certains sujets, en raison, par exemple, de leur propre morphologie ou de fragilités physiques faisant, par exemple, suite à une opération ou  
20 une blessure. En outre, l'élaboration d'un programme d'entraînement spécifique et/ou individualisé peut nécessiter l'intervention de spécialistes, par exemple d'entraîneurs sportifs et/ou de médecins du sport, le recours à de tels spécialistes pouvant s'avérer  
25 relativement coûteux et contraignant, notamment pour les sportifs non professionnels.

Par ailleurs, lorsqu'une personne se blesse ou subit une opération au niveau d'une articulation, par exemple au genou, au coude ou encore au dos, il lui est  
30 généralement conseillé de suivre un programme de rééducation physique. Une telle rééducation est généralement longue et contraignante. À titre d'exemple,

une rupture des ligaments croisés nécessite généralement six, voire neuf mois de rééducation, avant d'envisager une reprise du sport, à raison d'au minimum deux séances de rééducation par semaine. Ceci est d'autant plus  
5 contraignant que dans certaines régions géographiques, le nombre de spécialistes à même d'accompagner la rééducation est relativement faible. Un programme de rééducation nécessite, pour être efficace et éviter toute blessure supplémentaire, un suivi supérieur à celui d'un  
10 programme d'entraînement sportif, afin d'être particulièrement bien adapté au sujet qui en fait l'objet.

Il existe ainsi un besoin de prendre en compte les individualités de chaque sujet afin de proposer des  
15 applications d'accompagnement physique mieux adaptées à chacun, sans nécessiter systématiquement la présence et l'intervention de personnel, éventuellement médical et/ou spécialisé.

20 La présente invention a ainsi pour objet de pallier à au moins un de ces inconvénients.

Parmi les nombreux avantages apportés par l'invention, nous pouvons mentionner que celle-ci permet notamment :

- 25 - de proposer un dispositif de mesure d'une articulation d'un sujet permettant l'emploi optimal de ce dernier, plus particulièrement un positionnement optimal du ou des capteurs, lorsque ledit sujet, par exemple, exerce son  
30 articulation en effectuant des mouvements ;
- d'apporter une solution efficace pour créer l'adhésion régulière et profitable à un

dispositif de mesure, améliorant le bénéfice en stimulant le sujet, sans avoir nécessairement besoin de recourir à un thérapeute ou coach sportif.

5

A cette fin, il est notamment prévu un dispositif de mesure d'un paramètre physiologique d'un sujet comportant un premier capteur, une unité de traitement agencée pour coopérer avec ledit premier capteur et traduire des données de mesure délivrées par ledit premier capteur en valeurs dudit paramètre physiologique. Afin de mesurer des paramètres physiologiques en lien avec l'articulation d'un sujet, un dispositif de mesure d'un paramètre physiologique d'un sujet conforme à l'invention comporte une enveloppe conçue pour envelopper tout ou partie du corps du sujet et positionner ledit premier capteur à proximité immédiate d'une articulation dudit sujet. Le premier capteur d'un tel dispositif de mesure est ainsi agencé pour délivrer des données de mesure en lien avec ladite articulation.

De manière avantageuse mais non limitative, le premier capteur d'un dispositif de mesure conforme à l'invention peut être agencé pour délivrer des données de mesure d'une grandeur parmi un ensemble de grandeurs comprenant :

- la température corporelle du sujet ;
- une circonférence d'une articulation ;
- un angle de déplacement au regard d'un référentiel ;
- une vitesse angulaire ;
- une accélération angulaire ;
- un état d'activation d'un muscle ;
- le rythme cardiaque du sujet.

Selon un exemple d'application préférée mais non limitative en lien avec l'humain, l'enveloppe d'un dispositif de mesure conforme à l'invention peut être agencée pour positionner le premier capteur à proximité  
5 immédiate d'une articulation consistant en un genou, un coude ou un poignet, de sorte que ladite enveloppe maintienne au moins un degré de liberté de ladite articulation.

Afin de permettre à un utilisateur, c'est-à-dire le  
10 sujet ou un tiers d'un dispositif de mesure conforme à l'invention, de s'assurer de l'utilisation optimale, en toute sécurité, d'un tel dispositif de mesure, ce dernier peut comporter une première interface homme-machine agencée pour délivrer un premier signal perceptible par  
15 l'utilisateur lorsque ladite première interface homme-machine est actionnée, ladite première interface homme-machine coopérant avec l'unité de traitement. Selon ce mode de réalisation avantageux, ladite unité de traitement dudit dispositif de mesure peut être alors  
20 agencée pour actionner ladite première interface homme-machine dès que la valeur du paramètre physiologique est supérieure ou inférieure à un seuil prédéterminé.

En variante ou en complément, pour mémoriser un historique des données de mesure, en lien avec le  
25 paramètre physiologique étudié, délivrées par un premier capteur d'un dispositif de mesure conforme à l'invention, ce dernier peut comporter une mémoire de données coopérant avec l'unité de traitement. Selon ce mode de réalisation avantageux, l'unité de traitement d'un tel  
30 dispositif de mesure peut être en outre agencée pour mémoriser la valeur courante du paramètre physiologique à chaque unité de temps déterminée.

En variante ou en complément, afin de permettre à un utilisateur d'un dispositif de mesure conforme à l'invention, de s'assurer de l'utilisation optimale, en toute sécurité, pour le sujet d'un tel dispositif de mesure, ce dernier peut comporter des moyens de communication agencés pour assurer une communication avec un objet électronique tiers employé par l'utilisateur, lesdits moyens de communication coopérant avec l'unité de traitement. Selon ce mode de réalisation avantageux, l'unité de traitement d'un tel dispositif de mesure peut être en outre agencée pour encoder la valeur courante du paramètre physiologique sous la forme d'un message de mesure et provoquer la transmission dudit message de mesure à destination de l'objet électronique tiers.

Selon une autre variante de réalisation, pour s'assurer d'un positionnement optimal d'un dispositif de mesure conforme à l'invention sur l'articulation du sujet, ce dernier peut comporter un deuxième capteur. Selon ce mode de réalisation avantageux, l'unité de traitement d'un tel dispositif de mesure peut être en outre agencée pour coopérer avec ledit deuxième capteur et traduire des données de mesure délivrées par ledit deuxième capteur en une valeur d'une donnée contextuelle décrivant le contexte selon lequel le premier capteur délivre des données de mesure en lien avec l'articulation.

En variante ou en complément, pour mémoriser un historique conjoint des données de mesure, respectivement en lien avec le paramètre physiologique et la donnée contextuelle étudiés, délivrées par un premier capteur d'un dispositif de mesure conforme à l'invention, l'unité de traitement d'un dispositif de mesure conforme à

l'invention peut être en outre agencée pour mémoriser conjointement les valeurs courantes de la donnée contextuelle et du paramètre physiologique à chaque unité de temps déterminée.

5           Selon une variante avantageuse mais non limitative de l'invention, afin de permettre à l'utilisateur d'un dispositif de mesure conforme à l'invention, c'est-à-dire le sujet seul ou une personne accompagnante, telle que par exemple un coach sportif ou un personnel médical, de  
10 s'assurer de l'utilisation optimale en toute sécurité, plus particulièrement d'un positionnement optimal, d'un tel dispositif de mesure, l'unité de traitement de ce dernier peut en outre être agencée pour encoder conjointement, dans le message de mesure, les valeurs  
15 courantes de la donnée contextuelle et du paramètre physiologique.

Préférentiellement mais non limitativement, afin de transmettre une alerte à un utilisateur d'un dispositif de mesure conforme à l'invention, d'un éventuel mauvais  
20 positionnement de ce dernier, ledit dispositif de mesure peut comporter une deuxième interface homme-machine agencée pour délivrer un deuxième signal perceptible par l'utilisateur lorsque ladite deuxième interface homme-machine est actionnée, ladite deuxième interface homme-  
25 machine coopérant avec l'unité de traitement. Selon ce mode de réalisation avantageux, l'unité de traitement d'un tel dispositif de mesure peut être en outre agencée pour actionner ladite deuxième interface homme-machine dès que la donnée contextuelle a une valeur supérieure ou  
30 inférieure à un deuxième seuil prédéterminé.

Pour faciliter la fabrication et l'emploi par un utilisateur sujet d'un dispositif de mesure conforme à

l'invention, les première et deuxième interfaces homme-machine de ce dernier peuvent consister en une seule et même entité physique.

De manière avantageuse mais non limitative, le  
5 deuxième capteur d'un dispositif de mesure conforme à l'invention peut être agencé pour délivrer des données de mesure d'une grandeur parmi un ensemble de grandeurs comprenant :

- la température corporelle du sujet ;
- 10 - une circonférence d'une articulation ;
- un angle de déplacement au regard d'un référentiel ;
- une vitesse angulaire ;
- une accélération angulaire ;
- un état d'activation d'un muscle ;
- 15 - le rythme cardiaque du sujet.

Afin de garantir un positionnement optimal d'un  
dispositif de mesure conforme à l'invention sur une articulation du sujet, l'enveloppe d'un tel dispositif de mesure peut être également agencée pour maintenir le  
20 deuxième capteur selon une position relative déterminée au regard de celle du premier capteur, lorsque ledit dispositif est lui-même positionné sur le sujet.

Selon un deuxième objet, l'invention concerne un  
25 procédé de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet mis en œuvre par l'unité de traitement d'un dispositif de mesure conforme au premier objet de l'invention. Afin de garantir des conditions d'utilisation optimales d'un tel dispositif de mesure,  
30 plus particulièrement des conditions de mesure idéales, de par un positionnement optimal dudit dispositif, un

procédé de mesure fonctionnelle d'une articulation conforme à l'invention comporte :

- 5 - une étape pour collecter et traduire des données de mesure délivrées par le premier capteur dudit dispositif de mesure en une valeur d'un paramètre physiologique de l'articulation du sujet ;
- 10 - une étape pour collecter et traduire des données de mesure délivrées par le deuxième capteur dudit dispositif de mesure en une valeur d'une donnée contextuelle décrivant le contexte selon lequel le premier capteur délivre des données de mesure en lien avec l'articulation ;
- 15 - une étape pour traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée contextuelle et du paramètre physiologique à chaque unité de temps déterminée.

Selon une première variante non limitative de réalisation, l'étape pour traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée contextuelle et du paramètre physiologique d'un procédé de mesure fonctionnelle conforme à l'invention peut consister à inscrire lesdites valeurs dans la mémoire de données dudit dispositif de mesure.

25 Selon une deuxième variante non limitative de réalisation, lorsque par exemple, l'utilisation d'un dispositif de mesure conforme à l'invention requiert le concours d'une personne tierce, telle qu'un coach sportif et/ou un personnel médical, et, par la même occasion, l'emploi d'un objet électronique tiers, l'étape pour traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée contextuelle et du paramètre physiologique d'un procédé  
30 de mesure fonctionnelle conforme à l'invention peut consister à encoder lesdites valeurs sous la forme d'un

message de mesure et à provoquer l'émission dudit message de mesure, par les moyens de communication dudit dispositif de mesure, à destination d'un tel objet électronique tiers coopérant avec ledit dispositif de  
5 mesure.

Selon une troisième variante non limitative de réalisation, pour permettre, par exemple, à un utilisateur sujet d'un dispositif de mesure conforme à l'invention de s'assurer d'un emploi optimal d'un tel  
10 dispositif, par notamment la création éventuelle d'alertes, l'étape pour traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée contextuelle et du paramètre physiologique d'un procédé de mesure fonctionnelle conforme à l'invention peut consister à actionner la  
15 deuxième interface homme-machine dudit dispositif de mesure dès que la valeur de la donnée contextuelle est supérieure ou inférieure à un deuxième seuil prédéterminé.

Selon un troisième objet, l'invention concerne également un produit programme d'ordinateur comportant une ou plusieurs instructions de programme, qui lorsqu'elles sont exécutées par une unité de traitement d'un dispositif de mesure selon l'invention, ce dernier  
20 comportant en outre une mémoire de programmes au sein de laquelle lesdites instructions de programme ont été préalablement chargées, provoque la mise en œuvre d'un procédé de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un  
25 sujet selon l'invention.

L'invention prévoyant un tel produit programme d'ordinateur, un dispositif de mesure conforme à l'invention peut alors comporter en outre une mémoire de

programmes coopérant avec l'unité de traitement, ladite mémoire de programmes comportant les instructions d'un produit programme d'ordinateur conforme à l'invention.

5           Selon un quatrième objet, l'invention concerne un procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet mis en œuvre par l'unité de traitement d'un objet électronique, ledit objet électronique comportant en outre une interface homme-machine pour délivrer à un  
10   humain une ou plusieurs instructions de mouvement de l'articulation perceptibles, une mémoire d'exercices comportant un ou plusieurs contenus multimédia encodant chacun une ou plusieurs de telles instructions de mouvement de l'articulation, des moyens de communication  
15   agencés pour coopérer avec un dispositif de mesure conforme au premier objet de l'invention. Pour notamment permettre de générer et restituer des instructions de mouvement particulièrement adaptées à l'utilisateur d'un dispositif de mesure, directement au sujet ou à un  
20   éventuel praticien ou coach, un procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation conforme à l'invention comporte :

- une étape pour décoder un message de mesure émis par ledit dispositif de mesure et en déduire une valeur  
25   d'un paramètre physiologique de l'articulation du sujet ;
- une étape pour sélectionner un contenu multimédia parmi le ou lesdits plusieurs contenus enregistrés dans la mémoire d'exercices selon la valeur dudit  
30   paramètre physiologique ;
- une étape pour provoquer la restitution à l'utilisateur dudit contenu multimédia sélectionné,

par l'interface homme-machine de l'objet électronique.

Afin de garantir également des conditions d'utilisation optimales d'un tel dispositif de mesure, plus particulièrement des conditions de mesure idéales, de par un positionnement optimal dudit dispositif, un procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation conforme à l'invention peut comporter :

- l'étape pour décoder un message de mesure émis par ledit dispositif de mesure consiste en outre à en déduire une valeur de donnée contextuelle ;
- l'étape pour sélectionner un contenu multimédia dépend de ladite valeur de donnée contextuelle.

En variante ou en complément, les moyens de communication de l'objet électronique peuvent être en outre agencés pour coopérer avec un serveur distant. Selon ce mode de réalisation avantageux mais non limitatif, un procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation conforme à l'invention peut comporter :

- une étape pour émettre une requête en contenu multimédia à destination dudit serveur distant, ladite requête encodant tout ou partie des données déduites du message de mesure ;
- une étape pour décoder un message de délivrance de contenu, émis par ledit serveur distant en réponse à une telle requête en contenu multimédia, et en déduire la teneur d'un contenu multimédia ;
- une étape pour inscrire ladite teneur d'un contenu multimédia dans la mémoire d'exercices.

L'étape pour sélectionner un contenu multimédia peut alors consister à sélectionner ledit contenu multimédia

nouvellement inscrit dans la mémoire d'exercices comme étant celui prêt à restituer par l'interface homme-machine de l'objet électronique.

5 Selon un cinquième objet, l'invention concerne également un produit programme d'ordinateur, comportant une ou plusieurs instructions de programme, qui lorsqu'elles sont exécutées par une unité de traitement  
10 d'un objet électronique comportant en outre une interface homme-machine pour délivrer à l'utilisateur une ou plusieurs instructions de mouvement d'une articulation perceptibles par celui-ci, une mémoire d'exercices comportant un ou plusieurs contenus multimédia encodant chacun une ou plusieurs de telles instructions de  
15 mouvement de l'articulation, des moyens de communication agencés pour coopérer avec un dispositif de mesure selon l'invention, une mémoire de programmes au sein de laquelle lesdites instructions de programme ont été préalablement chargées, provoque la mise en œuvre d'une  
20 procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet conforme à l'invention.

Ainsi, selon un sixième objet, l'invention concerne un objet électronique comportant une unité de traitement,  
25 une interface homme-machine, des moyens de communication agencés pour coopérer avec un dispositif de mesure selon l'invention. Afin d'éviter au sujet d'un tel dispositif de mesure de se blesser en réalisant les mouvements, et de manière générale d'augmenter l'efficacité du programme  
30 de mouvements proposé, sans pour autant nécessiter la présence de personnel spécialisé, l'interface homme-machine d'un objet électronique conforme à l'invention

est agencée pour délivrer à l'utilisateur une ou plusieurs instructions de mouvement d'une articulation perceptibles par celui-ci. Ledit objet électronique comporte en outre une mémoire d'exercices comportant un ou plusieurs contenus multimédia encodant chacun, une ou plusieurs de telles instructions de mouvement de l'articulation et une mémoire de programmes enregistrant les instructions de programme d'un produit programme d'ordinateur conforme à l'invention.

10

Enfin, selon un septième objet, l'invention concerne un système d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet, ledit système comportant un dispositif de mesure selon l'une quelconque des revendications conforme à l'invention.

15

En variante ou en complément, un système d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation conforme à l'invention peut comporter un objet électronique conforme à l'invention, ledit objet électronique coopérant avec ledit dispositif de mesure.

20

Selon une autre variante de réalisation, lorsque l'unité de traitement dudit objet électronique est agencée pour mettre en œuvre un procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet selon l'invention, un système d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation conforme à l'invention peut également comporter un serveur distant agencé pour émettre un message de délivrance de contenu en réponse à la réception d'une telle requête en contenu multimédia émise par ledit objet électronique.

30

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après, illustrée par les figures ci-jointes qui en illustrent des exemples de réalisation :

- 5       - la figure 1 représente un exemple non limitatif d'un système d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet conforme à l'invention ;
- la figure 2 illustre, sous forme d'organigramme, un exemple non limitatif d'un procédé d'aide à l'étude  
10       fonctionnelle d'une articulation d'un sujet conforme à l'invention ;
- la figure 3 représente un exemple non limitatif d'architecture d'un objet électronique conforme à l'invention, ledit objet électronique mettant en  
15       œuvre le procédé d'aide à l'étude fonctionnelle précédemment mentionné ;
- les figures 4a et 4b illustrent un premier exemple de réalisation préféré mais non limitatif d'un dispositif de mesure conforme à l'invention ;
- 20       - les figures 5a et 5b illustrent des deuxième et troisième exemples de réalisation non limitatifs d'un dispositif de mesure conforme à l'invention ;
- la figure 6 illustre, sous forme d'organigramme, un exemple non limitatif d'un procédé de mesure  
25       fonctionnelle d'une articulation d'un sujet conforme à l'invention.

Comme l'indique la figure 1, tout d'abord, l'invention concerne un dispositif de mesure 14 d'un  
30 paramètre physiologique PP d'un sujet H au sein d'un système 1. Au sens de l'invention et dans tout le document, on entend par « paramètre physiologique » PP,

tout paramètre ou toute constante chimique, biologique ou physique se rapportant au fonctionnement ou au développement normal d'un organe, d'un tissu, d'une cellule, d'une articulation ou plus largement d'un être vivant. Egalement, au sens de l'invention et dans tout le document, on entend par « sujet » tout être vivant, plus particulièrement tout être humain ou éventuellement être animal, présentant ou ayant présenté des caractères de vie et étant défini par une pluralité de paramètres physiologiques. Dans le cadre de l'exemple d'application préférée en lien avec le suivi de l'articulation d'un genou d'un sujet humain Su, un tel paramètre physiologique PP pourra être choisi parmi la liste non exhaustive suivante : la température locale au niveau de l'articulation, la circonférence de l'articulation, les angles de flexion et d'extension de l'articulation, d'autres angles d'orientation de l'articulation, la vitesse angulaire, l'accélération angulaire, l'état d'activation des muscles (également connu sous l'acronyme « EMG » pour électromyographie) au niveau de l'articulation ou encore le rythme cardiaque. De tels paramètres physiologiques permettent par exemple, lors d'exercices de rééducation et/ou d'entraînement de l'articulation d'un genou du sujet Su, de détecter un éventuel risque de blessure, de suivre l'évolution de la récupération en souplesse de ladite articulation, ainsi que la fluidité de l'effort. Toutefois, l'invention ne saurait être limitée à ces seuls exemples de paramètres physiologiques. L'invention ne saurait en outre être limitée au nombre de paramètres physiologiques mesurés et/ou étudiés. Ainsi, l'invention prévoit qu'une pluralité de paramètres physiologiques puisse être

étudiée concomitamment par un ou plusieurs dispositifs de mesure conforme à l'invention.

La figure 4a illustre un premier exemple de réalisation préféré mais non limitatif d'un dispositif de mesure conforme à l'invention. Les figures 5a et 5b illustrent, quant à elles, représentent des deuxième et troisième exemples de réalisation non limitatifs d'un dispositif de mesure conforme à l'invention. La figure 4b présente l'architecture fonctionnelle d'un dispositif de mesure conforme à l'invention.

Selon la figure 4b, un dispositif de mesure 14 d'un paramètre physiologique PP d'un sujet Su conforme à l'invention comporte une unité de traitement 42, consistant en un ou plusieurs microcontrôleurs ou microprocesseurs chargés de mettre en œuvre des traitements sur des données de mesures DM1, DM2 notamment, lesdites données de mesure étant avantageusement en lien avec un paramètre physiologique PP. Lesdites données de mesures DM1, DM2 peuvent avantageusement, pour toutes ou parties, être enregistrées sur une ou plusieurs mémoires de données 47, généralement électriquement effaçables et inscriptibles, ladite mémoire de données 47 coopérant avec l'unité de traitement 42 au moyen de bus de communication internes, représentés en figure 4b par des doubles flèches en trait simple. Ladite unité de traitement 42 peut ainsi être agencée pour mémoriser une valeur courante d'un paramètre physiologique PP à chaque unité de temps déterminée, par exemple toutes les vingt millisecondes, toutes les vingt secondes ou une autre durée prédéfinie, une telle unité de temps pouvant éventuellement être sélectionnée au

préalable manuellement ou automatiquement, via un objet électronique 12 coopérant avec le dispositif de mesure 14 ou une interface homme-machine de ce dernier adaptée à cet effet. La mémoire de données 47 peut également et  
5 avantageusement comporter une section non effaçable, physiquement isolée ou simplement agencée pour qu'un accès en écriture ou en effacement soit proscrit, ou requérant la satisfaction d'une procédure d'authentification. Une telle section avantageuse de la  
10 mémoire de données 47, dont l'accès en modification est restreint, permet d'y consigner notamment un identifiant ID dédié au dispositif de mesure 14.

De manière avantageuse mais non obligatoire, un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention peut en  
15 outre comporter une ou plusieurs mémoires de programmes 48 pour enregistrer un ou plusieurs produits programmes P, ou plus généralement un ou plusieurs ensembles d'instructions de programmes, lesdites instructions de programmes étant intelligibles par l'unité de traitement  
20 42 et dont l'exécution ou l'interprétation par ladite unité de traitement provoque la mise en œuvre d'un procédé de traitement de données ou de fonctionnement du dispositif de mesure 14, tel qu'à titre d'exemple non limitatif, un procédé de mesure fonctionnelle d'une  
25 articulation d'un sujet Su, tel que celui décrit en lien avec la figure 6. Une telle mémoire de programmes 48 coopère également avec l'unité de traitement 42 au moyen de bus de communication internes, représentés en figure 4b par des doubles flèches en trait simple.

30 Également, de manière avantageuse mais non obligatoire, ledit dispositif de mesure 14 peut comporter des moyens de communication 44 assurant une communication

de proximité, avantageusement mais non limitativement sans fil, avec tout autre objet électronique tiers, tel qu'un objet électronique 12, à condition que ce dernier soit à portée de communication. Une telle communication 5 16 peut être, par exemple, mise en œuvre en s'appuyant sur un protocole de communication sans fil de proximité tel que Bluetooth, ZigBee, iBeacon ou tout autre protocole ou technologie équivalent. En variante, une telle communication 16 peut être mise en œuvre de manière 10 filaire via, par exemple, une communication de type USB (« *Universal Serial Bus* » selon une terminologie anglo-saxonne) par exemple. Lesdits moyens de communication 44 coopèrent avantageusement avec ladite unité de traitement 42 au moyen de bus de communication internes, représentés 15 en figure 4b par des doubles flèches en trait simple. Par l'intermédiaire desdits moyens 44, le dispositif de mesure 14, ou plus précisément son unité de traitement 42, peut émettre et/ou recevoir des messages à destination ou en provenance d'objets électroniques tiers 20 positionnés à portée de communication. De tels messages peuvent être de toute nature. Selon l'invention, nous distinguerons différents types de messages, parmi lesquels nous pouvons mentionner, de manière non exhaustive, des messages de mesures MM en lien avec un 25 paramètre physiologique PP et/ou une donnée contextuelle DC spécifique. L'unité de traitement coopérant avec les moyens de communication 44, ladite unité de traitement 42 est alors agencée pour encoder la valeur courante du paramètre physiologique PP sous la forme d'un message de 30 mesure MM et provoquer la transmission dudit message de mesure MM à destination d'un objet électronique tiers 12.

Par ailleurs, pour assurer un fonctionnement continu et/ou mettre en œuvre des traitements nécessitant davantage d'énergie, un dispositif de mesure 14 selon l'invention peut avantageusement comporter une source en 5 énergie électrique 46 propre, alimentant notamment l'unité de traitement 42, voire tout autre élément constituant ledit dispositif qui en nécessiterait. Une telle source 46 consiste généralement en une batterie ou une pluralité de batteries. La capacité à pouvoir 10 fonctionner d'un dispositif de mesure est directement liée à la capacité énergétique restante et disponible dudit dispositif de mesure.

Comme d'ores et déjà mentionné, l'un des buts de l'invention consiste en la mesure d'un paramètre 15 physiologique d'un sujet Su. Pour ce faire, un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention comporte un premier capteur 41, coopérant avec ladite unité de traitement 42 et délivrant à celle-ci des données de mesures DM1 d'une grandeur liée à un paramètre physiologique PP. Ledit 20 premier capteur 41 coopère avantageusement avec ladite unité de traitement 42 au moyen de bus de communication internes, représentés en figure 4b par des doubles flèches en trait simple. L'unité de traitement 42 dudit dispositif de mesure 14 est alors agencée pour traduire 25 lesdites données de mesure DM1 délivrées par ledit premier capteur 41 en valeurs dudit paramètre physiologique PP. En complément, un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention peut en outre comporter des moyens d'horodatage, tels qu'à titre d'exemple non 30 limitatif, une horloge, lui permettant d'horodater les données de mesures collectées, et plus particulièrement les valeurs respectives des paramètres physiologiques,

ladite horloge n'étant pas, à des fins de simplification, représentée en figure 4b.

Lorsque le paramètre physiologique PP est en lien avec l'articulation d'un sujet Su, le premier capteur 41 dudit dispositif de mesure 14 peut être alors agencé pour  
5 délivrer des données de mesure DM1 d'une grandeur liée à un paramètre physiologique PP parmi un ensemble de paramètres physiologiques comprenant, de manière avantageuse mais non exhaustive :

- 10 - la température corporelle du sujet Su ou locale au niveau de l'articulation dudit sujet Su ;
- une circonférence d'une articulation ;
- un angle de déplacement d'une articulation au regard d'un référentiel ;
- 15 - une vitesse angulaire ;
- une accélération angulaire ;
- un état d'activation d'un muscle au niveau d'une articulation ;
- le rythme cardiaque dudit sujet Su.

20 Par exemple, l'emploi d'un capteur 41 de température, ayant une précision de l'ordre d'un degré Celsius ou moins, pour délivrer des données de mesures DM1 en lien avec la température locale au niveau de l'articulation dudit sujet Su peut permettre d'identifier d'éventuelles  
25 inflammations post-opératoires. L'invention ne saurait toutefois être limitée au nombre de premiers capteurs employés et pourrait prévoir une pluralité de premiers capteurs, afin de mesurer conjointement ou simultanément des données DM1 respectives de grandeurs en lien avec un  
30 ou plusieurs paramètres physiologiques PP. En variante ou en complément, si, par exemple, l'articulation considérée

est le genou d'un sujet Su, l'invention prévoit qu'un dispositif de mesure 14 peut comporter un premier capteur de circonférence, ayant une précision de l'ordre d'un centimètre ou moins, l'agencement du dispositif de mesure permettant de positionner à cinq centimètres au-dessus ou au-dessous du genou, et un deuxième capteur de circonférence, ayant une précision de l'ordre d'un centimètre ou moins, l'agencement du dispositif de mesure permettant également de positionner à dix centimètres au-dessus ou au-dessous du genou. En effet, le premier capteur de circonférence pourrait, par exemple, permettre de suivre l'évolution d'un œdème post-opératoire au niveau du genou. Le deuxième capteur de circonférence pourrait, quant à lui, permettre de déterminer la taille du muscle du sujet pour évaluer son degré de récupération musculaire, par exemple après un effort. Selon une autre variante de réalisation, lorsque le premier capteur d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention délivre des données de mesures DM1 en lien avec un ou plusieurs angles de déplacement d'une articulation au regard d'un référentiel, tels que, par exemple, des angles de flexion et/ou d'extension de l'articulation du genou, lesdits angles ainsi calculés grâce aux valeurs mesurées par le premier capteur peuvent permettre de suivre l'évolution de la récupération en souplesse de l'articulation, ainsi que la fluidité de l'effort. De préférence, le premier capteur pourra également permettre d'obtenir des valeurs d'autres angles d'orientation de l'articulation pour permettre une analyse complète du mouvement et du positionnement de l'articulation. Les valeurs combinées de tous les angles précédemment mentionnés aident ainsi à déterminer précisément l'état d'avancement du sujet Su du

dispositif de mesure 14, notamment en cas de rééducation. Les valeurs d'angles susmentionnées sont généralement obtenues indirectement, c'est-à-dire à partir du traitement et de l'analyse de valeurs directement mesurées par des capteurs au niveau de l'articulation. A titre d'exemples non limitatifs, un tel premier capteur 41 peut ainsi avantageusement comporter ou consister en un gyromètre, accéléromètre ou en une centrale inertielle. L'invention ne saurait toutefois être limitée à ces seuls exemples de réalisation de premiers capteurs d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention précédemment mentionnés, de tels premiers capteurs pouvant, par exemple, délivrer des données de mesures DM1 en lien avec d'autres paramètres physiologiques PP.

15 Pour garantir une mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su optimale, plus particulièrement un positionnement adéquat d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, ce dernier comporte une enveloppe 40. Une telle enveloppe 40 est ainsi conçue pour envelopper tout ou partie du corps du sujet Su, la partie du corps comportant avantageusement l'articulation à étudier, et positionner, voire encore maintenir, ledit premier capteur 41 à proximité immédiate d'une articulation dudit sujet Su. Ledit premier capteur 41 est alors agencé pour délivrer des données de mesure DM1 en lien avec ladite articulation. Pour assurer un positionnement optimal d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, voire même le maintien dudit dispositif de mesure 14 dans une position stable et privilégiée durant une utilisation répétée, l'enveloppe 40 peut avantageusement présenter

une forme adaptée à la partie du corps d'un sujet sur laquelle le dispositif de mesure 14 vient être appliqué. Par ailleurs, en variante ou en complément, toujours dans le but de positionner et maintenir de manière pérenne ledit dispositif de mesure 14, l'enveloppe 40 de ce 5 dernier peut avantageusement être constituée d'un ou plusieurs matériaux spécifiques, possédant des caractéristiques physico-chimiques particulières, comme par exemple, entre autres, une souplesse et une 10 résistance à la déformation plastique, une inertie chimique. A titre d'exemples avantageux mais non limitatifs, l'enveloppe 40 dudit dispositif de mesure 14 peut être avantageusement constituée d'un ou plusieurs matériaux, éventuellement combinés, sélectionnés parmi un 15 polyester, un polyamide tel que le Nylon, un élasthanne, un elastodiène ou encore un caoutchouc. L'invention ne saurait être limitée à cette seule liste de matériaux et prévoit que tout matériau capable d'assurer une fonction identique ou similaire puisse être employé.

20 Selon l'exemple d'application préférée mais non limitative de l'invention, l'enveloppe 40 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention peut être agencée pour positionner le premier capteur 41 à proximité immédiate d'une articulation consistant non 25 exhaustivement en un genou, un coude, un poignet, une épaule, une cheville, une hanche ou encore tout ou partie de la colonne vertébrale, le sujet Su étant un humain, de sorte que l'enveloppe 40 maintienne ou préserve au moins un degré de liberté, en rotation et/ou en translation, de 30 ladite articulation, c'est-à-dire qu'une telle enveloppe n'entrave pas ou ne contraint pas un ou plusieurs mouvements éventuels en rotation et/ou en translation de

l'articulation du sujet Su. Dans la description du présent exemple, on suppose que le sujet Su d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention porte ce dernier sur une articulation, ladite articulation pouvant être librement mouvementer selon un ou plusieurs degrés de liberté, avantageusement en rotation et/ou en translation. Plus précisément, ledit dispositif de mesure 14 peut être avantageusement placé et maintenu contre une partie du corps du sujet, typiquement au niveau d'une de ses articulations, grâce à une enveloppe conçue dans un matériau adapté.

Les figures 4a, 5a et 5b présentent respectivement et schématiquement des premier, deuxième et troisième exemples de réalisation non limitatifs d'un dispositif de mesure conforme à l'invention. Par exemple, selon un premier mode de réalisation décrit en lien avec la figure 4a, lorsque l'articulation du sujet Su à étudier appartient au genou, l'enveloppe 40 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention peut présenter une forme générale de genouillère adaptée au corps du sujet Su, le premier capteur 41 dudit dispositif de mesure 14 mesurant alors un ou plusieurs paramètres physiologiques relatifs à ce genou. En variante, selon un deuxième mode de réalisation décrit en lien avec la figure 5a, lorsque l'articulation du sujet à étudier appartient à une cheville d'un sujet Su, l'enveloppe 40 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention peut présenter une forme générale de chevillièrre adaptée au corps dudit sujet Su, le premier capteur 41 dudit dispositif de mesure 14 mesurant alors un ou plusieurs paramètres physiologiques relatifs à cette cheville. Selon une autre variante non représentée sur les figures, lorsque l'articulation du

sujet à étudier appartient au coude d'un sujet Su, l'enveloppe 40 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention peut présenter une forme générale d'une coudière, adaptée au corps dudit sujet, le premier capteur 41 dudit dispositif de mesure 14 mesurant alors un ou plusieurs paramètres physiologiques relatifs à ce coude. Selon un autre exemple de réalisation de l'invention décrit en lien avec la figure 5b, l'enveloppe 40 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention peut présenter une forme adaptée pour être placé contre le dos d'un sujet, de sorte que le premier capteur délivre des données de mesures en lien avec un ou plusieurs paramètres physiologiques relatifs au dos. Par exemple, l'enveloppe dudit dispositif de mesure peut consister en un vêtement technique ou encore en une ceinture lombaire.

L'invention ne saurait toutefois être limitée à ces seuls exemples structurels de réalisation d'enveloppe précédemment mentionnés et pourrait présenter toute autre forme apte à assurer une fonction d'étude d'une articulation d'un sujet Su. A titre d'exemple non limitatif, selon une autre variante de réalisation, l'enveloppe d'un dispositif de mesure conforme à l'invention peut comprendre une combinaison de bracelets coopérant solidairement entre eux au moyen de liaisons mécaniques adaptés. Par exemple, lorsque le dispositif de mesure est conçu pour mesurer une ou plusieurs grandeurs d'un paramètre physiologique en lien avec l'articulation d'un poignet, l'enveloppe dudit dispositif de mesure peut comporter un bracelet conçu pour être installé autour du poignet et un autre bracelet conçu pour être installé autour du bras. Selon encore une autre variante de

réalisation, l'enveloppe d'un dispositif de mesure peut comprendre une combinaison de patches coopérant solidairement entre eux au moyen de liaisons mécaniques adaptés. Par exemple, lorsque le dispositif de mesure est  
5 conçu pour mesurer une ou plusieurs grandeurs d'un paramètre physiologique en lien avec l'articulation d'un genou, l'enveloppe dudit dispositif de mesure peut comporter un patch conçu pour être installé sur le tibia et un autre patch conçu pour être installé sur la cuisse.

10

L'un des buts de l'invention consiste à fournir une aide à la mesure fonctionnelle ou à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su, lorsque ce dernier, par exemple, exerce son articulation en effectuant des  
15 mouvements. Pour ce faire, un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention peut comporter une première interface homme-machine 45 agencée pour délivrer un premier signal S1 perceptible par l'humain, lorsque ladite première interface homme-machine 45 est actionnée.  
20 Celui-ci peut être perçu par le sujet Su ou par tout tiers ou plus généralement tout utilisateur H dudit dispositif de mesure 14. Pour ce faire, une telle première interface homme-machine 45 coopère avec l'unité de traitement 42 au moyen de bus de communication internes,  
25 représentés par des doubles flèches en trait simple sur la figure 4b, ou par couplage, ladite unité de traitement 42 étant agencée pour actionner ladite première interface homme-machine 45 dès que la valeur du paramètre physiologique PP est supérieure ou inférieure à un seuil prédéterminé. Un tel seuil prédéterminé peut être  
30 éventuellement être sélectionné et/ou renseigné manuellement par le sujet et/ou l'utilisateur dudit

dispositif de mesure 14. En variante, il pourrait être éventuellement prévu de configurer, avant utilisation du dispositif de mesure 14, une valeur cible ou ledit seuil prédéterminé, en inscrivant ladite valeur ou ledit seuil au sein de la mémoire de données 47. Ainsi, ladite première interface homme-machine 45 peut consister en des moyens d'alerte, dont le déclenchement ou l'actionnement sera fonction du résultat de la valeur dudit paramètre physiologique. Par conséquent, une telle première interface homme-machine 45, sous la forme de moyens d'alerte, permet de fournir un retour instantané et local au sujet Su et/ou à l'utilisateur H, sans avoir recours à aucun dispositif ou objet électronique supplémentaire.

Le premier signal perceptible S1 peut se présenter sous différentes formes et ainsi faire appel à différents sens, à savoir auditif, tactile, et/ou visuel, du sujet Su et/ou de l'utilisateur H. Ainsi, selon la nature du premier signal perceptible S1, ladite première interface homme-machine peut ainsi présenter différentes structures. Selon un premier exemple de réalisation d'un dispositif de mesure conforme à l'invention, une telle première interface homme-machine 45 peut comprendre des moyens d'affichage 45A et permettre in fine de délivrer et/ou de restituer à un sujet Su et/ou utilisateur H du dispositif de mesure un premier signal S1 sous la forme d'un rendu ou d'une représentation graphique d'un paramètre physiologique PP notamment, préférentiellement mais non limitativement en deux ou trois dimensions. Une telle représentation graphique peut, avantageusement et préalablement à son affichage, être paramétrée, afin que soient automatiquement ou manuellement sélectionnées, par exemple la couleur, la taille et/ou la forme d'une telle

représentation. L'invention ne saurait toutefois être limitée à ces seuls paramétrages. Aussi, à titre d'exemples non limitatifs, les moyens d'affichage 45A de la première interface homme-machine 45 peut  
5 avantageusement consister en une interface graphique, un écran, éventuellement tactile, ou tout autre moyen équivalent adapté pour afficher ladite représentation graphique. En variante ou en complément, afin de simplifier l'agencement d'un dispositif de mesure 14  
10 conforme à l'invention et ainsi diminuer les coûts de fabrication et de maintenance d'un tel dispositif de mesure, les moyens d'affichage 45A de ladite première interface homme-machine 45 peuvent comprendre un indicateur lumineux. Par exemple, l'indicateur lumineux  
15 peut comprendre une ou plusieurs diodes électroluminescentes (également connues sous les abréviations respectivement francophone « DELs » ou anglo-saxonne « LEDs »), colorées ou non. En variante ou en complément, selon un deuxième exemple de réalisation  
20 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, ladite première interface homme-machine 45 peut comprendre des moyens de retour sensoriel. De tels moyens de retour sensoriels peuvent être alors configurés pour délivrer un premier signal perceptible sous la forme  
25 d'une vibration ou d'une pression physique et ainsi exercer ladite vibration ou pression physique sur la partie du corps contre laquelle est placé le dispositif de mesure 14. Toujours en variante ou en complément, selon un troisième exemple de réalisation d'un dispositif  
30 de mesure 14 conforme à l'invention, ladite première interface homme-machine 45 peut comprendre un émetteur sonore agencé pour délivrer un premier signal sous la

forme d'un son, d'un bruit, d'une bande sonore ou d'une musique. Ledit émetteur sonore peut ainsi émettre un bruit tel qu'un bip, ou encore un message à l'attention du sujet et/ou de l'utilisateur H.

5 L'invention ne saurait toutefois être limitée aux seuls exemples de réalisation de première interface homme-machine 45 précédemment mentionnés. Ainsi, une telle première interface homme-machine pourrait, en variante, comporter tout moyen capable d'assurer une  
10 fonction similaire ou identique, c'est-à-dire apte à délivrer un premier signal S1 perceptible par l'humain H, Su, lorsque ladite première interface homme-machine 45 est actionnée.

15 Durant l'utilisation d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, notamment lorsqu'il est employé par un sujet Su en tant que seul utilisateur H, il peut arriver que ledit dispositif de mesure 14 soit éventuellement mal positionné ou vienne à se déplacer  
20 lors de l'exécution d'exercices et/ou de mouvements répétés. Les données de mesures DM1 délivrées par le premier capteur 41 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention peuvent alors être faussées et les exercices ou plus généralement les mouvements réalisés  
25 par le sujet peu adaptés, voire même dans certains cas dangereux, notamment lors de la rééducation d'une articulation. Pour éviter ce genre de désagrément, conformément à un mode de réalisation d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention décrit en lien avec la  
30 figure 4b, ce dernier peut comporter un deuxième capteur 41', coopérant également avec l'unité de traitement 42 et délivrant à celle-ci des données de mesures DM2 en lien

avec un paramètre physiologique PP ou le premier capteur 41. Ledit deuxième capteur 41' coopère avantageusement avec ladite unité de traitement 42 au moyen de bus de communication internes, représentés en figure 4b par des doubles flèches en trait simple. L'unité de traitement 42 dudit dispositif de mesure 14 est alors agencée pour traduire lesdites données de mesure DM2 délivrées par ledit deuxième capteur 41' en une valeur d'une donnée contextuelle DC décrivant le contexte selon lequel le premier capteur 41 délivre des données de mesure DM1 en lien avec l'articulation. Une telle donnée contextuelle DC correspond à une information et/ou une mesure, permettant d'estimer finalement les conditions contextuelles ou circonstanciennes dans lesquelles le premier capteur 41 délivre une mesure à l'unité de traitement 42. Finalement, ladite donnée contextuelle DC permet de déterminer un degré de confiance à accorder aux données de mesure DM1 délivrées par le premier capteur 41 et d'éventuellement avertir le sujet Su et/ou l'utilisateur H par le déclenchement subséquent d'une alerte ou d'une alarme si la donnée contextuelle est supérieure ou inférieure à un seuil prédéterminé. Par ailleurs, une telle donnée contextuelle DC peut consister en un degré de cohérence des données de mesures DM1, DM2, délivrées respectivement par les premier et deuxième capteurs 41, 41' d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, un tel degré de cohérence étant estimé suite à un traitement concomitant des données de mesures DM1, DM2.

Selon le type de donnée contextuelle DC, le deuxième capteur 41' peut présenter différentes formes. Selon une première variante non limitative, à l'instar du premier

capteur 41 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, lorsque celui-ci est agencé pour étudier et/ou mesurer un paramètre physiologique PP en lien avec une articulation d'un sujet Su, le deuxième capteur 41' dudit dispositif de mesure 14 peut être agencé pour délivrer des données de mesure DM2 d'une grandeur liée à un paramètre physiologique PP parmi un ensemble de paramètres physiologiques comprenant, de manière avantageuse mais non limitative :

- 10 - la température corporelle du sujet Su ou locale au niveau de l'articulation dudit sujet Su;
- une circonférence d'une articulation ;
- un angle de déplacement d'une articulation au regard d'un référentiel ;
- 15 - une vitesse angulaire ;
- une accélération angulaire ;
- un état d'activation d'un muscle au niveau d'une articulation ;
- le rythme cardiaque du sujet Su.

20 Aussi, tout comme le premier capteur 41 et à l'instar de ce qui a d'ores et déjà été mentionné, un tel deuxième capteur 41' peut consister en un ou plusieurs capteurs de température, de circonférence, d'angles de déplacement d'une articulation au regard d'un référentiel, tels que, 25 par exemple, des angles de flexion et/ou d'extension. A titre d'exemples non limitatifs, un tel deuxième capteur peut avantageusement consister en un gyromètre, en un accéléromètre ou en une centrale inertielle. L'invention ne saurait toutefois être limitée ni au nombre ni à la 30 nature des deuxièmes capteurs employés d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention précédemment mentionnés

de tels deuxièmes capteurs pouvant, par exemple, délivrer des données de mesures DM2 en lien avec d'autres paramètres physiologiques PP ou tout autre type de données décrivant l'environnement au sein duquel le dispositif de mesure 14 est utilisé par le sujet Su. Selon un autre exemple de réalisation d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, un tel deuxième capteur 41' peut avantageusement être configuré pour délivrer des données de mesure DM2 en lien avec une température environnante ou en variante, un degré d'humidité environnant. Avantageusement mais non limitativement, les premier et deuxième capteurs 41, 41' d'un dispositif de mesure conforme à l'invention peuvent ne pas forcément être de même nature, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas nécessairement agencés pour délivrer des données de mesures exploitées pour estimer un même paramètre physiologique PP.

Décrivons par exemple, deux situations d'estimation d'une donnée contextuelle DC en lien avec l'invention. Selon un premier exemple de réalisation, un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention présentant une forme générale de genouillère adaptée au corps de l'utilisateur, le premier capteur 41 peut être agencé pour délivrer une donnée de mesure angulaire en lien avec l'articulation du genou. Le deuxième capteur 41', quant à lui, peut être configuré pour délivrer une donnée de mesure de température liée à l'environnement du dispositif de mesure 14. L'utilisation du premier capteur dans un environnement trop froid ou trop chaud pourrait altérer la pertinence et/ou la qualité de la donnée de la mesure angulaire. En variante, en lieu et place d'une donnée de mesure en lien avec la température

environnante, le deuxième capteur 41' peut éventuellement être configuré pour délivrer une donnée de mesure de température locale de l'articulation du sujet, permettant ainsi de s'assurer que cette dernière « monte en  
5 température » lors de la mise en œuvre d'exercices et/ou plus généralement de mouvements. Une température locale de l'articulation considérée comme trop basse ou éventuellement stable pourrait indiquer, alors que la mesure angulaire semble correcte, que le premier capteur  
10 est mal positionné. En variante ou en complément, une donnée de mesure DM2 en lien avec la température locale de l'articulation considérée comme trop haute pourrait déboucher sur une conclusion similaire ou un exercice excessif eu égard à une pathologie déterminée.

15 Selon un deuxième exemple de réalisation, lorsque la donnée contextuelle DC décrit un degré de cohérence, un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention présentant toujours une forme générale de genouillère adaptée au corps de l'utilisateur, le premier capteur 41 peut être  
20 agencé pour délivrer une donnée de mesure DM1 angulaire sous la forme d'un angle  $\alpha$  en lien avec l'articulation du genou, un tel premier capteur 41 étant avantageusement positionné à gauche du genou. Le deuxième capteur 41' peut être également configuré pour délivrer une donnée de  
25 mesure DM2 angulaire sous la forme d'un angle  $\beta$  en lien avec l'articulation du genou, ledit deuxième capteur 41' étant avantageusement positionné, quant à lui à droite du genou. Les angles  $\alpha$ ,  $\beta$  décrivent respectivement des secteurs angulaires dans des plans, lesdits secteurs  
30 angulaires décrivant ainsi respectivement des trajectoires angulaires de l'articulation. Préférentiellement, pour attester d'un positionnement

optimal d'un dispositif de mesure conforme à l'invention, les deux plans, au sein desquels sont respectivement contenus lesdits secteurs angulaires, sont avantageusement sensiblement parallèles. Un tel parallélisme entre les deux plans correspond à un degré de cohérence adapté. Ainsi, des plans au sein desquels s'inscrivent respectivement les secteurs angulaires précédemment mentionnés non parallèles pourraient indiquer, alors que les données de mesures angulaires DM1, DM2 semblent correctes, que les premier et deuxième capteurs 41, 41', et finalement le dispositif de mesure 14, sont mal positionnés.

Par ailleurs, lorsqu'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention comporte avantageusement des premier et deuxième capteurs 41, 41' agencés pour délivrer respectivement des données de mesures DM1, DM2 en lien avec un paramètre physiologique et une donnée contextuelle, l'invention prévoit que l'unité de traitement 42 d'un tel dispositif de mesure 14 peut être agencée pour mémoriser conjointement les valeurs courantes de la donnée contextuelle DC et du paramètre physiologique PP à chaque unité de temps déterminée, par exemple toutes les vingt millisecondes, toutes les vingt secondes ou une autre durée prédéfinie, une telle unité de temps pouvant éventuellement être sélectionné au préalable manuellement ou automatiquement, via un objet électronique 12 coopérant avec le dispositif de mesure 14 ou une interface homme-machine de ce dernier adaptée à cet effet. Toujours, selon ce même mode de réalisation, en variante ou en complément, l'invention prévoit également que l'unité de traitement 42 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention peut également être

agencée pour encoder conjointement, dans le message de mesure MM, les valeurs courantes de la donnée contextuelle DC et du paramètre physiologique PP. Une telle mémorisation et/ou une telle communication  
5 conjointes de paramètre physiologique PP et de donnée contextuelle DC permet de s'assurer, à chaque instant, qu'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention est bien positionné et ainsi employé à bon escient.

10 L'un des buts de l'invention consiste à vérifier l'emploi optimal d'un dispositif de mesure d'une articulation d'un sujet Su conforme à l'invention, plus particulièrement un positionnement optimal du ou des premiers capteurs par l'estimation préalable d'une donnée  
15 contextuelle DC, lorsque ledit sujet, par exemple, exerce son articulation en effectuant des mouvements. Si la donnée contextuelle s'avère être alarmante, il est ainsi nécessaire de prévenir le sujet Su et/ou l'utilisateur H d'un tel désagrément. Pour ce faire, un dispositif de  
20 mesure 14 conforme à l'invention peut comporter une deuxième interface homme-machine 45' agencée pour délivrer un deuxième signal S2 perceptible par l'humain H lorsque ladite deuxième interface homme-machine 45' est actionnée. Celui-ci peut être perçu par le sujet Su ou  
25 par tout tiers ou plus généralement l'utilisateur H dudit dispositif de mesure 14. Ainsi, une telle deuxième interface homme-machine 45' coopère avec l'unité de traitement 42 au moyen de bus de communication internes, représentés par des doubles flèches sur la figure 4b, ou  
30 par couplage, ladite unité de traitement 42 étant agencée pour actionner ladite deuxième interface homme-machine 45' dès que la donnée contextuelle DC a une valeur

supérieure ou inférieure à un deuxième seuil prédéterminé. Un tel deuxième seuil prédéterminé peut être éventuellement sélectionné et/ou renseigné manuellement par le sujet Su et/ou l'utilisateur H dudit  
5 dispositif de mesure 14. En variante, il pourrait être éventuellement prévu de configurer, avant utilisation du dispositif de mesure 14, une valeur cible ou ledit deuxième seuil prédéterminé, en inscrivant ladite valeur ou ledit deuxième seuil au sein de la mémoire de données  
10 47. Ainsi, à l'instar de la première interface homme-machine 45 du dispositif de mesure précédemment décrite, ladite deuxième interface homme-machine 45' peut consister en des moyens d'alerte, dont le déclenchement ou l'actionnement sera fonction du résultat de la valeur  
15 de ladite donnée contextuelle. Par conséquent, une telle deuxième interface homme-machine 45', sous la forme de moyens d'alerte, permet de fournir un retour instantané et local au sujet Su et/ou à l'utilisateur H sur un éventuel emploi inapproprié d'un dispositif de mesure 14,  
20 sans avoir recours à aucun dispositif ou objet électronique supplémentaire ou encore à une personne tierce, tel qu'un thérapeute ou un coach sportif.

A l'instar du premier signal perceptible S1, le deuxième signal perceptible S2 peut se présenter sous  
25 différentes formes et ainsi faire appel à différents sens, à savoir auditif, tactile, et/ou visuel, du sujet Su et/ou utilisateur H. Ainsi, comme d'ores et déjà décrit en lien avec la première interface homme-machine, selon la nature du deuxième signal perceptible S2, ladite  
30 deuxième interface homme-machine 45' peut ainsi présenter différentes structures. A titre d'exemples non limitatifs, selon différents exemples de réalisation d'un

dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, une telle deuxième interface homme-machine 45' peut comprendre des moyens d'affichage 45'A sous la forme d'une interface graphique, un écran, éventuellement tactile, ou tout  
5 autre moyen équivalent adapté pour afficher ladite représentation graphique ou encore, un indicateur lumineux comprenant une ou plusieurs diodes électroluminescentes (également connues sous les abréviations respectivement francophone « DELs » ou  
10 anglo-saxonne « LEDs »). En variante ou en complément, la deuxième interface homme-machine 45' d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, peut comprendre des moyens de retour sensoriel, configurés pour délivrer un deuxième signal perceptible S2 sous la forme d'une  
15 vibration ou une pression physique, ou encore comprendre un émetteur sonore agencé pour délivrer un deuxième signal sous la forme d'un son, d'un bruit, d'une bande sonore ou d'une musique. L'invention ne saurait toutefois être limitée aux seuls exemples de réalisation de  
20 deuxième interface homme-machine 45' précédemment mentionnés. Ainsi, une telle deuxième interface homme-machine 45' pourrait, en variante, comporter tout moyen capable d'assurer une fonction similaire ou identique, c'est-à-dire apte à délivrer un deuxième signal S2  
25 perceptible par l'humain H, Su, lorsque ladite deuxième interface homme-machine 45' est actionnée. Par ailleurs, préférentiellement mais non limitativement, afin de faciliter l'emploi d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention et d'en simplifier la fabrication et la  
30 maintenance, l'invention prévoit que les première et deuxième interfaces homme-machine 45,45' d'un tel dispositif de mesure 14 puissent consister en une seule

et même entité physique. Dans ce cas, les premier et deuxième signaux perceptibles S1, S2 seront choisis pour être discernés par l'utilisateur H et/ou le sujet Su.

5 L'enveloppe d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, de par le matériau qui la compose généralement, contraint les premier et/ou deuxième capteurs à être placés dans le plan de la peau sur lequel ils sont posés, ledit dispositif de mesure épousant  
10 sensiblement parfaitement les formes de la peau de la partie du corps du sujet, sur lequel il est positionné. L'emploi dudit dispositif de mesure permet d'imposer la position des premier et/ou deuxième capteurs grâce à une structure et une composition d'enveloppe avantageuses, et  
15 plus particulièrement par l'effet de :

- un placement reproductible dudit dispositif, l'enveloppe de ce dernier pouvant être équipé d'éléments visuels, tels que, non limitativement différentes mailles ou couleurs ou encore une  
20 ouverture pour l'articulation, de tels éléments permettant de placer intuitivement le dispositif au même endroit à chaque emploi ;
- la solidarisation des premier et/ou deuxième capteurs, lesdits capteurs étant liés par le  
25 matériau composant ledit dispositif, permettant finalement d'assurer une liaison dans leur placement, notamment en translation et en rotation autour de l'axe de l'articulation.

30 Toutefois, bien qu'apportant une première solution pour le positionnement pérenne d'un dispositif de mesure conforme à l'invention, la structure et la composition de l'enveloppe de ce dernier ne permettent pas de contrôler

une éventuelle rotation des premier et/ou deuxième capteurs autour d'un axe perpendiculaire à la peau de la partie du corps du sujet, sur lequel ledit dispositif de mesure est positionné. En effet, les éventuels premier et/ou deuxième capteurs utilisés dans le dispositif de mesure peuvent, durant l'emploi de ce dernier, tourner sur eux-mêmes, du fait, par exemple, de la flexibilité et/ou de l'extensibilité du matériau composant l'enveloppe d'un dispositif de mesure conforme à l'invention. Ainsi, en variante ou en complément, pour garantir un positionnement optimal et pérenne dans le temps d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, lors de l'exécution d'exercices et/ou de mouvements répétés par un sujet Su, l'enveloppe 40 dudit dispositif de mesure 14 peut être agencée pour maintenir le deuxième capteur 41' selon une position relative déterminée au regard de celle du premier capteur 41, lorsque ledit dispositif 14 est lui-même positionné sur le sujet Su. Ainsi, selon un exemple non limitatif, pour limiter, voire éviter, la ou les rotations des premier et/ou deuxième capteurs, l'enveloppe dudit dispositif peut comprendre un élément supplémentaire non extensible dont les dimensions sont supérieures à celles des premier et/ou deuxième capteurs, un tel élément étant avantageusement placé entre l'enveloppe et les premier et/ou deuxième capteurs. Un tel élément rigide peut être constitué principalement d'un polyuréthane, tel que ceux employés dans les tissus imperméables, ou un nylon, tel que ceux employés dans les bandes auto-agrippantes. En variante, l'invention prévoit que les premier et/ou deuxième capteurs puissent être enceints au sein d'un élément supplémentaire, tel que celui précédemment

décrits afin de les solidariser et rigidifier, lesdits premier et/ou deuxième capteurs étant ensuite directement fixés solidairement à l'enveloppe d'un dispositif de mesure conforme à l'invention. Toutefois, l'invention ne saurait être limitée à ces seuls exemples de réalisation. Tout moyen apte à limiter ou à supprimer les rotations éventuelles des premier et/ou deuxième capteurs pourrait être employé en lieu et place de l'élément supplémentaire précédemment mentionné.

10

L'invention concerne, selon un deuxième objet, un procédé 400 de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su. La figure 6 schématise notamment un organigramme simplifié d'un mode de réalisation d'un tel procédé 400 de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su. Ledit procédé 400, avantageusement mis en œuvre par l'unité de traitement 42 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, éventuellement itérativement à chaque unité de temps déterminée, comporte tout d'abord une étape 401 pour collecter et traduire des données de mesure DM1 délivrées par le premier capteur 41 dudit dispositif de mesure 14. L'étape 401 consiste in fine à obtenir la ou les valeurs d'un paramètre physiologique PP de l'articulation du sujet Su. Comme d'ores et déjà mentionné, les données de mesures DM1 peuvent correspondre à une grandeur liée à un paramètre physiologique PP parmi un ensemble de paramètres physiologiques comprenant, de manière avantageuse mais non exhaustive, la température corporelle du sujet Su ou locale au niveau de l'articulation dudit sujet Su, une circonférence d'une articulation, un angle de déplacement d'une articulation

30

au regard d'un référentiel, une vitesse angulaire, une accélération angulaire, un état d'activation d'un muscle au niveau d'une articulation, le rythme cardiaque du sujet Su. L'invention ne saurait être limitée aux types  
5 de données de mesures DM1 et/ou au paramètre physiologique PP.

Conjointement, un procédé 400 de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su conforme à l'invention comporte une étape 402 pour collecter et traduire des  
10 données de mesure DM2 délivrées par le deuxième capteur 41' dudit dispositif de mesure 14 en une valeur d'une donnée contextuelle DC décrivant le contexte selon lequel le premier capteur 41 délivre des données de mesure DM1 en lien avec l'articulation. Une telle donnée  
15 contextuelle DC correspond à une information et/ou une mesure, permettant d'estimer finalement les conditions contextuelles ou circonstanciées dans lesquelles le premier capteur 41 délivre une mesure à l'unité de traitement 42.

Une fois lesdites valeurs de la donnée contextuelle DC et du paramètre physiologique PP produites, un procédé  
20 400 de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su conforme à l'invention comporte une étape 403 pour traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée contextuelle DC et du paramètre physiologique PP à chaque  
25 unité de temps déterminée. Décrivons à présent trois traitements simultanés ou alternatifs non limitatifs d'une étape 403 pour traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée contextuelle DC et du paramètre  
30 physiologique PP, de tels traitements étant avantageusement mis en œuvre par l'unité de traitement 42 d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention.

Selon une première variante non limitative, lorsque ledit dispositif de mesure 14 comporte une mémoire de données 47 coopérant avec l'unité de traitement 42, un tel traitement 403 peut consister en une étape, consistant à inscrire lesdites valeurs dans la mémoire de données 47 dudit dispositif de mesure 14 à chaque unité de temps déterminée, par exemple toutes les vingt millisecondes, toutes les vingt secondes ou une autre durée prédéfinie, une telle unité de temps pouvant éventuellement être sélectionné au préalable manuellement ou automatiquement, via un objet électronique 12 coopérant avec le dispositif de mesure 14 ou une interface homme-machine de ce dernier adaptée à cet effet.

En variante ou en complément, selon une deuxième variante non limitative, lorsqu'un dispositif de mesure 14 comporte, outre l'unité de traitement 42 et éventuellement une mémoire de données 47, des moyens de communication 44 agencés pour assurer une communication 16 avec un objet électronique tiers 12, l'étape 403 pour traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée contextuelle DC et du paramètre physiologique PP d'un procédé 400 de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su conforme à l'invention peut consister à encoder 403B1 lesdites valeurs sous la forme d'un message de mesure MM et à provoquer l'émission 403B2 dudit message de mesure MM, par les moyens de communication 44 dudit dispositif de mesure 14, à destination d'un objet électronique tiers 12 coopérant avec ledit dispositif de mesure 14. Ledit message de mesure MM peut ainsi comporter plusieurs champs informatifs, tels qu'un identifiant du dispositif de mesure 14, la valeur du

paramètre physiologique PP et la valeur de la donnée contextuelle DC, voire encore les données de mesure brutes DM1, DM2. Après réception du message de mesure MM, l'objet électronique tiers 12, plus particulièrement son  
5 unité de traitement, pourra alors effectuer un test portant sur la valeur de la donnée contextuelle DC au regard d'un seuil minimal et/ou d'un seuil maximal, tel que le test 403C1 décrit ultérieurement, et éventuellement déclencher une alerte ou une alarme selon  
10 le résultat dudit test indiquant que la véracité des données de mesures DM1 est contestable au regard des conditions d'exploitation du dispositif de mesure.

Toujours en variante ou en complément, selon une troisième variante de réalisation, un tel traitement 403  
15 peut comprendre un test 403C1 portant sur la valeur de la donnée contextuelle au regard d'un seuil minimal et/ou d'un seuil maximal. Dans le cas où la donnée contextuelle élaborée à l'étape 402 consiste essentiellement en la valeur de la donnée de mesure DM2 délivrée par la  
20 deuxième capteur 41', par exemple lorsque ladite donnée de mesure DM2 consiste en une température de l'environnement ou une température locale de l'articulation du sujet portant le dispositif de mesure 14, le test 403C1 peut consister à évaluer ladite valeur  
25 de donnée de mesure DM2 au regard d'une température minimale et/ou maximale, respectivement en-dessous ou au-dessus desquelles les données de mesures DM2 délivrées par le deuxième capteur 41' peuvent être contestables ou erronées. Selon une autre variante, dans le cas où la  
30 donnée contextuelle produite à l'étape 402 consiste essentiellement en un degré de cohérence des données de mesure DM1 et DM2, par exemple lorsque lesdites données

de mesure DM1, DM2 consistent en des mesures angulaires relatives à des angles  $\alpha$ ,  $\beta$ , décrivant respectivement des secteurs angulaires dans deux plans, lesdits secteurs angulaires décrivant ainsi respectivement des trajectoires angulaires de l'articulation, les deux plans selon un seuil de cohérence étant avantageusement sensiblement parallèles, le test 403C1 peut consister en la comparaison d'une telle valeur de donnée contextuelle en deçà dudit seuil de cohérence déterminé. Quoi qu'il en soit, l'issue du test 403C1 peut consister en la mise en œuvre, par l'unité de traitement 42, d'une étape 403C2 visant à déclencher une alarme ou une alerte par l'actionnement de la deuxième interface homme-machine 45' dudit dispositif de mesure 14 selon le résultat dudit test 403C2 indiquant que la véracité des données de mesures DM1 est contestable au regard des conditions d'exploitation du dispositif de mesure 14. L'invention prévoit en outre que la mise en œuvre des étapes ou traitements 403A, 403B1 et/ou 403B2 puisse en outre être conditionnée à celle du test 403C1. Ainsi, par exemple, il est envisageable qu'aucun message de mesure MM ne puisse être émis si le test 403C1 atteste d'une mauvaise condition d'exploitation du dispositif de mesure.

Quelles que soient la structure d'un dispositif de mesure 14, ledit dispositif 14 étant conforme à l'invention, et/ou la configuration d'un procédé 400 de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su, ledit procédé 400 étant conforme à l'invention, un mode d'adaptation préférée dudit dispositif de mesure, tel que celui décrit précédemment, consiste à enregistrer ou télécharger en mémoire de programmes 48, un produit

programme d'ordinateur P comportant une pluralité d'instructions de programme qui, lorsqu'elles sont exécutées ou interprétées par l'unité de traitement dudit objet électronique provoquent la mise en œuvre dudit  
5 procédé 400 de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su.

Comme d'ores et déjà mentionné, l'invention concerne également, selon un autre objet, un procédé d'aide à  
10 l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet et finalement un procédé d'aide à l'utilisation d'un dispositif de mesure conforme à l'invention. Un tel procédé permet notamment d'améliorer le temps, la technicité, la facilité et le suivi d'utilisation dudit  
15 dispositif de mesure, et plus largement de rendre plus aisée l'éventuelle rééducation d'une articulation d'un sujet, sans avoir nécessairement besoin de recourir à l'aide d'un accompagnateur spécialisé, tel qu'un thérapeute ou un coach sportif. Un tel procédé d'aide à  
20 l'étude fonctionnelle de l'articulation d'un sujet est avantageusement mis en œuvre à l'aide d'un objet électronique 12 distant d'un dispositif de mesure 14, ledit objet étant avantageusement communicant. A titre d'exemples d'application préférée mais non limitatifs, un  
25 tel objet électronique 12 peut consister en un téléphone intelligent, une tablette informatique et/ou un ordinateur personnel, comme l'indique la figure 1.

La figure 3 présente un exemple non limitatif d'architecture structurelle simplifiée d'un objet  
30 électronique 12 conforme à l'invention, ledit objet électronique 12 mettant en œuvre le procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet

précédemment mentionné. Plus précisément, l'objet électronique 12 comporte une unité de traitement 122, consistant en un ou plusieurs microcontrôleurs ou microprocesseurs, chargés de mettre en œuvre ledit procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet ou tout autre traitement sur des données, comme par exemple des données encodées au sein d'un message de mesure MM, ledit message étant préalablement transmis par un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention.

L'objet électronique 12 comporte en outre une mémoire de programmes 128, ladite mémoire coopérant avantageusement avec l'unité de traitement au moyen de bus de communication internes, représentés par des doubles flèches en trait simple sur la figure 3, ou par couplage, et étant agencée pour comporter, sous la forme d'un produit programme d'ordinateur Pr préalablement chargé au sein de ladite mémoire de programmes 128, un procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet conforme à l'invention. Lesdites données précédemment mentionnées peuvent avantageusement être, pour toutes ou parties, enregistrées sur une ou plusieurs mémoires de données 127, généralement électriquement effaçables et inscriptibles. La mémoire de données peut avantageusement coopérer avec l'unité de traitement 122 au moyen de bus de communication internes, représentés par des doubles flèches en trait simple en figure 3, et/ou ne former qu'une seule et même entité avec la mémoire de programmes préalablement mentionnée.

Par ailleurs, l'objet électronique 12 comprend une interface homme-machine 125 coopérant avantageusement avec l'unité de traitement 122 au moyen de bus de

communication internes. Une telle interface homme-machine permet in fine de délivrer et/ou de restituer à un humain, par exemple un utilisateur H et/ou le sujet Su sur lequel est appliqué le dispositif de mesure 14, une  
5 ou plusieurs instructions de mouvement IM de l'articulation, éventuellement intégrées au sein d'un contenu multimédia CM, perceptibles par un humain, sous la forme, par exemple, d'un ou plusieurs rendus ou encore d'une ou plusieurs représentations graphiques desdites  
10 instructions de mouvement IM notamment, préférentiellement mais non limitativement en deux ou trois dimensions. De telles représentations graphiques peuvent, avantageusement et préalablement à leur affichage, être paramétrées, afin que soient  
15 automatiquement ou manuellement sélectionnées, par exemple la couleur, la taille et/ou la forme de telles représentations. L'invention ne saurait toutefois être limitée à ces seuls paramétrages. Par ailleurs, l'invention prévoit que la ou les instructions de  
20 mouvement IM soient perceptibles par tout autre sens ou autre organe de perception. A titre d'exemples non limitatifs, en variante ou en complément, ladite interface homme-machine 125 peut comprendre un émetteur sonore agencé pour délivrer une ou plusieurs instructions  
25 de mouvement IM sous la forme d'un son, d'un bruit, d'une bande sonore ou d'une musique. Ledit émetteur sonore peut par ainsi émettre un bruit tel qu'un bip, ou encore un message à l'attention de du sujet et/ou de l'utilisateur, restituant lesdites instructions de mouvement IM et par  
30 exemple décrire le rythme selon lequel le sujet doit effectuer ses mouvements.

La ou lesdites instructions de mouvement IM, quant à elles peuvent avantageusement être, pour toutes ou parties, enregistrées sur une ou plusieurs mémoires d'exercices 127 généralement électriquement effaçables et inscriptibles, de telles mémoires d'exercices 127, 5 comportant un ou plusieurs contenus multimédia CM encodant chacun une ou plusieurs de telles instructions de mouvement IM de l'articulation. La mémoire d'exercices 127 peut avantageusement coopérer avec l'unité de 10 traitement 122 au moyen de bus de communication internes, représentés par des doubles flèches en trait simple en figure 3, et/ou ne former qu'une seule et même entité avec la mémoire de programmes préalablement mentionnée.

De plus, afin de réceptionner des données du monde 15 extérieur et plus particulièrement d'un dispositif de mesure 14, un objet électronique 12 comporte des moyens de communication 124 avec l'extérieur, assurant une communication 16, éventuellement de proximité, avec ledit 20 dispositif de mesure 14, lesdits moyens de communication 124 coopérant également avec l'unité de traitement au moyen de bus de communication internes. Lesdits moyens de communication 124 peuvent ainsi assurer une communication, éventuellement filaire ou sans fil, par exemple lorsque les moyens de communication 124 émettent 25 une communication sans fil, en mettant en œuvre des protocoles de communication WiFi ou Bluetooth, à destination de tout dispositif distant, comme par exemple, le dispositif de mesure 14, à condition que ce dernier soit à portée de communication. Par 30 l'intermédiaire desdits moyens de communication 124, l'objet électronique 12, ou plus précisément son unité de traitement 122, peut émettre et/ou recevoir des messages

MM ou signaux, ci-après dénommés messages par mesure de simplification, éventuellement de mesure, à destination ou en provenance d'un dispositif de mesure 14 positionné à portée de communication. En variante ou en complément, 5 l'invention prévoit qu'un objet électronique 12 puisse comporter des deuxièmes moyens de communication agencés pour coopérer avec un serveur distant 10, via un liaison sans fil par exemple, un réseau de communication 18, éventuellement distant, de type Internet, Intranet, 10 Bluetooth ou WiFi. De manière avantageuse, lesdits moyens de communication 121 et lesdits deuxièmes moyens de communication 124 dudit objet électronique 12 peuvent être confondus et consister en une seule et même entité physique.

15 En outre, pour que l'objet électronique 12 puisse fonctionner en totale autonomie, ce dernier peut comporter avantageusement une source d'énergie électrique propre 126, sous la forme d'un ou plusieurs batteries préalablement chargées et aptes à délivrer l'énergie 20 électrique suffisante pour permettre le fonctionnement de l'objet électronique. La capacité à pouvoir fonctionner d'un objet électronique est directement liée à la capacité énergétique restante et disponible dudit objet électronique.

25

La figure 2 schématise notamment un organigramme simplifié d'un mode de réalisation d'un procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su.

30 Selon la figure 2, le procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su, avantageusement mis en œuvre par l'unité de traitement

122 d'un objet électronique 12, comporte tout d'abord une étape 201 pour décoder un message de mesure MM émis par ledit dispositif de mesure 14, ledit message MM étant réceptionné par les moyens de communication 124 de l'objet électronique 12. Ledit message de mesure MM peut ainsi comporter plusieurs champs informatifs, tels qu'un identifiant ID du dispositif de mesure 14, une ou plusieurs valeurs respectives d'un paramètre physiologique PP de l'articulation du sujet ou encore d'une donnée contextuelle DC. L'étape 201 consiste in fine à obtenir la ou les valeurs respectives d'un paramètre physiologique PP de l'articulation du sujet ou d'une donnée contextuelle DC extraites.

Ensuite, l'objet électronique 12 comportant une mémoire d'exercices 127, un procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet conforme à l'invention comporte une étape subséquente 202 pour sélectionner un contenu multimédia CM parmi le ou lesdits plusieurs contenus multimédia CM enregistrés dans ladite mémoire d'exercices 127 selon la valeur dudit paramètre physiologique PP et/ou la valeur de ladite donnée contextuelle DC. Au sens de l'invention, un tel contenu multimédia CM peut consister en un ensemble d'informations ou de données, comme par exemple des instructions de mouvement IM, d'ores et déjà formaté pour être restitué de manière perceptible par l'humain, c'est-à-dire préférentiellement mais non limitativement, de manière graphique ou sonore, à l'aide d'un lecteur (également connu sous la terminologie anglo-saxonne « *player* ») standard et disponible au sein de l'objet électronique 12. En variante, ledit contenu multimédia CM peut se traduire par un script ou un ensemble d'éléments

relativement « basiques » non restituables en l'état. Ainsi, l'étape 202 peut éventuellement comprendre, lorsqu'un tel contenu multimédia CM n'est pas restituable en l'état après sa sélection, une sous-étape pour formater ledit contenu multimédia. Ainsi, comme d'ores et déjà mentionné, un tel contenu multimédia comprend une ou plusieurs instructions de mouvement IM de l'articulation. De telles instructions de mouvement IM permettent de guider le sujet et utilisateur dans ses mouvements, de manière personnalisée, puisqu'elles sont générées en fonction aux mesures réalisées par les premier et/ou deuxième capteurs d'un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention, ledit dispositif 14 étant avantageusement positionné une articulation d'une partie du corps dudit sujet Su, et finalement de l'aider dans la bonne exécution de ses mouvements. L'emploi de telles instructions IM s'avère particulièrement astucieux, puisqu'il permet d'éviter à un sujet de se blesser en réalisant les mouvements, et de manière générale d'augmenter l'efficacité du programme de mouvements proposé, sans pour autant nécessiter la présence de personnel spécialisé. De telles instructions de mouvement IM peuvent avantageusement être regroupées en exercices. Par la suite, un exercice fait référence à un ensemble de mouvements. Par exemple, un exercice peut consister en la répétition d'un même mouvement un certain nombre de fois. En effet, un procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet, mis en œuvre par l'unité de traitement 122 d'un objet électronique 12 a pour vocation de guider l'utilisateur et/ou le sujet dans les mouvements et exercices à réaliser et contrôler leur bonne exécution. À cet effet, les instructions de

mouvement IM d'un contenu multimédia, peuvent, par exemple, également lui indiquer le temps d'effort ou le nombre de répétitions restantes dans l'exercice. Lorsqu'un mouvement est mal réalisé par le sujet, alors  
5 que le dispositif de mesure 14 peut simplement donner une alerte, un procédé 200 peut permettre, par la suite, la restitution d'instructions de mouvement IM adaptées, aidant l'utilisateur et/ou le sujet à se corriger, en lui indiquant par exemple comment adapter un mouvement dudit  
10 sujet.

Comme d'ores et déjà mentionné, l'objet électronique 12 comporte une interface homme-machine 125, comprenant notamment un écran, un émetteur sonore et/ou tout autre  
15 moyen équivalent, agencée pour restituer un signal à un utilisateur dudit objet électronique 12 et/ou dispositif de mesure 14, ladite interface homme-machine 125 coopérant avec l'unité de traitement 122 dudit objet électronique 12. Selon ce mode de réalisation, un procédé  
20 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet conforme à l'invention comporte une étape subséquente 203 pour déclencher ou provoquer la restitution à l'humain, c'est-à-dire le sujet Su ou l'utilisateur H dudit contenu multimédia CM sélectionné,  
25 par l'interface homme-machine 125 de l'objet électronique 12.

Selon l'invention, et notamment plus particulièrement selon le type de contenu multimédia CM et/ou la structure de l'interface homme-machine 125 de  
30 l'objet électronique 12, la restitution du contenu multimédia CM peut présenter différentes formes ou formats. Selon un premier exemple, lorsque l'interface

homme-machine 125 de l'objet électronique 12 comprend des moyens d'affichage, tels que par exemple un écran, l'étape 203 de restitution du contenu multimédia CM, comprenant une ou plusieurs instructions de mouvement IM de l'articulation, peut consister en l'affichage de la ou desdites instructions de mouvement IM sous la forme d'un ou plusieurs rendus ou encore d'une ou plusieurs représentations graphiques. L'affichage de telles instructions de mouvement IM peut s'effectuer en deux ou trois dimensions, les paramètres dudit affichage pouvant être définis ou prédéterminés. En effet, la représentation graphique de telles instructions de mouvement IM ou plus généralement du contenu multimédia CM dépend généralement d'un grand nombre de facteurs, notamment et à titre d'exemples non limitatifs, de l'utilisateur et/ou sujet du dispositif de mesure, de l'articulation étudiée, des éléments paramétrables sur l'interface homme-machine, etc. Ainsi, préalablement à l'étape 203 de restitution, un procédé 200 conforme à l'invention peut éventuellement comprendre une étape de configuration des paramètres respectifs de ladite interface homme-machine, notamment et éventuellement de la représentation graphique d'un tel contenu multimédia, notamment mais non limitativement la forme, la texture ou encore la palette de couleurs utilisées.

L'invention ne saurait toutefois être limitée à ce seul exemple de restitution. Par ailleurs, l'invention prévoit que la ou les instructions de mouvement IM soient perceptibles par tout autre sens ou tout autre organe de perception. Selon un deuxième exemple, lorsque l'interface homme-machine 125 de l'objet électronique 12 comprend un émetteur sonore agencé pour délivrer un

signal sous la forme d'un son, d'un bruit, d'une bande sonore ou d'une musique, l'étape 203 de restitution du contenu multimédia CM, comprenant une ou plusieurs instructions de mouvement IM de l'articulation, peut  
5 consister en l'émission de la ou desdites instructions de mouvement IM sous la forme d'un bruit tel qu'un bip, d'une bande sonore ou encore un message à l'attention de du sujet et/ou de l'utilisateur.

10 En variante ou en complément, comme d'ores et déjà mentionné, l'invention prévoit que les moyens de communication 121, 124 de l'objet électronique 12 puissent être en outre agencés pour coopérer avec un serveur distant 10. Un tel serveur 10 peut présenter une  
15 architecture classique d'un serveur de données, c'est-à-dire qu'il peut être configuré pour générer un ou plusieurs contenu multimédia CM, comportant une ou plusieurs instructions de mouvement IM, à destination d'un utilisateur de l'objet électronique 12, sur requête  
20 dudit objet électronique 12. Eventuellement, un tel serveur distant 10 peut être également configuré pour générer des données de progression en fonction des instructions de mouvement IM proposées et des données de mesure DM1, DM2 délivrées par les capteurs du dispositif  
25 de mesure 14. De telles données de progression peuvent, par exemple, montrer le nombre de répétitions d'un mouvement restant à effectuer pour terminer l'exercice, ou ayant été effectué, l'évolution de paramètres mesurés comme par exemple la circonférence de l'articulation. En  
30 variante, lesdites données de progression peuvent être générées par le procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet, un tel

procédé 200 étant mis en œuvre par l'unité de traitement 125 par un objet électronique 12. Egalement, en variante ou en complément, ledit serveur 10 peut être configuré générer des informations relatives à la récupération 5 future de l'utilisateur, comme par exemple une estimation de la date de reprise de la marche, de la course ou d'un autre sport. Toutefois, l'invention ne saurait être limitée à la structure et/ou à l'agencement d'un tel serveur distant.

10 Aussi, conformément à un mode de réalisation décrit en lien avec la figure 2, un procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet peut, préalablement à l'étape 202 pour sélectionner un contenu multimédia CM dans la mémoire d'exercices 127 de l'objet 15 électronique 12, peut comporter une étape 201B1 pour émettre une requête en contenu multimédia Rcm à destination dudit serveur distant 10, via les moyens de communication 121 de l'objet électronique 12. Une telle requête en contenu multimédia Rcm peut avantageusement 20 encoder, grâce à l'unité de traitement 122 de l'objet électronique 12, tout ou partie des données déduites du message de mesure MM, c'est-à-dire un identifiant d'un dispositif de mesure 14 permettant éventuellement de déterminer l'articulation et/ou le sujet de l'étude 25 fonctionnelle, une valeur du paramètre physiologique PP et/ou une valeur de la donnée contextuelle DC. L'invention ne saurait toutefois être limitée aux données présentes au sein de la requête en contenu multimédia.

Un procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une 30 articulation conforme à l'invention peut ensuite comprendre une étape 201B2 subséquente pour décoder un message de délivrance de contenu Mdc en réponse à une

telle requête en contenu multimédia Rcm, ledit message étant émis par ledit serveur distant 10 et réceptionné par les moyens de communication 121 de l'objet électronique 12. Un tel message de délivrance de contenu

5 Mdc encode un contenu multimédia CM selon la valeur du paramètre physiologique PP et/ou la valeur de la donnée contextuelle DC. L'étape 201B2 consiste ensuite à déduire dudit message de délivrance de contenu Mdc la teneur du contenu multimédia CM.

10 Enfin, un procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation conforme à l'invention peut comprendre une étape 201B3 subséquente pour inscrire ladite teneur d'un contenu multimédia CM dans la mémoire d'exercices 127. Suite à l'émission d'une requête en contenu

15 multimédia Rcm, l'étape pour sélectionner un contenu multimédia CM peut avantageusement consister à sélectionner ledit contenu multimédia nouvellement inscrit dans la mémoire d'exercices 127 comme étant celui prêt à restituer par l'interface homme-machine 125 de

20 l'objet électronique 12.

Quelle que soit la configuration d'un procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su, ledit procédé 200 étant conforme à l'invention,

25 un mode d'adaptation préférée dudit objet électronique 12, tel que celui décrit précédemment, consiste à enregistrer ou télécharger en mémoire de programmes 128, un produit programme d'ordinateur Pr comportant une pluralité d'instructions de programme qui, lorsqu'elles

30 sont exécutées ou interprétées par l'unité de traitement 122 dudit objet électronique 12 provoquent la mise en

œuvre dudit procédé 200 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su.

L'invention concerne enfin un système 1 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet conforme à l'invention. La figure 1 illustre un exemple non limitatif d'un système 1 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet conforme à l'invention.

Selon un mode de réalisation non limitatif décrit en lien avec la figure 1, un système 1 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su comporte un dispositif de mesure 14 conforme à l'invention. Un tel système peut également comporter un objet électronique 12 conforme à l'invention, ledit objet électronique 12 coopérant avec ledit dispositif de mesure 14 au moyen d'une liaison de communication 16.

Enfin, toujours selon la figure 1, un système 1 d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet Su conforme à l'invention peut également comporter un serveur distant 10 agencé pour émettre un message de délivrance Mdc de contenu en réponse à la réception d'une telle requête en contenu multimédia Rcm émise par ledit objet électronique 12, via un réseau de communication 18.

L'invention a été décrite dans le cadre d'une application en lien avec la rééducation ou le renforcement d'un genou d'un sujet humain, notamment lors de la mise en place de protocoles de rééducation et/ou de renforcement dudit genou. Elle pourrait en variante être employée en lien avec la rééducation d'un être animal,

tel qu'un cheval, l'objet électronique étant géré par un personnel spécialisé.

Il peut également être envisagé de mettre en œuvre l'invention avec une pluralité de dispositifs de mesure, chaque dispositif de mesure étant dédié respectivement à  
5 une articulation d'un sujet ou encore avec une pluralité d'objets électroniques dédiés à différents personnels médicaux, lorsque la rééducation d'un sujet requiert le travail de plusieurs articulations et/ou le concours de  
10 plusieurs personnes. L'invention ne saurait être limitée au nombre de dispositifs de mesure et/ou d'objets électroniques employés.

D'autres modifications peuvent être envisagées sans sortir du cadre de la présente invention définie par les  
15 revendications ci-annexées.

**REVENDICATIONS**

1. Dispositif de mesure (14) d'un paramètre physiologique d'un sujet (H,Su) comportant un premier capteur (41), une unité de traitement (42) agencée pour coopérer avec ledit premier capteur (41) et traduire des données de mesure (DM1) délivrées par ledit premier capteur (41) en valeurs dudit paramètre physiologique (PP), ledit dispositif (14) étant caractérisé en ce qu'il comporte une enveloppe (40) conçue pour envelopper tout ou partie du corps du sujet (H,Su) et positionner ledit premier capteur (41) à proximité immédiate d'une articulation dudit sujet (H,Su) et en ce que ledit premier capteur (41) est agencé pour délivrer des données de mesure (DM1) en lien avec ladite articulation.
2. Dispositif (14) selon la revendication précédente, pour lequel le premier capteur (41) est agencé pour délivrer des données de mesure (DM1) d'une grandeur liée à un paramètre physiologique (PP) parmi un ensemble de paramètres physiologiques comprenant :
- la température corporelle du sujet ;
  - une circonférence d'une articulation ;
  - un angle de déplacement d'une articulation au regard d'un référentiel ;
  - une vitesse angulaire ;
  - une accélération angulaire ;

- un état d'activation d'un muscle au niveau d'une articulation ;
- le rythme cardiaque du sujet.

5 3. Dispositif (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, pour lequel l'enveloppe (40) est agencée pour positionner le premier capteur (41) à proximité immédiate d'une articulation consistant en un genou, un coude, un poignet, une épaule, une cheville, une hanche ou encore tout ou partie de la colonne vertébrale, le sujet (H,Su) étant un humain, de sorte que l'enveloppe (40) maintienne au moins un degré de liberté de ladite articulation.

15

4. Dispositif (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant une première interface homme-machine (45) agencée pour délivrer un premier signal (S1) perceptible par l'utilisateur (H, Su) lorsque ladite première interface homme-machine (45) est actionnée, ladite première interface homme-machine (45) coopérant avec l'unité de traitement (42), pour lequel ladite unité de traitement (42) est agencée pour actionner ladite première interface homme-machine (45) dès que la valeur du paramètre physiologique (PP) est supérieure ou inférieure à un seuil prédéterminé.

25

5. Dispositif (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant une mémoire

30

de données (47) coopérant avec l'unité de traitement (42), pour lequel ladite unité de traitement (42) est agencée pour mémoriser la valeur courante du paramètre physiologique (PP) à  
5 chaque unité de temps déterminée.

6. Dispositif (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant des moyens de communication (44) agencés pour assurer une  
10 communication (16) avec un objet électronique tiers (12), lesdits moyens de communication (44) coopérant avec l'unité de traitement, pour lequel ladite unité de traitement (42) est agencée pour encoder la valeur courante du paramètre  
15 physiologique (PP) sous la forme d'un message de mesure (MM) et provoquer la transmission dudit message de mesure (MM) à destination de l'objet électronique tiers (12).

20 7. Dispositif (14) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant un deuxième capteur (41'), pour lequel l'unité de traitement (42) est agencée pour coopérer avec ledit deuxième capteur (41') et traduire des données de mesure  
25 (DM2) délivrées par ledit deuxième capteur (41') en une valeur d'une donnée contextuelle (DC) décrivant le contexte selon lequel le premier capteur (41) délivre des données de mesure (DM1) en lien avec l'articulation.

8. Dispositif (14) selon les revendications 5 et 7, pour lequel l'unité de traitement (42) est agencée pour mémoriser conjointement les valeurs courantes de la donnée contextuelle (DC) et du paramètre physiologique (PP) à chaque unité de temps déterminée.
9. Dispositif (14) selon les revendications 6 et 7, pour lequel l'unité de traitement (42) est agencée pour encoder conjointement, dans le message de mesure (MM), les valeurs courantes de la donnée contextuelle (DC) et du paramètre physiologique (PP).
10. Dispositif (14) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, comportant une deuxième interface homme-machine (45') agencée pour délivrer un deuxième signal (S2) perceptible par l'utilisateur (H) lorsque ladite deuxième interface homme-machine (45') est actionnée, ladite deuxième interface homme-machine (45') coopérant avec l'unité de traitement (42), pour lequel ladite unité de traitement (42) est agencée pour actionner ladite deuxième interface homme-machine (45') dès que la donnée contextuelle (DC) a une valeur supérieure ou inférieure à un deuxième seuil prédéterminé.
11. Dispositif (14) selon la revendication précédente, pour lequel les première et deuxième interfaces

homme-machine (45,45') consistent en une seule et même entité physique.

- 5 12. Dispositif (14) selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, pour lequel le deuxième capteur (41') est agencé pour délivrer des données de mesure (DM2) d'une grandeur parmi un ensemble de grandeurs comprenant :
- 10 - la température corporelle du sujet ;
  - la température ambiante du sujet ;
  - un angle de déplacement au regard d'un référentiel ;
  - une vitesse angulaire ;
  - une accélération angulaire ;
  - 15 - un état d'activation d'un muscle ;
  - le rythme cardiaque du sujet.

20 13. Dispositif (14) selon la revendication 7, pour lequel l'enveloppe (40) est agencée pour maintenir le deuxième capteur (41') selon une position relative déterminée au regard de celle du premier capteur (41), lorsque ledit dispositif (14) est lui-même positionné sur le sujet (Su).

25 14. Procédé (400) de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet (Su) mis en œuvre par l'unité de traitement (42) d'un dispositif de mesure (14) selon l'une quelconque des revendications 7 à 13, ledit procédé comportant :

- 5 - une étape (401) pour collecter et traduire des données de mesure (DM1) délivrées par le premier capteur (41) dudit dispositif de mesure (14) en une valeur d'un paramètre physiologique (PP) de l'articulation du sujet (Su) ;
- 10 - une étape (402) pour collecter et traduire des données de mesure (DM2) délivrées par le deuxième capteur (41') dudit dispositif de mesure (14) en une valeur d'une donnée contextuelle (DC) décrivant le contexte selon lequel le premier capteur (41) délivre des données de mesure (DM1) en lien avec l'articulation ;
- 15 - une étape (403) pour traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée contextuelle (DC) et du paramètre physiologique (PP) à chaque unité de temps déterminée.

15. Procédé (400) selon la revendication précédente, 20 lorsque ledit dispositif de mesure (14) est conforme à la revendication 8, pour lequel l'étape (403) pour traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée contextuelle (DC) et du paramètre physiologique (PP) consiste à inscrire (403A) 25 lesdites valeurs dans la mémoire de données (47) dudit dispositif de mesure (14).

16. Procédé (400) selon la revendication 14, lorsque ledit dispositif de mesure (14) est conforme à la 30 revendication 9, pour lequel l'étape (403) pour

traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée contextuelle (DC) et du paramètre physiologique (PP) consiste à encoder (403B1) lesdites valeurs sous la forme d'un message de mesure (MM) et à  
5 provoquer l'émission (403B2) dudit message de mesure (MM), par les moyens de communication (44) dudit dispositif de mesure (14), à destination d'un objet électronique tiers (12) coopérant avec ledit dispositif de mesure (14).

10

17. Procédé (400) selon la revendication 14, lorsque ledit dispositif de mesure (14) est conforme à la revendication 10, pour lequel l'étape (403) pour traiter conjointement lesdites valeurs de la donnée  
15 contextuelle (DC) et du paramètre physiologique (PP) consiste à actionner (403C2) la deuxième interface homme-machine (45') dudit dispositif de mesure (14) dès que la valeur de la donnée contextuelle (DC) est supérieure ou inférieure  
20 (403C1-y) à un deuxième seuil prédéterminé.

18. Produit programme d'ordinateur (P) comportant une ou plusieurs instructions de programme (P), qui lorsqu'elles sont exécutées par une unité de  
25 traitement (42) d'un dispositif de mesure (14) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, ce dernier comportant en outre une mémoire de programmes (48) au sein de laquelle lesdites instructions de programme ont été préalablement  
30 chargées, provoque la mise en œuvre d'une procédé

de mesure fonctionnelle d'une articulation d'un sujet (Su) selon l'une quelconque des revendications 14 à 17.

5 19. Dispositif de mesure (14) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, comportant en outre une mémoire de programmes (48) coopérant avec l'unité de traitement (42), ladite mémoire de programmes (48) comportant les instructions d'un produit  
10 programme d'ordinateur (P) selon la revendication précédente.

20. Procédé (200) d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet (Su) mis en œuvre par  
15 l'unité de traitement d'un objet électronique (12), ledit objet électronique (12) comportant en outre une interface homme-machine (125) pour délivrer à un humain (H) une ou plusieurs instructions de mouvement (IM) de l'articulation perceptibles, une  
20 mémoire d'exercices (127) comportant un ou plusieurs contenus multimédia (CM) encodant chacun une ou plusieurs de telles instructions de mouvement (IM) de l'articulation, des moyens de communication (124) agencés pour coopérer avec un  
25 dispositif de mesure (14) selon quelconque des revendications 6 ou 9, ledit procédé comportant :  
- une étape (201) pour décoder un message de mesure (MM) émis par ledit dispositif de mesure (14) et en déduire une valeur d'un paramètre  
30 physiologique (PP) de l'articulation du sujet ;

- une étape (202) pour sélectionner un contenu multimédia (CM) parmi le ou lesdits plusieurs contenus enregistrés dans la mémoire d'exercices (127) selon la valeur dudit paramètre physiologique (PP) ;
- une étape (203) pour provoquer la restitution à l'utilisateur (H) dudit contenu multimédia (CM) sélectionné, par l'interface homme-machine (125) de l'objet électronique (12).

10

21. Procédé (200) selon la revendication précédente, le dispositif de mesure (14) étant également conforme à la revendication 7, pour lequel :

- l'étape (201) pour décoder un message de mesure (MM) émis par ledit dispositif de mesure (14) consiste en outre à en déduire une valeur de donnée contextuelle (DC) ;
- l'étape (202) pour sélectionner un contenu multimédia (CM) dépend de ladite valeur de donnée contextuelle (DC).

20

22. Procédé (200) selon les revendications 20 ou 21, les moyens de communication (121, 124) de l'objet électronique (12) étant en outre agencés pour coopérer avec un serveur distant (10), ledit procédé comportant :

25

- une étape (201B1) pour émettre une requête en contenu multimédia (Rcm) à destination dudit serveur distant (10), ladite requête encodant

tout ou partie des données déduites du message de mesure (MM) ;

5 - une étape (201B2) pour décoder un message de délivrance de contenu (Mdc), émis par ledit serveur distant (10) en réponse à une telle requête en contenu multimédia (Rcm), et en déduire la teneur d'un contenu multimédia (CM) ;

10 - une étape (201B3) pour inscrire ladite teneur d'un contenu multimédia (CM) dans la mémoire d'exercices (127) ;

l'étape pour sélectionner un contenu multimédia (CM) consistant à sélectionner ledit contenu multimédia nouvellement inscrit dans la mémoire d'exercices (127) comme étant celui prêt à restituer par l'interface homme-machine (125) de l'objet électronique.

15

23. Produit programme d'ordinateur (Pr) comportant une ou plusieurs instructions de programme, qui lorsqu'elles sont exécutées par une unité de traitement (122) d'un objet électronique (12) comportant en outre une interface homme-machine (125) pour délivrer à un humain (H) une ou plusieurs instructions de mouvement (IM) d'une articulation perceptibles par ledit humain (H), une mémoire d'exercices (127) comportant un ou plusieurs contenus multimédia (CM) encodant chacun une ou plusieurs de telles instructions de mouvement (IM) de l'articulation, des moyens de

20

25

30

communication (124) agencés pour coopérer avec un dispositif de mesure (14) selon quelconque des revendications 6 ou 9, une mémoire de programmes (128) au sein de laquelle lesdites instructions de programme ont été préalablement chargées, provoque la mise en œuvre d'une procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet selon l'une quelconque des revendications 20 à 22.

24. Objet électronique (12) comportant une unité de traitement (122), une interface homme-machine (125), des moyens de communication (124) agencés pour coopérer avec un dispositif de mesure (14) selon quelconque des revendications 6 ou 9, ledit objet électronique (12) étant caractérisé en ce que ladite interface homme-machine (125) est agencée pour délivrer à un humain (H) une ou plusieurs instructions de mouvement (IM) d'une articulation perceptibles par ledit humain (H), et en ce que ledit objet électronique (12) comporte en outre une mémoire d'exercices (127) comportant un ou plusieurs contenus multimédia (CM) encodant chacun, une ou plusieurs de telles instructions de mouvement (IM) de l'articulation et une mémoire de programmes (128) enregistrant les instructions de programme d'un produit programme d'ordinateur (Pr) selon la revendication précédente.

25. Système (1) d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet, comportant un dispositif

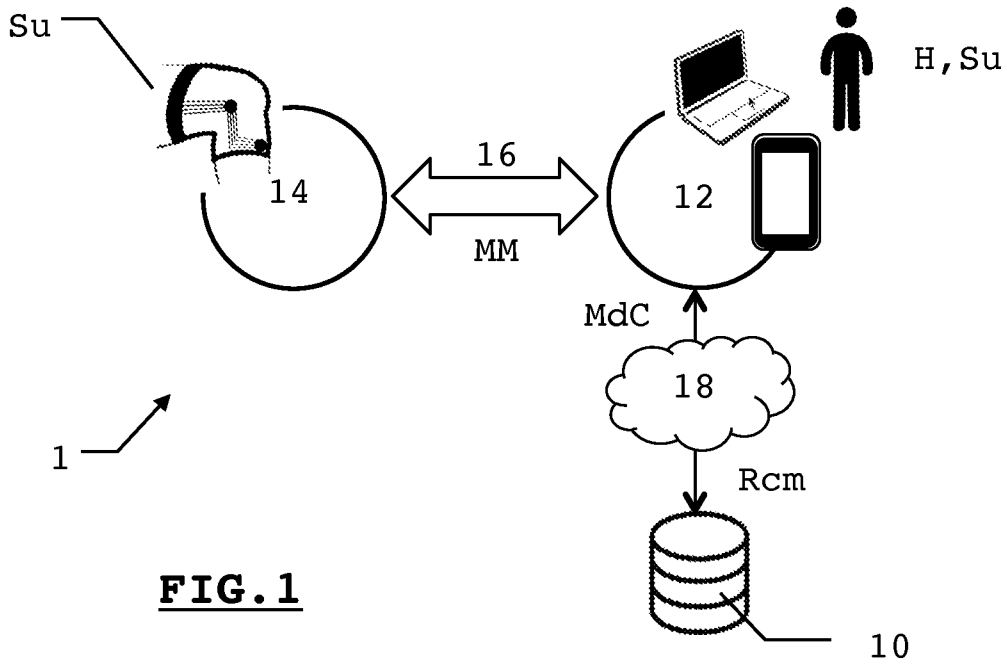
de mesure (14) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13.

5 26. Système (1) selon la revendication 25, pour lequel ledit dispositif de mesure (14) est conforme aux revendications 6 ou 9, ledit système comportant un objet électronique (12) conforme à la revendication 26, ledit objet électronique (12) coopérant avec ledit dispositif de mesure (14).

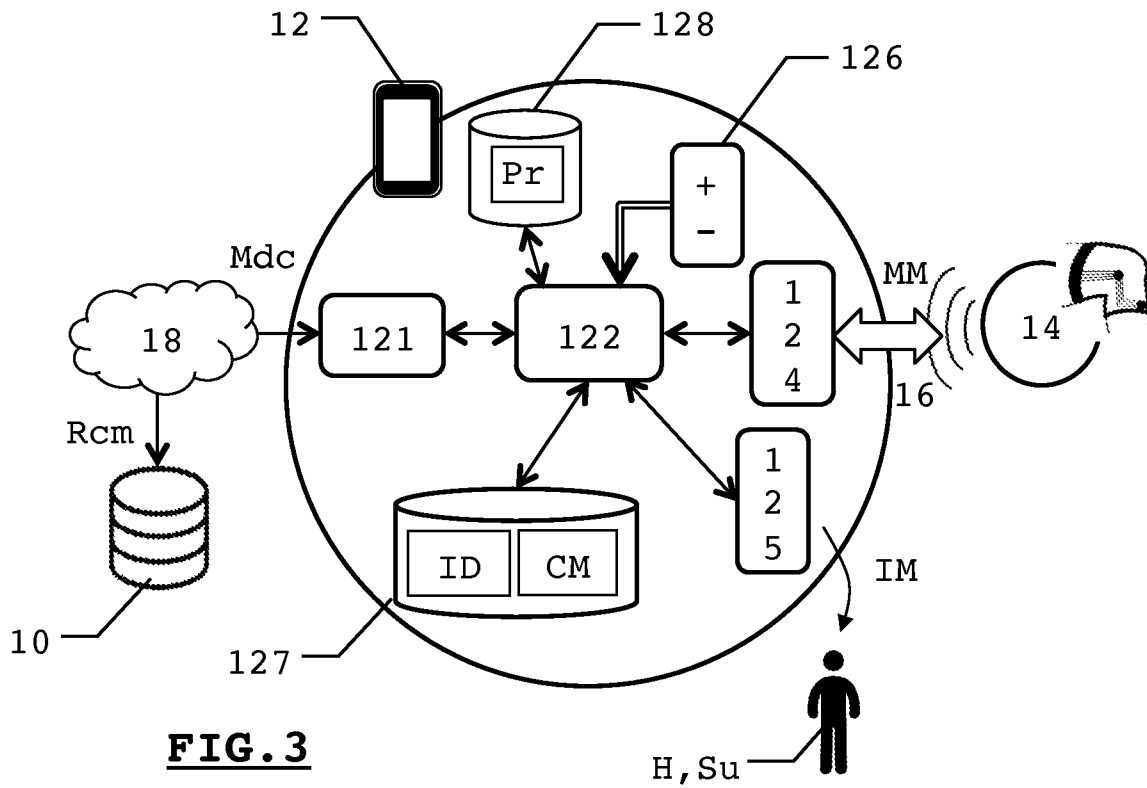
10

27. Système (1) selon la revendication 26, lorsque l'unité de traitement (122) dudit objet électronique (12) est agencée pour mettre en œuvre un procédé d'aide à l'étude fonctionnelle d'une articulation d'un sujet selon la revendication 22, ledit système (1) comportant un serveur distant (10) agencé pour émettre un message de délivrance (Mdc) de contenu en réponse à la réception d'une telle requête en contenu multimédia (Rcm) émise par ledit objet électronique (12).

20

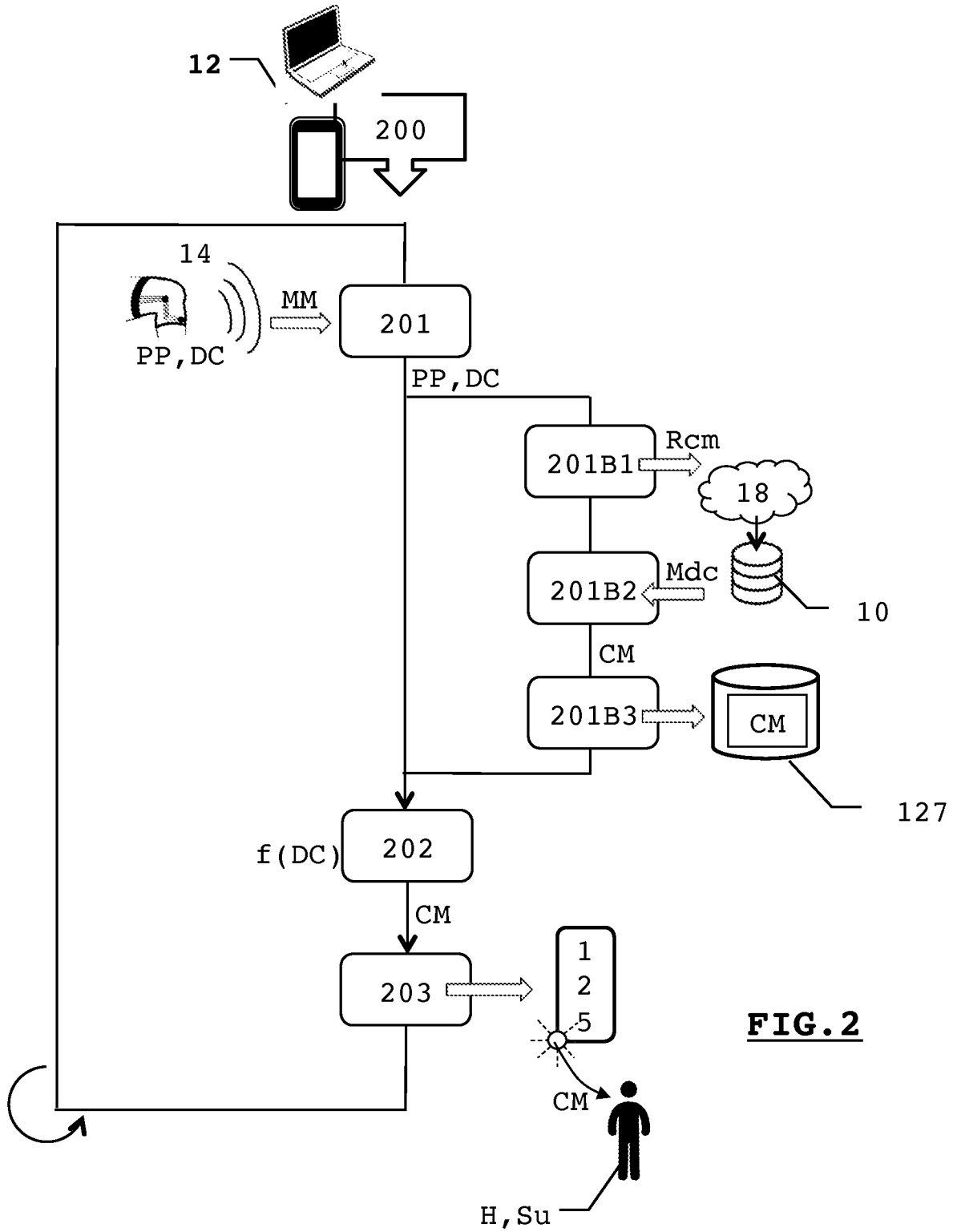


**FIG. 1**



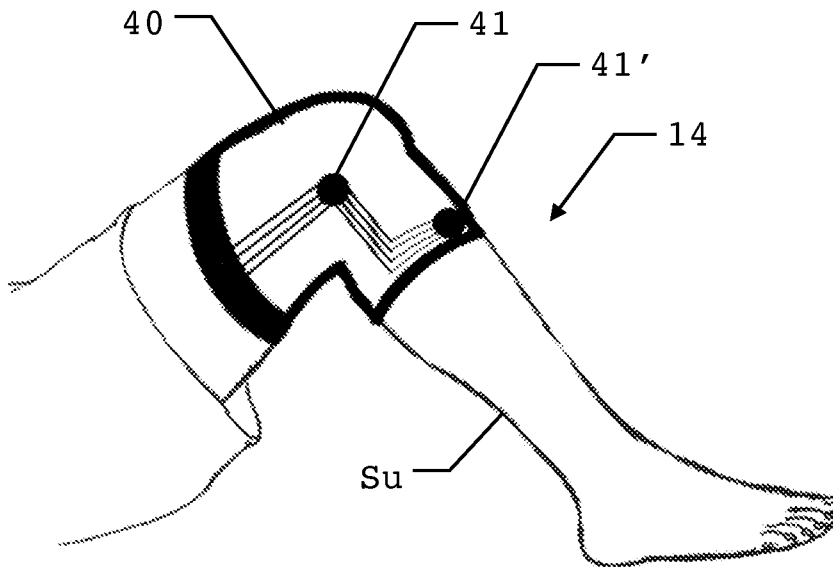
**FIG. 3**

2/5

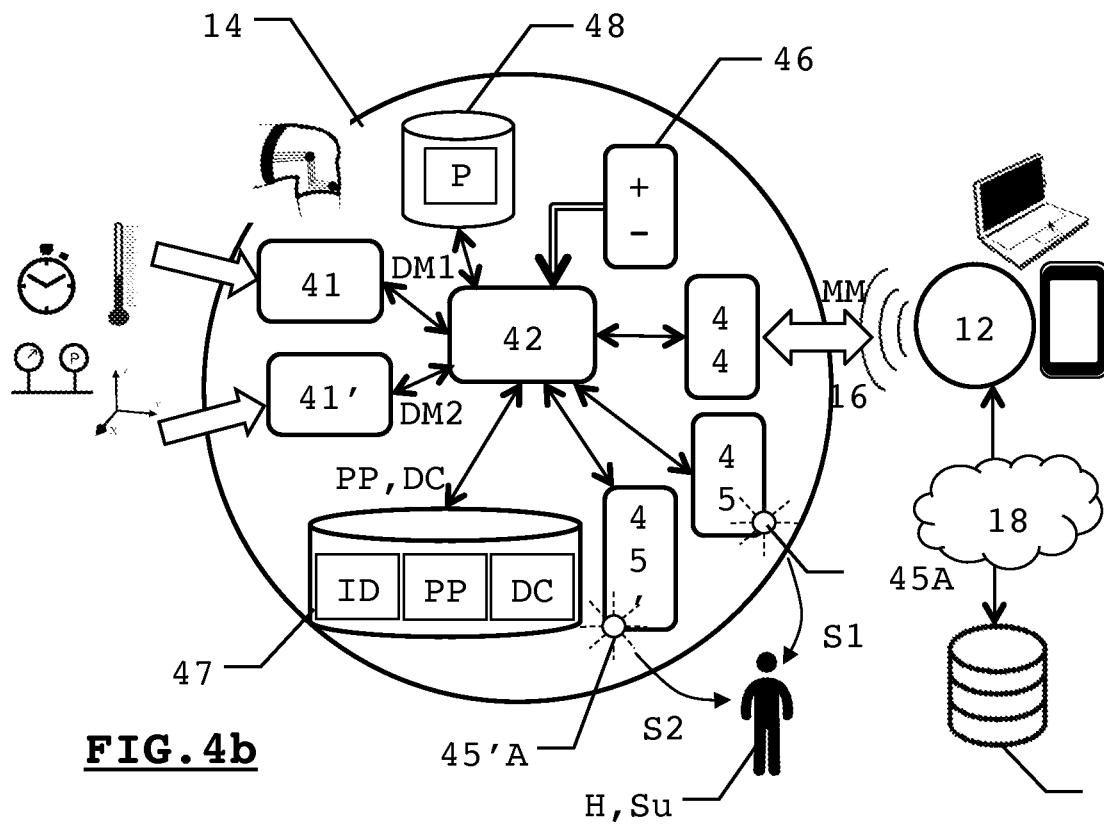


**FIG. 2**

3/5

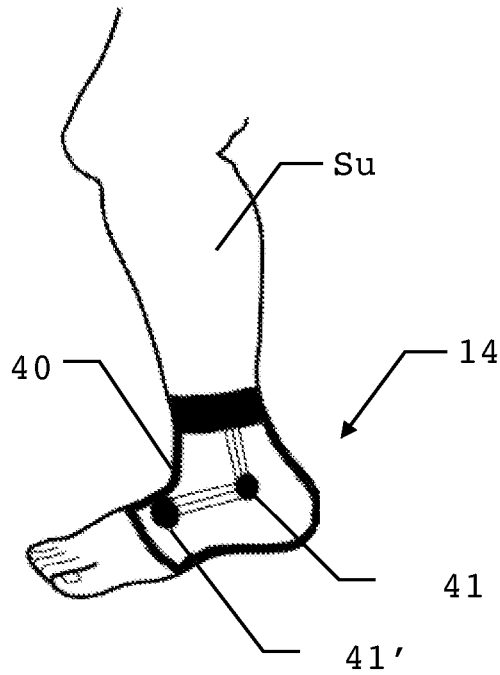


**FIG. 4a**

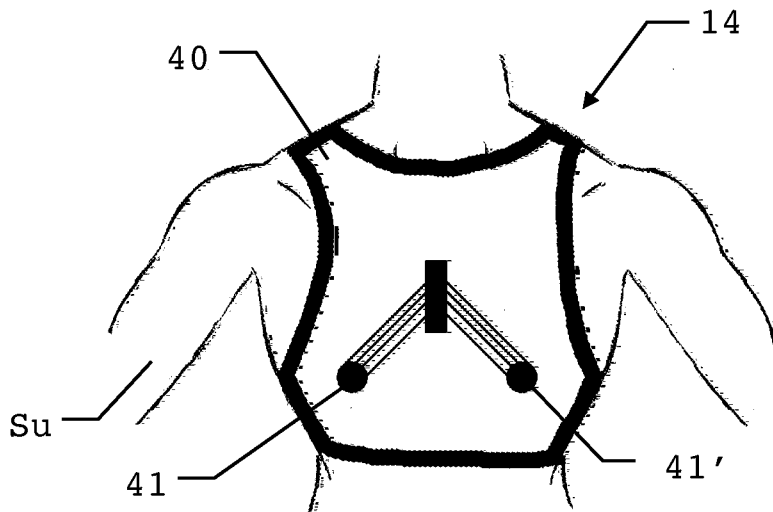


**FIG. 4b**

4/5

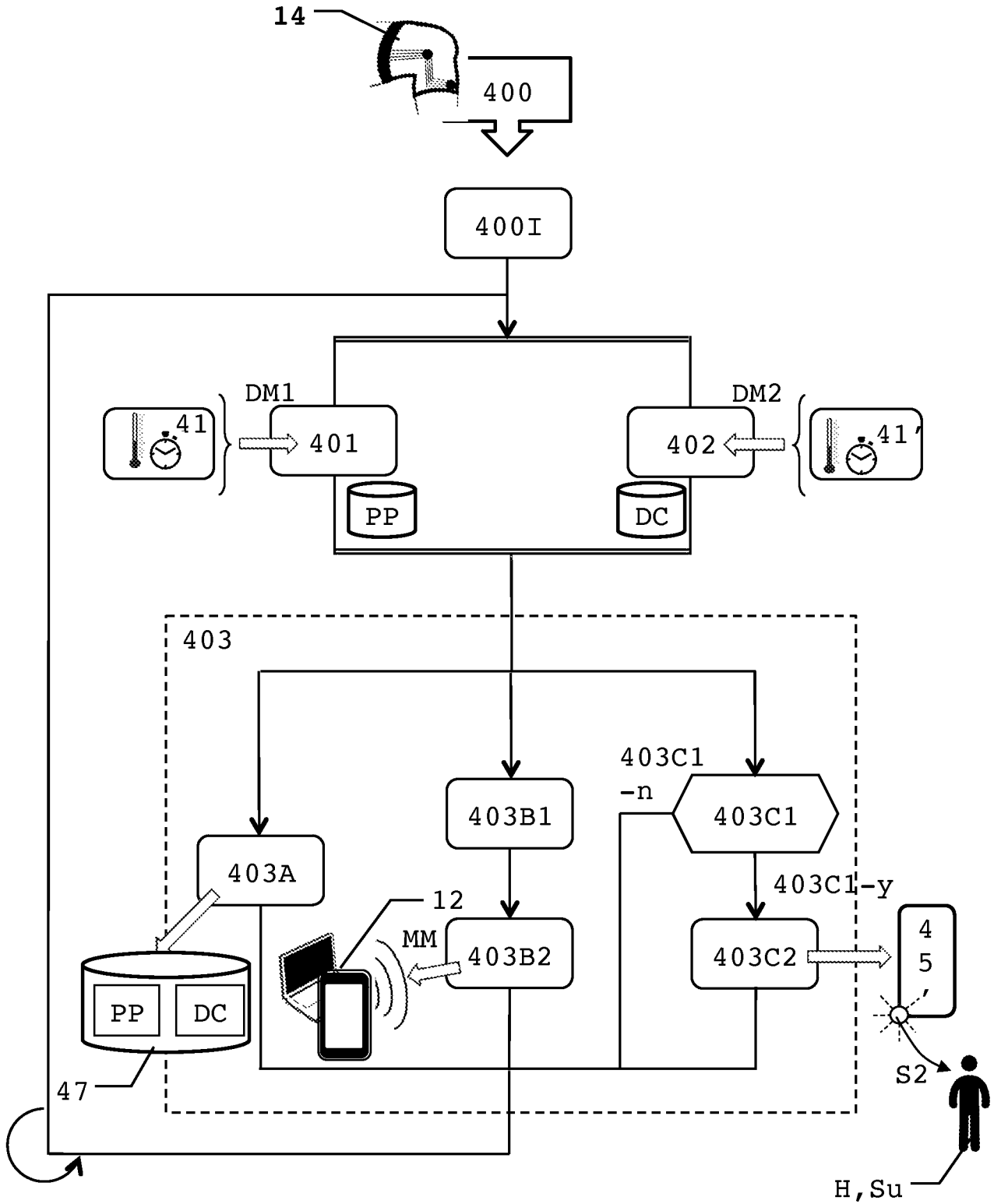


**FIG. 5a**



**FIG. 5b**

5/5



**FIG. 6**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2017/053376

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G06F17/10 G06F1/16 A61B5/00 G06F3/01  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G06F A61B

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	YU-CHEE TSENG ET AL: "A Wireless Human Motion Capturing System for Home Rehabilitation", MOBILE DATA MANAGEMENT: SYSTEMS, SERVICES AND MIDDLEWARE, 2009. MDM '09. TENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 18 May 2009 (2009-05-18), pages 359-360, XP031476844, ISBN: 978-1-4244-4153-2 page 359 - page 360 ----- -/--	1-27

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <b>26 March 2018</b>	Date of mailing of the international search report <b>04/04/2018</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Huguet Serra, G</b>
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2017/053376

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>YANG QIU ET AL: "Fun-Knee(TM): A novel smart knee sleeve for Total-Knee-Replacement rehabilitation with gamification", 2017 IEEE 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SERIOUS GAMES AND APPLICATIONS FOR HEALTH (SEGAH), IEEE, 2 April 2017 (2017-04-02), pages 1-8, XP033102214, DOI: 10.1109/SEGAH.2017.7939284 [retrieved on 2017-06-05] sections IV et V</p>	1-27
X,P	<p>PAREDES HUGO ET AL: "UPPERCARE: A community aware environment for post-surgical musculoskeletal recovery of elderly patients", 2017 IEEE 21ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN (CSCWD), IEEE, 26 April 2017 (2017-04-26), pages 251-256, XP033164800, DOI: 10.1109/CSCWD.2017.8066703 [retrieved on 2017-10-12] sections II et IV</p>	1-27
X	<p>DANIEL STEFFEN ET AL: "A personalized exercise trainer for elderly", PERVASIVE COMPUTING TECHNOLOGIES FOR HEALTHCARE (PERVASIVEHEALTH), 2011 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, 23 May 2011 (2011-05-23), pages 24-31, XP032057278, DOI: 10.4108/ICST.PERVASIVEHEALTH.2011.245937 ISBN: 978-1-61284-767-2 page 24 - page 30</p>	1-27
A	<p>Jan Brutovsky: "Low-cost motivated rehabilitation system for post-operation exercises", Diploma Thesis, 26 April 2006 (2006-04-26), pages 1-44, XP055429316, Retrieved from the Internet: URL:<a href="https://nit.felk.cvut.cz/~xnovakd1/Projects/Stroke/Stroke_Diplomovka.pdf">https://nit.felk.cvut.cz/~xnovakd1/Projects/Stroke/Stroke_Diplomovka.pdf</a> [retrieved on 2017-11-27] the whole document</p>	1-27
	----- -/--	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2017/053376

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>GIBBS PETER T ET AL: "Wearable Conductive Fiber Sensors for Multi-Axis Human Joint Angle Measurements", JOURNAL OF NEUROENGINEERING AND REHABILITATION, BIOMED CENTRAL, LONDON, GB, vol. 2, no. 1, 2 March 2005 (2005-03-02), page 7, XP021010819, ISSN: 1743-0003, DOI: 10.1186/1743-0003-2-7 the whole document</p>	1-27
A	<p>-----</p> <p>CESARINI DANIEL ET AL: "Simplifying Tele-rehabilitation Devices for Their Practical Use in Non-clinical Environments", 15 April 2015 (2015-04-15), NETWORK AND PARALLEL COMPUTING; [LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE; LECT.NOTES COMPUTER], SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING, CHAM, PAGE(S) 479 - 490, XP047310315, ISSN: 0302-9743 ISBN: 978-3-642-35622-3 the whole document</p>	1-27
A	<p>-----</p> <p>WO 00/71026 A1 (UNIV RUTGERS [US]) 30 November 2000 (2000-11-30) the whole document</p> <p>-----</p>	1-27

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/053376

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0071026	A1	30-11-2000	
		AU 5284400 A	12-12-2000
		US 6162189 A	19-12-2000
		WO 0071026 A1	30-11-2000
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053376

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. G06F17/10 G06F1/16 A61B5/00 G06F3/01 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G06F A61B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	YU-CHEE TSENG ET AL: "A Wireless Human Motion Capturing System for Home Rehabilitation", MOBILE DATA MANAGEMENT: SYSTEMS, SERVICES AND MIDDLEWARE, 2009. MDM '09. TENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 18 mai 2009 (2009-05-18), pages 359-360, XP031476844, ISBN: 978-1-4244-4153-2 page 359 - page 360 ----- -/--	1-27
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 26 mars 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 04/04/2018
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Huguet Serra, G

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>YANG QIU ET AL: "Fun-Knee(TM): A novel smart knee sleeve for Total-Knee-Replacement rehabilitation with gamification",                      2017 IEEE 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SERIOUS GAMES AND APPLICATIONS FOR HEALTH (SEGAH), IEEE,                      2 avril 2017 (2017-04-02), pages 1-8,                      XP033102214,                      DOI: 10.1109/SEGAH.2017.7939284                      [extrait le 2017-06-05]                      sections IV et V</p>	1-27
X,P	<p>-----</p> <p>PAREDES HUGO ET AL: "UPPERCARE: A community aware environment for post-surgical musculoskeletal recovery of elderly patients",                      2017 IEEE 21ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN (CSCWD), IEEE,                      26 avril 2017 (2017-04-26), pages 251-256,                      XP033164800,                      DOI: 10.1109/CSCWD.2017.8066703                      [extrait le 2017-10-12]                      sections II et IV</p>	1-27
X	<p>-----</p> <p>DANIEL STEFFEN ET AL: "A personalized exercise trainer for elderly",                      PERVASIVE COMPUTING TECHNOLOGIES FOR HEALTHCARE (PERVASIVEHEALTH), 2011 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE,                      23 mai 2011 (2011-05-23), pages 24-31,                      XP032057278,                      DOI:                      10.4108/ICST.PERVASIVEHEALTH.2011.245937                      ISBN: 978-1-61284-767-2                      page 24 - page 30</p>	1-27
A	<p>-----</p> <p>Jan Brutovsky: "Low-cost motivated rehabilitation system for post-operation exercises",                      Diploma Thesis,                      26 avril 2006 (2006-04-26), pages 1-44,                      XP055429316,                      Extrait de l'Internet:                      URL:<a href="https://nit.felk.cvut.cz/~xnovakd1/Projects/Stroke/Stroke_Diplomovka.pdf">https://nit.felk.cvut.cz/~xnovakd1/Projects/Stroke/Stroke_Diplomovka.pdf</a>                      [extrait le 2017-11-27]                      le document en entier</p> <p>-----</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1-27

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>GIBBS PETER T ET AL: "Wearable Conductive Fiber Sensors for Multi-Axis Human Joint Angle Measurements",                      JOURNAL OF NEUROENGINEERING AND REHABILITATION, BIOMED CENTRAL, LONDON, GB,                      vol. 2, no. 1, 2 mars 2005 (2005-03-02),                      page 7, XP021010819,                      ISSN: 1743-0003, DOI:                      10.1186/1743-0003-2-7                      le document en entier</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-27
A	<p>CESARINI DANIEL ET AL: "Simplifying Tele-rehabilitation Devices for Their Practical Use in Non-clinical Environments",                      15 avril 2015 (2015-04-15), NETWORK AND PARALLEL COMPUTING; [LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE; LECT.NOTES COMPUTER], SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING, CHAM, PAGE(S) 479 - 490, XP047310315,                      ISSN: 0302-9743                      ISBN: 978-3-642-35622-3                      le document en entier</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-27
A	<p>WO 00/71026 A1 (UNIV RUTGERS [US])                      30 novembre 2000 (2000-11-30)                      le document en entier</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-27

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/053376

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 0071026	A1	30-11-2000	AU	5284400 A	12-12-2000
			US	6162189 A	19-12-2000
			WO	0071026 A1	30-11-2000
-----					

专利名称(译)	一种人关节生理参数的测量装置，相关方法和系统		
公开(公告)号	<a href="#">EP3607458A1</a>	公开(公告)日	2020-02-12
申请号	EP2017816982	申请日	2017-12-04
[标]发明人	PIOLI ARNAUD TRUCHET ERIC		
发明人	PIOLI, ARNAUD TRUCHET, ERIC		
IPC分类号	G06F17/10 G06F1/16 A61B5/00 G06F3/01		
CPC分类号	A61B5/015 A61B5/0205 A61B5/0492 A61B5/1071 A61B5/1072 A61B5/1118 A61B5/4528 A61B5/4566 A61B5/4585 A61B5/4836 A61B5/6805 A61B5/6823 A61B5/6828 A61B5/6829 A61B5/7405 A61B5/742 A61B5/746 A61B2560/0214 A61B2562/06 G06F1/163 G06F3/011 G06F3/015 G06F17/10		
优先权	2017053071 2017-04-07 FR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种用于测量 ( 14 ) 受试者 ( H , Su ) 的生理参数的设备，该设备包括第一传感器 ( 41 ) ，布置为与所述第一传感器 ( 41 ) 相互作用并转换测量结果的处理单元 ( 42 ) 。与受试者 ( H , Su ) 的关节链接并由所述第一传感器 ( 41 ) 传送到所述生理参数 ( PP ) 的值的的数据 ( DM1 ) 。有利地，所述装置 ( 14 ) 包括套筒 ( 40 ) ，所述套筒 ( 40 ) 设计成围绕受试者 ( H , Su ) 的全部或部分身体，并将第一传感器 ( 41 ) 定位在所述受试者 ( H ) 的关节的紧邻附近。 ， Su ) 。本发明还涉及一种用于辅助对象 ( Su ) 的关节的功能研究的方法 ( 200 ) ，这种方法由电子对象 ( 50 ) 实现。