

①2 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10.05.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.11.18 Bulletin 18/46.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : RICQUE PASCAL JEAN CLAUDE —
FR.

⑦2 Inventeur(s) : RICQUE PASCAL JEAN CLAUDE.

⑦3 Titulaire(s) : RICQUE PASCAL JEAN CLAUDE.

⑦4 Mandataire(s) : RICQUE PASCAL.

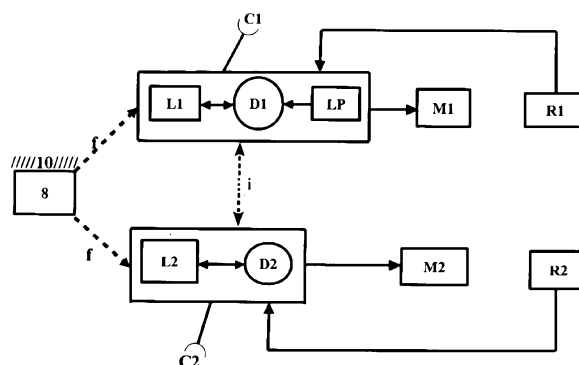
⑤4 **SYSTEME DE MOTIVATION AU PORT D'UN APPAREIL D'ORTHODONTIE AMOVIBLE BASE SUR UNE TRANSMISSION SANS FIL ENTRE UN ENREGISTREUR ELECTRONIQUE FIXE SUR CE DERNIER ET DES LOGICIELS/APPLICATIONS EN LIGNE.**

⑤7 Système de motivation au port d'un appareil d'orthodontie amovible intrabuccal (10) basé sur une transmission sans fil d'informations entre un enregistreur électronique (8) fixé sur ce dernier, et des logiciels/applications en ligne (L1, L2) qui communiquent entre eux via le réseau internet (i).

Ces informations concernent le moment où l'appareil est introduit en bouche et le moment où l'appareil est retiré de la bouche, ceci respectivement grâce à la détection ponctuelle à l'intérieur de l'enregistreur électronique (8) d'au moins une des variables physico-chimiques du milieu intrabuccal et du milieu extrabuccal. Les données numériques issues de la détection sont enregistrées, stockées et horodatées. Ensuite elles sont transmises par voie sans fil (f) à un ordinateur, une tablette tactile, un smartphone (C1, C2) contenant un logiciel/application en ligne (L1, L2). Ces logiciels matérialisent des messages intelligents (M1, M2), produits de la synergie d'informations à partir des datas (D1, D2) contenus dans les supports informatiques du professionnel de santé et du patient (C1, C2). Ces messages constituent la finalité du système de motivation et ouvrent la voie à une communication entre le patient et le support in-

formatique dans le but d'amener le patient à mieux porter son appareil d'orthodontie, ce qui a pour conséquence d'améliorer le résultat thérapeutique.

Ce système trouve sa pleine application dans les cabinets d'orthopédie dento-faciale ou de chirurgie dentaire.



-1-

La présente invention concerne un système de motivation au port d'un appareil d'orthodontie amovible intrabuccal .Ceci est rendu possible grâce à la synergie d'informations via un réseau sans fil entre un enregistreur électronique placé sur ou dans l'appareil d'orthodontie amovible qui mesure une ou plusieurs variables physico-chimiques du milieu intrabuccal et extrabuccal, et des logiciels et/ou applications en ligne qui communiquent entre eux via le réseau internet .

Traditionnellement,le professionnel de santé estime la durée de port de l'appareil d'orthodontie amovible intrabuccal par :
-L'observation: la couleur de l'appareil ; les usures de surface ; l'ajustage par rapport aux dents pour les appareils rigides et l'effet thérapeutique .
-L'interrogatoire du porteur de l'appareil d'orthodontie et des parents si le patient est mineur.

Ces méthodes sont empiriques et donc imprécises et la véracité des réponses du patient suite à l'interrogatoire sont dépendantes de sa bonne foi.

Traditionnellement,la motivation à l'assiduité de port de l'appareil d'orthodontie est assurée verbalement par le professionnel de santé et son équipe au sein du cabinet médical.Les explications et recommandations sont aidées par des supports vidéo pédagogiques et/ou des supports écrits.

Ces méthodes de motivation sont limitées à la sphère du cabinet du professionnel de santé au cours des rendez-vous successifs et dépendent de la qualité d'écoute du patient,de l'organisation et de la formation de l'équipe médicale.Ces méthodes aussi peuvent s'étendre à la sphère privée sous forme de tutoriels accessibles sur internet mais aucun système n'incitera le porteur de l'appareil d'orthodontie à en prendre connaissance.

On connaît le brevet KR&NR 20160109369 qui n'est pas un système de motivation au port d'appareil d'orthodontie amovible intrabuccal tel que décrit dans la présente innovation.Il ne précise pas non plus le type de mesure effectué dans le milieu intrabuccal outre la simple mesure de l'usure de l'appareil, de son effet thérapeutique et la mesure de la force de morsure sur l'appareil. Le brevet KR&NR 20160109369 est un système de capteurs incluant une réception et une communication sans fil ,le tout introduit dans l'appareil d'orthodontie mais il ne possède pas un émetteur sans fil qui transmet les variations des paramètres physico-chimiques entre le milieu intrabuccal et le milieu extrabuccal à un support informatique (ordinateur , tablette ,smartphone) tel que décrit dans la présente innovation.

On connaît le brevet US 2016341577 qui n'est pas un système de motivation au port d'un appareil d'orthodontie amovible intrabuccal tel que décrit dans la présente innovation.

-2-

Il est seulement un enregistreur de données sans les extensions et innovations nécessaires au bon fonctionnement du système :

5 -les données numériques enregistrées ne sont pas transmises par ondes radio via un réseau sans fil mais seulement au moyen d'une interface USB qui n'est pas économe en volume ce qui a pour effet de diminuer le potentiel de miniaturisation de l'enregistreur électronique.

10 -le brevet US 2016341577 ne précise pas si l'enregistrement est continu ou ponctuel tel que décrit dans la présente innovation ce qui a pour avantage de diminuer la consommation d'énergie en se mettant en veille après détection d'au moins une des variables du milieu intrabuccal ou extrabuccal; ceci étant rendu possible grâce à la présence d'un temporisateur ou monostable.

15 -le brevet US 2016341577 ne présente pas d'horloge interne qui permet l'horodatage des données numériques enregistrées et stockées ce qui a pour avantage de relever des mesures précises permettant après traitement informatique de connaître la durée et le moment du port de l'appareil d'orthodontie .

 -il ne précise pas non plus si le mode d'enregistrement est binaire tel que décrit dans la présente innovation ce qui a pour avantage de diminuer la capacité de stockage des données et améliore donc la miniaturisation de l'enregistreur électronique.

20 Le système selon l'invention permet de remédier à l'absence de suivi concernant la motivation et la durée de port de l'appareil d'orthodontie amovible intrabuccal dans la sphère privée du patient.

Le système comporte deux dispositifs : un enregistreur électronique et deux logiciels/applications en ligne interconnectés par le réseau internet :

25 - L'enregistreur électronique fixé en surface ou inclus dans un appareil d'orthodontie amovible intrabuccal mémorise l'horodatage d'une ou plusieurs variations des valeurs physico-chimiques entre le milieu intrabuccal et extrabuccal c'est à dire les variations de température, d'humidité, de pression, de PH, de mouvement, ect... Ces données numériques horodatées concernant la détection de valeurs physico-
30 chimiques en fonction du milieu intra ou extrabuccal sont émises à certaines conditions par l'enregistreur électronique qui les transmet via le réseau sans fil à un ordinateur, une tablette numérique, un smartphone .

 -Les deux logiciels/applications en ligne interconnectés ont deux destinations :

 * l'un est dédié au professionnel de santé.

35 * l'autre est dédié au porteur de l'appareil d'orthodontie ou patient.

-3-

Ces deux logiciels/applications sont téléchargés sur un ordinateur, une tablette, un smartphone à partir d'un site WEB spécifique ou un DVD ou cd-rom.

Les données numériques transmises par l'enregistreur électronique sont reçues et analysées par les logiciels/applications qui déterminent la durée et les moments de port de l'appareil d'orthodontie amovible.

Plus spécifiquement le logiciel/application dédié au patient porteur de l'appareil d'orthodontie amovible, crée des messages intelligents et gère des notifications ou alertes pertinentes grâce à des algorithmes qui traitent les informations provenant des paramètres initiaux propres au patient et des résultats sur le port de l'appareil. Ces messages ou notifications se font sous forme écrite ou orale au travers d'un ordinateur, d'une tablette numérique, d'un smartphone.

Les dessins annexés illustrent l'invention :

La figure 1 représente schématiquement les unités de l'enregistreur électronique et les unités constituant le logiciel/application.

La figure 2 représente les différents éléments interconnectés et interdépendants qui constituent le système de motivation.

En référence à la figure 1, l'enregistreur électronique (8) est fixé de manière réversible (9) ou est inclus à un appareil d'orthodontie amovible intrabuccal (10).

L'enregistreur électronique est constitué d'une unité de détection (1) contenant un matériau (1A) (1B) sensible à au moins une variable physico-chimique du milieu intrabuccal (A) et extrabuccal (B). Il existe deux modes d'action du détecteur (1) :

1- Soit c'est une réaction physico-chimique réversible entre le matériau (1A) (1B) et le milieu environnant (A) (B) qui produit une impulsion électromagnétique qui circule dans le semi-conducteur (a) (b).

2- Ou soit c'est une réaction physico-chimique réversible entre le matériau (1A) (1B) et le milieu environnant (A) (B) qui établit une connexion électromagnétique d'un semi conducteur (a) (b) alimenté en courant faible par une batterie (3).

A l'issue de la réaction physico-chimique provoqué dans l'unité de détection (1) est produit une impulsion électromagnétique spécifique (intensité/puissance) du milieu environnant intrabuccal (A) ou extrabuccal (B) qui a réagi.

Cette signature électromagnétique ou signal analogique est gérée par un temporisateur ou monostable (2) pour déclencher brièvement de manière différée (e) ou immédiate (c1) et (c2) l'alimentation d'un convertisseur analogique/numérique (4) et l'unité de stockage (5). Ce signal analogique est donc transformé en un signal numérique (d) horodaté grâce à une horloge interne (7) et est mémorisé sous forme de fichiers dans l'unité de stockage (5).

Les données numériques du fichier sont binaires : 01 correspond au début de port intrabuccal de l'appareil d'orthodontie et 00 correspond au retrait de l'appareil d'orthodontie.

-4-

Ces données sont horodatées:date/heure/année.

Exemple de fichier numérique stocké :

01 10.09/22.30/2016

00 11.09/8.10/2016

- 5 Pour cet exemple l'appareil a été porté du 10 septembre 2016 à 22H30 au 11 septembre 2016 à 8H10 ce qui correspond à une durée de port de 9 heures et 40 minutes .
Une fois les données enregistrées l'enregistreur électronique (8) se met en veille afin d'économiser la batterie.

- 10 La signature électromagnétique correspondant à une réaction physico-chimique avec le milieu extra-buccal (B) (retrait de l'appareil d'orthodontie) ,outre la brève activation (c2) du convertisseur (4) et de l'unité de stockage (5) ,déclenche une alimentation différée (e) (environ 5 minutes) de l'émetteur (6) via le temporisateur (2) pour permettre la transmission sans fil des données numériques sous forme d'ondes (f) .Cette
15 transmission se fait en plusieurs salves de quelques secondes pendant environ 3 minutes.Ensuite l'enregistreur électronique se met en veille.Cela implique que pour transmettre par voie sans fil les données numériques mémorisées ,le patient doit retirer son appareil d'orthodontie de la bouche et l'approcher d'un support informatique (ordinateur,tablette tactile,smartphone) avec le logiciel/application ouvert,prêt à
20 recevoir les ondes radio porteuses des informations concernant les moments de port de l'appareil d'orthodontie.

Il existe une autre solution pour émettre les données numériques,c'est l'utilisation de la technologie NFC ou communication en champ proche .

Ainsi l'enregistreur électronique (8) est économe en énergie afin d'augmenter son autonomie :

- 25 -besoin en énergie continue uniquement pour l'horloge interne (7)
-alimentation électrique brève (c1) (c2) du convertisseur (4) et de l'unité de stockage (5) aussitôt après chaque signature électromagnétique.
-Alimentation différée (e) de quelques minutes pour activer l'émetteur(6) après la signature électromagnétique correspondant à la réaction avec le milieu extra-buccal ou
30 utilisation de la technologie NFC

- Ces ondes numériques transmises par l'émetteur (6) sont ensuite reçues par un récepteur (11) contenu dans un ordinateur (15).Un logiciel/application en ligne (17) via un site web analyse (12) et stocke (13) les données numériques provenant de l'enregistreur électronique (8) et du récepteur (11) .Ce logiciel/application en ligne (17)
35 détermine ainsi la durée et les moments de port de l'appareil d'orthodontie .Ce logiciel/application (17) déclenche des programmes (14) en fonction des données stockées (13) sur le temps de port de l'appareil d'orthodontie et en fonction des injonctions programmatiques véhiculées par le réseau internet (i) en provenance des logiciel/applications (cf fig 2).

-5-

Ces programmes (14) produisent des messages écrits ou oraux ,ou des notifications à destination du patient porteur de l'appareil d'orthodontie amovible et/ou des parents (18) ou à destination du professionnel de santé. Les objectifs de ces messages sont de motiver et relancer le patient dans le port de son appareil d'orthodontie ou d'informer le professionnel de santé sur l'assiduité au port de l'appareil d'orthodontie de son patient . Ces messages concernant le patient peuvent se faire sous la forme d'un score avec un compte à rebours jusqu'à la fin de traitement, ou sous la forme d'un jeu, ou sous forme d'un tutoriel éducatif... Ces messages attendent des réponses qui sont gérée par les programmes (14). L'ensemble des logiciels est supporté par les systèmes d'exploitation IOS , Windows ou 10 Androïde .

En référence à la figure 2 qui représente le système de motivation dans son ensemble, l'enregistreur électronique (8) fixé à l'appareil d'orthodontie amovible intrabuccal (10), transmet par voie sans fil (f) , quand il est en dehors de la bouche, les données numériques stockées concernant les moments de port et les moments de retrait de l'appareil d'orthodontie amovible. Ces données sont reçues par un support informatique appartenant soit au professionnel de santé (C1) ou soit au patient (C2) tel que ordinateur, tablette tactile ou smartphone. Ces données sont stockées respectivement sur la mémoire des supports informatiques du professionnel de santé (D1) et du patient (D2). La mémoire D1 est enrichie par les paramètres initiaux issus d'un logiciel d'orthodontie professionnel (LP).

Les paramètres initiaux sont des données confidentielles qui restent accessibles uniquement aux professionnels de santé et aux patients. Les paramètres initiaux concernent outre les données civiles des informations médicales :

antécédents, relevés biométriques maxillo-faciaux, type de respiration, hygiène... Ces paramètres initiaux restent dans la mémoire du support informatique du professionnel de santé (D1) et ne sont pas transmis au réseau internet. Seules des injonctions programmatiques construites par le logiciel (L1) en tenant compte des données stockées (D1) sont envoyées sur le réseau internet pour déclencher des programmes adaptés contenu dans le logiciel (L2). Ce logiciel (L2) est en permanence enrichi par les données (D2) qui concernent uniquement la durée et les moments de port de l'appareil d'orthodontie amovible.

Ainsi ce logiciel (L2) reçoit des mises à jour provenant du logiciel (L1) via le réseau internet (i). Et réciproquement le logiciel (L1) reçoit des mises à jour du logiciel (L2) concernant le temps de port de l'appareil d'orthodontie amovible et les réponses du patient (R2).

A l'issu de traitements algorithmiques provenant des logiciels (L1) et (L2) sont produit des messages intelligents dédiés au professionnel de santé (M1) et au patient (M2) sous forme écrite ou verbale ou notifications. Ces messages attendent des réponses de la part du professionnel de santé ou du patient respectivement (R1) (R2).

Ces réponses sont ensuite traitées par les supports informatiques (C1) ou (C2). Ainsi s'établit une communication entre les logiciels (L1 et L2) et respectivement le professionnel de santé et le patient.

Pour conclure le système de motivation fonctionne sur un réseau de communication intelligent qui s'articule entre l'enregistreur électronique (8) , les différents supports informatiques (C1 et C2), et le professionnel de santé et le patient .

L'enregistreur électronique connecté (8) est fixé à la surface de l'appareil d'orthodontie amovible (10) de manière à ce qu'il puisse être repositionnable en cas de détérioration ou de changement de ce dernier.

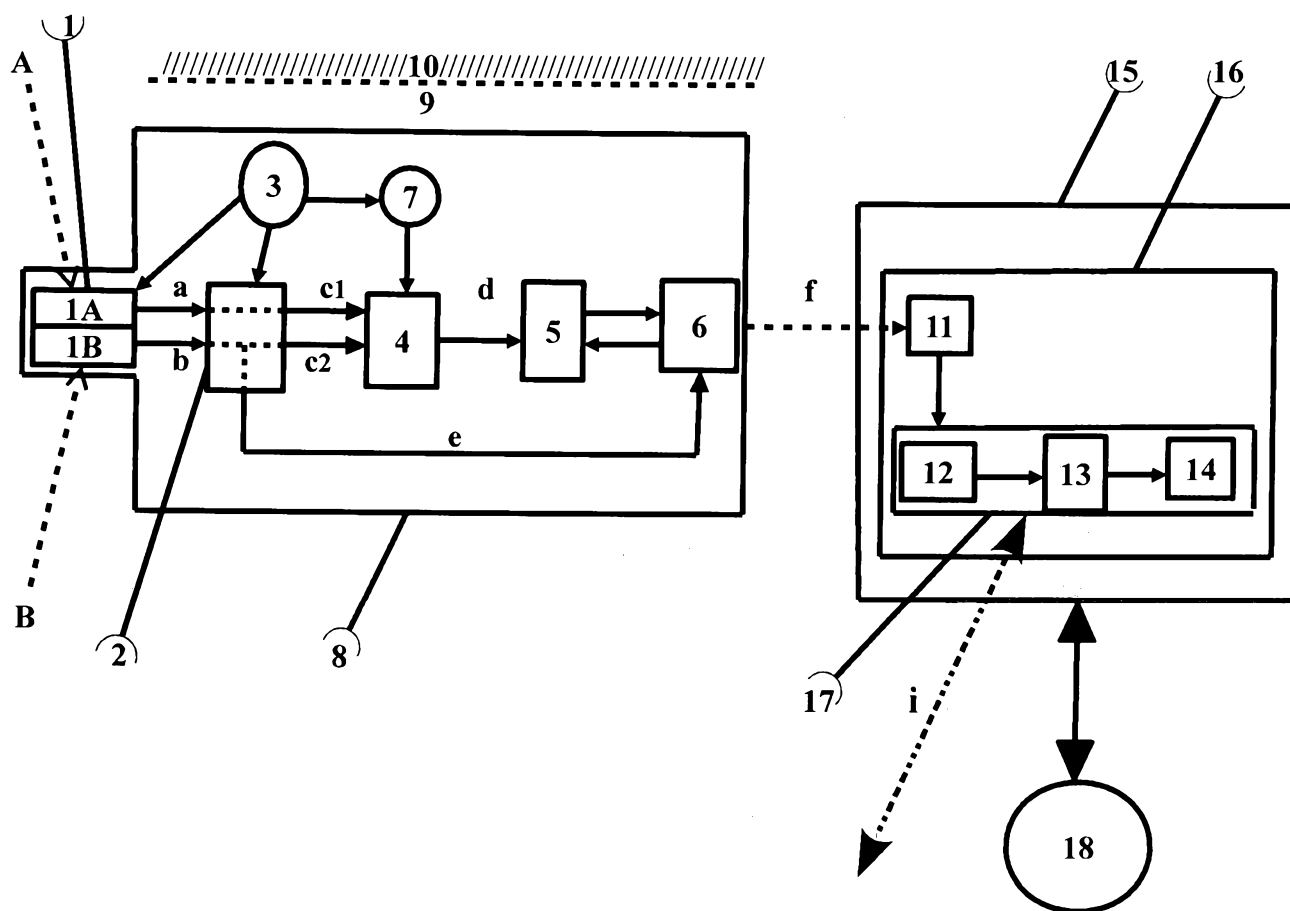
5 Le mode de transmission des données binaires horodatées se fait de façon plus générale par le mode de télécommunication en utilisant des ondes radio UHF (f).

L'horloge interne (7) est couplé à un récepteur d'ondes radio qui permet la mise à jour de la date et de l'heure de l'horloge interne.

REVENDICATIONS

1. Système pour motiver au port d'un appareil d'orthodontie amovible (10) intrabuccal caractérisé en ce qu'il comporte :
 - Un enregistreur électronique connecté (8) fixé à un appareil d'orthodontie amovible (10) comprenant une unité de détection (1) qui détecte ponctuellement au moins une variable physico-chimique du milieu intrabuccal (A) et du milieu extrabuccal (B) ;
 - un dispositif d'affichage (15) contenant un logiciel et une application (17) .
2. Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'unité de détection (1) comprend deux matériaux (1A ,1B) produisant une impulsion électromagnétique spécifique du milieu intrabuccal (A) et extrabuccal (B) , ladite impulsion est gérée par un temporisateur ou monostable (2) déclenchant l'alimentation d'un convertisseur analogique/numérique (4)
3. Système selon la revendication précédente caractérisé en ce que le convertisseur analogique/numérique (4) transforme un signal analogique en un signal numérique (d) horodatée grâce à une horloge interne (7) couplée à un récepteur d'ondes radio , ledit signal numérique horodaté est mémorisé sous forme de fichiers dans une unité de stockage (5).
4. Système selon la revendication précédente caractérisé en ce que le signal numérique (d) est transmis au dispositif d'affichage (15) par un émetteur (6) sous la forme de données binaires.
5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes , caractérisé en ce que le mode de transmission des données binaires horodatées se fait par des ondes hautes fréquences de type communication en champ proche ou NFC.
6. Système selon la revendication 4 caractérisé en ce que le mode de transmission des données binaires horodatées se fait par des ondes radio UHF .
7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le dispositif d'affichage (15) est un ordinateur , une tablette tactile ou un smartphone.
8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le logiciel et l'application (17) sont conçus pour déclencher des programmes (14) en fonction des données stockées (13) sur le temps de port de l'appareil d'orthodontie produisant des messages écrits ou oraux , des notifications , à destination du patient porteur de l'appareil d'orthodontie amovible , et/ou des parents , et/ou du professionnel de santé (18).
9. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'enregistreur électronique connecté (8) est fixé à la surface de l'appareil d'orthodontie amovible de manière à ce qu'il puisse être repositionnable en cas de détérioration ou de changement d'appareil d'orthodontie amovible intrabuccal.
10. Système selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce que l'enregistreur électronique connecté (8) est fixé à l'intérieur de l'appareil d'orthodontie.

1/1
FIG.1



1/2
Fig. 2

