

UNIVERSITE DE STRASBOURG  
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

Mémoire de stage auprès du praticien

**Objets connectés et automesure tensionnelle**

**Mise en pratique dans un cabinet de médecine générale de**

**trois tensiomètres connectés :**

**Withings®, iHealth®, CardioDock®**

BUTTICKER Céline née le 05/01/1988

DES Médecine Générale

5ème semestre - novembre 2014 / avril 2015

Directeur : Dr Claude BRONNER

•Remis au médecin coordinateur  
Dr Claude Bronner  
Le 08/06/2015  
•Reçu par la Faculté de médecine  
Le 09/06/2015  
•Examiné par les membres du jury  
Le

Accepté

Refusé

Résumé :

Malgré une médiatisation importante des objets connectés et de la santé mobile, nous nous sommes rendus compte que les appareils d'automesure tensionnelle connectés aux smartphones étaient finalement peu connus des patients et des médecins. Pour pouvoir mieux conseiller les patients, nous avons comparé, au cabinet de médecine générale, 3 tensiomètres connectés (iHealth®, Withings®, CardioDock®). Nous nous sommes intéressés à leur validité, à leur intérêt dans la prise en charge et le suivi du patient hypertendu, et aux difficultés liés à leur utilisation.

## Table des matières

I. Introduction.....	4
II. Hypertension artérielle et automesure tensionnelle.....	4
A. Quelques chiffres.....	4
B. Recommandations de l'HAS (juillet 2005).....	5
C. Intérêt de l'automesure.....	5
III. Santé mobile, télémédecine, applications santé objets connectés.....	6
A. Définitions.....	6
B. Marché des smartphones, des objets connectés et des applications santé.....	7
IV. Comparaison de trois objets connectés (Withings BP-800, iHealth BP5, CardioDock 2) et du tensiomètre de la sécurité sociale.....	8
A. Description des appareils de mesure.....	8
B. Les mesures.....	9
C. Résultats.....	9
1. Analyse des chiffres tensionnels.....	9
2. Remarques.....	11
3. Analyse des commentaires.....	11
V. Discussion.....	12
A. Des appareils de mesure validés.....	12
B. Une aide à la responsabilisation des patients.....	13
1. Des données gérées plus simplement.....	13
2. Un outil de la télésurveillance en cabinet de ville.....	14
3. Télétransmission et auto-titration.....	14
C. Le devenir des données : le problème.....	15
1. Le rôle du médecin traitant.....	15
2. La protection des données personnelles.....	15
D. Opinion des médecins libéraux français concernant l'utilisation des applications smartphone.....	16
E. Autres limites à l'utilisation des objets connectés.....	16
VI. Conclusion.....	17
VII Bibliographie.....	19

## Index des documents annexés

Annexe 1 : présentation des appareils d'automesure tensionnelle.....	20
Annexe 2 : Résultats : pressions artérielles systolique et diastolique, pression artérielle moyenne et fréquence cardiaque, en fonction du tensiomètre utilisé .....	22
Annexe 3 : Grille d'évaluation des mémoires de stage auprès des praticiens.....	24

## **I. Introduction**

Les objets connectés, développés dans le domaine de la santé, sont de plus en plus nombreux sur le marché. Par exemple, nous pouvons aujourd'hui surveiller notre activité physique grâce à des montres ou des bracelets qui enregistrent le nombre de nos pas et notre fréquence cardiaque sur nos téléphones, surveiller notre poids grâce aux balances connectées à notre smartphone, ou encore surveiller notre pression artérielle grâce à des tensiomètres connectés en bluetooth au smartphone.

De part l'intérêt porté à ces objets par mon maître de stage, j'ai eu à ma disposition au cabinet médical 3 appareils d'automesure tensionnelle fonctionnant avec un smartphone (Withings®, CardioDock®, iHealth®). L'hypertension artérielle et son coût étant un problème de santé publique, nous nous sommes interrogés sur la validité et l'utilité de ces objets dans le suivi et l'éducation du patient hypertendu. Notre objectif était de comparer de manière pratique ces 3 dispositifs au cabinet de médecine générale pour pouvoir valider les mesures, recueillir l'avis des patients, et ainsi conseiller les patients.

## **II. Hypertension artérielle et automesure tensionnelle**

### **A. Quelques chiffres**

En 2014, 30% des Français de plus de 35 ans sont traités par un médicament anti-hypertenseur, soit 12 millions de Français. D'après une enquête du comité français de lutte contre l'HTA, 7,5 millions de Français posséderaient un appareil d'automesure à domicile.

## **B. Recommandations de l'HAS de juillet 2005**

L'automesure tensionnelle est recommandée lorsque la pression artérielle mesurée dans le cabinet médical est supérieure à 140/90mmHg. Son importance est soulignée dans les recommandations de l'HAS de 2005 (1) :

*"Il est recommandé de mesurer la pression artérielle en dehors du cabinet médical (automesure tensionnelle ou mesure ambulatoire de la pression artérielle), afin de s'assurer de la permanence de l'HTA et pour rechercher une « HTA blouse blanche », avant de débiter un traitement antihypertenseur médicamenteux en cas de chiffres tensionnels supérieur à 140/90 mmHg et chez le sujet âgé dont la variabilité tensionnelle est augmentée et chez qui la fréquence de l'effet blouse blanche est importante».*

Son intérêt est de réaliser des mesures répétées de la pression artérielle dans les conditions de vie habituelles du patient. Il est recommandé de réaliser 3 mesures consécutives en position assise, le matin et le soir, pendant 3 jours, en période d'activité habituelle.

Le seuil de PAs et PAd définissant une HTA par automesure est de 135/85mmHg (moyenne des mesures), équivalent au seuil de 140/90mmHg au cabinet médical.

## **C. Intérêt de l'automesure**

Un traitement anti-hypertenseur ne doit être prescrit qu'en présence d'une HTA permanente afin d'éviter la sur-médication et le risque de iatrogénie, notamment l'hypotension entraînant un risque de chute. L'hypertension artérielle blouse blanche est définie par une élévation de la pression artérielle induite par la présence du médecin. Sa prévalence est de l'ordre de 10 à 15% des patients (2), et augmente avec l'âge. Elle est estimée à environ 20 à 30% après 70 ans.

Outre l'évaluation de l'HTA blouse-blanche, elle permet de dépister les HTA masquées, les HTA résistantes, d'améliorer l'observance et l'adhésion au traitement, d'augmenter le taux de contrôle de l'HTA, et permet une meilleure prédiction du risque cardio-vasculaire. L'automesure permet également d'impliquer le patient dans sa prise en charge (3).

### **III. Santé mobile, télémédecine, applications santé, objets connectés**

#### **A. Définitions**

Le livret blanc du Conseil National de l'Ordre des médecins sur la e-santé et la santé connectée de janvier 2015 (4) précise les termes de santé mobile, de télémédecine et d'objets connectés.

*La santé mobile* a été définie en 2009 par l'OMS comme recouvrant « les pratiques médicales et de santé publique reposant sur des dispositifs mobiles tels que téléphones portables, systèmes de surveillance des patients, assistants numériques personnels et autres appareils sans fil ».

*La télé-surveillance médicale* (un des actes de la télé-médecine) a pour objectif de « permettre à un professionnel médical d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient et, le cas échéant, de prendre des décisions relatives à la prise en charge de ce patient. L'enregistrement et la transmission des données peuvent être automatisés ou réalisés par le patient lui-même ou par un professionnel de santé » (Code de la Santé Publique).

*Les objets connectés* sont des objets de la vie quotidienne contrôlés par un ordinateur ou en l'occurrence par un smartphone. Les objets connectés sont

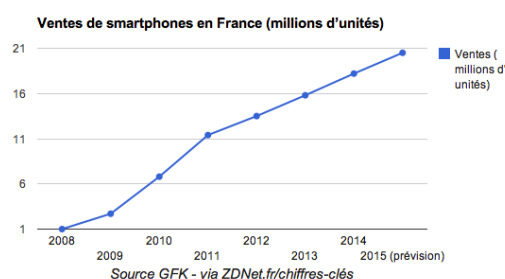
associés à une application smartphone ou tablette (on parle *d'applications santé*) permettant de conserver et de trier les données obtenues. Les objets connectés sont également reliés à Internet : ils peuvent donc communiquer avec d'autres systèmes pour obtenir ou fournir de l'information.

## B. Marché des smartphones, des objets connectés, et des applications santé

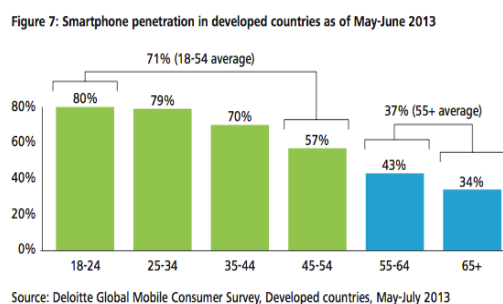
Les ventes de smartphones ne cessent d'évoluer ces dernières années. D'après l'institut d'étude de marché Allemand GFK, les ventes de smartphones sont passées de 15,8 millions pour 23,6 millions de mobiles vendus en 2013, à 18,2 millions pour 23,8 millions de mobiles vendus en 2014 (graphique 1).

Le taux de possession de smartphone est d'autant plus important que la population est jeune. Au-delà de 65 ans, seul 34% possède un smartphone, ce qui n'est toute fois pas négligeable (graphique 2).

Graphique 1



Graphique 2



Sur le marché mondial, on compte 100000 applications santé en 2013 contre 6000 en 2010.

Concernant les objets connectés, 92% des Français déclarent en avoir déjà entendu parler, et 23% des Français interrogés posséderaient un objet connecté, dont 4% un tensiomètre sans fil (5).

## **IV. Comparaison pratique de trois objets connectés (Withings BP-800®, iHealth BP5®, CardioDock2®) et du tensiomètre de la sécurité sociale**

### **A. Description des appareils de mesure**

Nous avons utilisés 3 appareils d'automesure fonctionnant avec une application pour smartphone ou tablette (cf Annexe 1) :

1. Withings BP-800®
2. iHealth BP5 ®
3. CardioDock2 ®

Nous avons également réalisé des mesures avec le tensiomètre de la Sécurité Sociale (MicroLife ®) afin d'avoir un référentiel plus classique. Le tensiomètre de la Sécurité Sociale peut être commandé par les professionnels de santé, gratuitement, par l'intermédiaire de l'espace Pro sur le site Ameli.fr. Il peut être prêté aux patients afin qu'ils réalisent des automesures à domicile. Les mesures sont gardées en mémoire par l'appareil, et le médecin peut alors lire les chiffres et adapter sa prise en charge. La mesure est faite au niveau du bras, de manière automatique. L'éducation du patient à l'utilisation du tensiomètre est indispensable pour obtenir des valeurs interprétables.



## **B. Les mesures**

Les mesures tensionnelles ont été réalisées auprès de 25 patients consultant au cabinet de médecine générale. Le motif de consultation n'était pas forcément en lien avec une hypertension artérielle. Les patients ont été choisis sur une base de volontariat indépendamment de leur âge, de leur sexe, de leurs antécédents, ou de leur traitement. Nous avons mesuré la pression artérielle successivement avec chaque appareil (une seule mesure par appareil) dans l'ordre suivant : tensiomètre de la sécurité sociale puis iHealth® puis Withings® et enfin CardioDock®. A chaque mesure ont été notées les pressions artérielles systolique et diastolique, et la fréquence cardiaque. La pression artérielle moyenne a été calculée ensuite. Nous avons également recueilli le ressenti des patients sur les différents appareils sous forme de commentaires libres.

Le but de la comparaison des tensiomètres était de montrer qu'il n'existait pas d'écart trop important entre les mesures obtenues par les différents appareils et de pouvoir conseiller les patients au regard de notre expérience et des commentaires recueillis.

## **C. Résultats (cf Annexe 2)**

### **1. Analyse des chiffres tensionnels**

A noter que les résultats ne peuvent être qualifiés de "significatifs" puisque l'étude n'a pas été construite pour avoir une puissance statistique. Il aurait notamment été nécessaire de réaliser au moins 3 mesures pour chaque appareil, ce qui était trop chronophage dans un contexte de consultation de médecine générale, d'autant plus que de telles études ont déjà été réalisées.

Pour un patient donné, on constate des écarts de mesure entre les différents appareils testés, mais ceux-ci ne sont pas majeurs.

L'écart maximum de mesure a été observé pour le patient 16 (tableau 1) : 28mmHg entre le tensiomètre de la sécurité sociale et le tensiomètre Withings®. En revanche pour ce même patient, l'écart entre iHealth® et Withings® n'était que de 6mmHg et de 2mmHg entre iHealth® et CardioDock®.

Tableau 1

	Paramètres de mesure	Sécurité sociale	iHealth®	Withings®	CardioDock®
Patient 16	FC	91	83	84	89
	Tas	166	140	134	142
	Tad	99	92	100	93
	PAM	121,3	108	111,3	109,3

Ces écarts ne remettent pas en cause la validité des différents appareils d'automesure puisqu'ils sont homologués pour être utilisés sur le territoire français auprès de l'ANSM.

Les différences peuvent être expliquées par l'absence de mesures itératives pour chaque appareil afin d'obtenir une moyenne de mesure, et le fait que les mesures aient toujours été réalisées dans le même ordre (surestimation par MicroLife® qui était toujours le premier appareil testé).

En pratique, pour un patient donné qui possède un tensiomètre connecté et qui consulte, une modalité de validation serait de comparer la mesure obtenue par le tensiomètre connecté avec celle obtenue par le tensiomètre de la sécurité sociale (qui serait l'appareil de mesure de référence au cabinet). Ceci permettrait de définir la tendance de l'appareil connecté (sur ou sous estimation de la pression artérielle) pour un patient donnée, et de repérer un dysfonctionnement.

## 2. Remarques :

Pour le patient 3, un message d'erreur s'est affiché lors de la mesure tensionnelle avec l'appareil de la Sécurité Sociale et Withings®. De même pour le patient 7, avec l'appareil iHealth®. Nous avons alors réitéré la mesure qui a aboutit au même message. Nous n'avons pas pu obtenir plus d'information sur cette erreur (dysfonctionnement du téléphone ? de l'application smartphone ? de la connexion bluetooth ? du brassard ? du patient ?).

Enfin lorsque les mesures avec le tensiomètre de la Sécurité Sociale paraissaient discordantes avec les mesures obtenues avec les autres appareils, nous avons réalisé une nouvelle mesure. C'est le cas pour les patients 1, 5 et 25.

## 3. Analyse des commentaires (cf Annexe 2)

Un patient a indiqué qu'il ignorait l'existence des appareils d'automesure fonctionnant avec smartphone. Deux patients nous ont interrogé sur la fiabilité de ces appareils et sur son fonctionnement. Un patient a demandé le prix de l'appareil Withings®. Le reste des commentaires étaient essentiellement orientés vers l'aspect esthétique de l'appareil ou sur son confort. Globalement, il en ressort que le brassard de CardioDock® est moins agréable car il serre plus, néanmoins l'interface avec l'application smartphone a été appréciée (téléphone posé sur une station d'accueil, permettant de bien voir le résultat). Withings® a été apprécié pour son design, mais les commentaires sur son confort sont discordants. iHealth® semblerait être plus agréable car le brassard serre plus doucement.

## V. Discussion

### A. Des appareils validés

Au regard du nombre d'objets connectés existant sur le marché, une régulation était nécessaire.

Entre 2001 et 2005, l'Agence Nationale de la Sécurité du Médicament (ANSM) a réalisé une opération de contrôle du marché des auto-tensiomètres, portant notamment sur les modalités de l'évaluation clinique de ces appareils. Depuis 2005 ce contrôle systématique a été remplacé par une démarche volontaire de communication des fabricants, mandataires et distributeurs (6).

Un dispositif de mesure de la pression artérielle répond à la définition d'un dispositif médical et appartient à la classe IIA (conformément à l'annexe IX de la Directive européenne 93/42/CEE). Cette disposition a donné lieu à la diffusion sur internet d'une liste de dispositifs médicaux et de fait des auto-tensiomètres. Les dispositifs iHealth® et Cardiodock® se trouvent sur la liste de diffusion de l'ANSM datant du 1er janvier 2014. Le dispositif Withings® ne s'y trouve pas, probablement parce que sa certification est postérieure à cette date.

L'appareil de mesure Withings® porte la marque CE de conformité avec les réglementations des appareils médicaux européens et a été autorisé par l'Agence américaine des produits alimentaires et médicamenteux (FDA) aux Etats-Unis. Il est également autorisé au Canada, en Australie et en Nouvelle-Zélande. Une étude publiée en janvier 2014 valide quatre appareils d'automesure dont Withings, selon le protocole international de la société européenne de l'hypertension (ESH) validé en 2010 (7).

Le dispositif iHealth BP5® est également certifié CE en Europe, et est autorisé par la FDA aux Etats-Unis. Une étude publiée en octobre 2013 valide le tensiomètre selon le même protocole de l'ESH (8).

Concernant le dispositif CardioDock2®, il est certifié par l'organisme Allemand MDC (Medical Device Certification) selon la devise MDD 93/42/EEC.

## **B. Une aide à la responsabilisation du patient ?**

L'automesure classique a montré son efficacité.

Que pourrait apporter de plus la mesure avec un tensiomètre fonctionnant avec un smartphone par rapport à l'automesure classique ?

### **1. Des données gérées plus simplement**

Les données obtenues grâce au tensiomètre connecté sont directement enregistrées dans l'application correspondante sur le smartphone. Ceci permettrait d'éviter les erreurs de recopiage lorsque les patients reportent sur papier leurs mesures réalisées avec un appareil plus traditionnel.

Les données recueillies par le smartphone peuvent être transformées sous forme de graphique, permettant au patient d'avoir une vue plus globale de ses résultats, et d'en suivre l'évolution de manière plus simple et ludique. Le patient peut ensuite amener les différents résultats au médecin qui pourra les interpréter.

Il existe des logiciels qui génèrent automatiquement une interprétation des résultats d'automesure de la pression artérielle, notamment Hy-Result® (<http://www.hy-result.com>). Ce logiciel utilise des algorithmes rédigés par des experts dans le domaine de l'hypertension artérielle. Le logiciel calcule les moyennes des résultats d'automesure tensionnelle et ensuite prend en compte des variables liées à l'utilisateur (âge, sexe, traitement antihypertenseur ou non, comorbidités telles que diabète, maladie rénale). Ces données sont ensuite interprétées par le biais d'algorithme en fonction des recommandations de pratique clinique. Les définitions de l'hypertension ou de normotension ainsi que les objectifs tensionnels à atteindre sous traitement sont alors adaptées à chaque patient. L'algorithme Hy-Result®

pourra être intégré dans le tensiomètre Withings® sous forme de module payant disponible au sein de l'application Withings Healthmate® (module encore en cours de développement).

## **2. Un outil de la télésurveillance en cabinet de ville**

Le tensiomètre connecté au smartphone constitue un outil de télésurveillance, une des branches de la télémédecine. Les mesures sont recueillies par le patient et transmises à distance au médecin qui peut alors les interpréter. La télétransmission des informations a démontré ses avantages, que l'on retrouve dans une méta-analyse réalisée en 2013 en secteur hospitalier (9) : elle améliore le contrôle tensionnel clinique et permet d'obtenir plus souvent la normalisation tensionnelle, elle permet d'impliquer le patient dans sa prise en charge et améliore la compliance des patients au traitement. Pour le moment, il existe peu d'appareils équipés pour la télétransmission en France et peu de services hospitaliers la pratiquent. Le secteur ambulatoire est globalement moins doté par la télémédecine que les services hospitaliers (33% des dispositifs médicaux versus 53%) (10). En ce sens, le smartphone représente un outil de choix pour le développement de la télémédecine en médecine de ville.

## **3. Télétransmission et auto-titration**

On pourrait envisager que le patient adapte son traitement lui-même en fonction des résultats obtenus par l'automesure via le smartphone connecté. L'intérêt de l'auto-titration associé à la télé-transmission a été montré dans une étude anglaise publiée en 2010 (11) : elle permet un meilleur contrôle de l'hypertension artérielle, probablement en luttant contre l'inertie thérapeutique liée au délai de consultation du médecin.

En somme, l'utilisation du tensiomètre connecté pourrait être une aide à la responsabilisation du patient en l'impliquant directement dans sa prise en

charge : le patient recueille ses mesures, gère leur stockage et leur transmission au médecin traitant, et pourrait même adapter son traitement lui-même. Le tensiomètre connecté représente un atout à l'éducation thérapeutique.

## **C. Le devenir des données : le problème**

### **1. La place du médecin traitant**

Pour pouvoir bénéficier au patient, les données doivent pouvoir être interprétées. Cette interprétation est le plus souvent réalisée par le médecin traitant. Or le médecin peut rapidement se retrouver submergé par la gestion des informations reçues : consigner les informations dans le dossier médical, puis apporter une explication et un conseil ou une solution au patient pour adapter son traitement anti-hypertenseur. Le problème se pose surtout si les informations sont transmises via email ou par téléphone, en dehors d'une consultation au cabinet médical. Il n'existe actuellement pas de tarification pour ces actes, or la responsabilité du praticien est engagée et on peut imaginer que la gestion de données soit particulièrement chronophage.

### **2. La protection des données personnelles**

Les applications mobiles sont peu transparentes sur le traitement des données collectées. D'après un audit réalisé par le Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL), en mai 2014, 15 % des applications les plus utilisées, tous secteurs confondus, n'apportent aucune information sur le traitement des données, et lorsqu'elle est disponible elle est souvent difficilement accessible ou illisible. Les données collectées ne sont souvent pas justifiées par la finalité de l'application (données d'accès à des comptes d'utilisateurs, localisation et identifiant du terminal mobile). Pour les applications HealthMate (Withings®) et MyVitals (iHealth®), les rapports de

politique de confidentialité sont facilement trouvés sur les sites internet respectifs de chaque développeur. Concernant VitaDock (CardioDock®), seules quelques réponses concernant le devenir des données et des valeurs se trouvent dans la rubrique Foire Aux Questions (FAQ).

#### **D. Opinion des médecins libéraux français concernant l'utilisation des applications smartphone.**

Dans le cadre d'un travail de thèse en 2014 (12), une étude a été menée auprès des médecins libéraux français pour connaître leur connaissance de la télémédecine, l'utilisation qu'ils en font, et leur opinion.

Un certain nombre de données concernant l'utilisation des applications smartphone ont été recueillies : 50,74% des praticiens avaient connaissance des applications smartphone, seulement 2,98% les ont testées, et 36,37% des praticiens seraient prêts à utiliser ces dispositifs contre 61,42%. Les commentaires des praticiens concernant ces applications santé ont également été analysés. La plupart des praticiens craignent une perte de temps et un engagement de leur responsabilité, sans rémunération en contrepartie.

Les praticiens libéraux semblent plutôt réticents à l'utilisation des applications smartphone dans le cadre du suivi de leur patients.

#### **E. Autres limites à l'utilisation des objets connectés**

Il est indispensable de posséder un smartphone ou une tablette connectés à internet pour se servir d'un objet connecté. Les personnes âgées, qui sont justement les plus ciblées dans la gestion de l'HTA blouse-blanche, sont encore peu nombreuses à posséder l'un ou l'autre, certaines ne possédant même pas de connexion internet.



Comme pour un appareil d'automesure conventionnel, l'éducation du patient à la mesure tensionnelle est indispensable pour obtenir des valeurs interprétables par le médecin. Par ailleurs, il faut s'assurer de la bonne compréhension, par le patient, de la conduite à tenir en cas de chiffres tensionnels anormaux.

Le coût n'est pas négligeable. Les appareils d'automesure connectés au smartphone sont plus chers que les appareils conventionnels, en dehors de CardioDock dont le prix est compétitif.

Enfin, les mesures répétées de la pression artérielle et l'auto-titration pourraient être anxiogènes pour certains patients.

## **VI. Conclusion**




Les trois tensiomètres - Withings®, iHealth® et CardioDock® - peuvent être recommandés aux patients hypertendus chez qui une automesure tensionnelle à domicile est indiquée, et qui possèdent un smartphone. Ils se différencient par leur prix, par leur esthétique, par le confort de la mesure et par leur modalité de connexion.

Les données recueillies doivent pouvoir être interprétées par le médecin de manière simple, sans perte de temps. Pour cela, l'éducation du patient à la mesure de la pression artérielle et à la conduite à tenir en cas de chiffres anormaux reste indispensable. Bien utilisés, les tensiomètres connectés pourraient représenter une aide supplémentaire à la responsabilisation du patient hypertendu, et s'intégrer comme un nouvel outil dans la télé-surveillance. Néanmoins il faut être vigilant dans le choix du tensiomètre connecté et son utilisation afin de ne pas confondre dispositif médical et gadget.

Ci-dessous, nous proposons un tableau récapitulatif, avec les caractéristiques discriminantes des différents tensiomètres connectés testés, pouvant servir d'aide aux médecins généralistes pour le conseil aux patients intéressés par ces appareils.

Withings®, iHealth®, CardioDock® :

Fiche récapitulative d'aide au conseil du patient pour le médecin généraliste

	Withings®	iHealth®	CardioDock®
<b>Prix (mai 2015)</b>	129,95 €	99,99 €	24,95 €
<b>Esthétique</b>			
<b>Connexion</b>	Par bluetooth ou par câble, possibilité d'intégrer le logiciel Hy-Result®	Par bluetooth	<b>Uniquement compatible avec iPhone et iPodTouch.</b> Smartphone posé directement sur la station d'accueil CardioDock. Le brassard est connecté à la station d'accueil par un câble.
<b>Confort de mesure</b>		Mesure plus douce	Deux tailles de brassard disponibles (M et L). Bonne visualisation de la mesure grâce à la station d'accueil. Brassard serre plus.

## VII. Bibliographie

1. Haute autorité de santé. Recommandations sur la prise en charge des patients adultes atteints d'hypertension artérielle. HAS 2005. Hta-Info 2005 ; 18 : 1-27. [www.sfhta.org](http://www.sfhta.org).
  2. Pickering TG, James GD, Boddie C, Harshfield GA, Blank S, Laragh JH. How common is white coat hypertension? JAMA. 8 janv 1988;259(2):225-8.
  3. ESH guidelines for blood pressure monitoring at home- a summary report of the Second International Consensus Conference.pdf.
  4. <http://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/medecins-sante-connectee.pdf>.
  5. [http://www.ifop.com/media/poll/2846-1-study\\_file.pdf](http://www.ifop.com/media/poll/2846-1-study_file.pdf).
  6. [http://ansm.sante.fr/Dossiers/Appareils-d-automesure-tensionnelle/Surveillance-du-marche-des-autotensiomètres/\(offset\)/0](http://ansm.sante.fr/Dossiers/Appareils-d-automesure-tensionnelle/Surveillance-du-marche-des-autotensiomètres/(offset)/0).
  7. Topouchian J, Agnoletti D, Blacher<sup>1</sup> J, Youssef A, Chahine MN, Ibanez I, et al. Validation of four devices: Omron M6 Comfort, Omron HEM-7420, Withings BP-800, and Polygreen KP-7670 for home blood pressure measurement according to the European Society of Hypertension International Protocol. Vasc Health Risk Manag. 16 janv 2014;10:33-44.
  8. Shang F, Zhu Y, Zhu Z, Liu L, Wan Y. Validation of the iHealth BP5 wireless upper arm blood pressure monitor for self-measurement according to the European Society of Hypertension International Protocol revision 2010: Blood Press Monit. oct 2013;18(5):278-81.
  9. Omboni S, Gazzola T, Carabelli G, Parati G. Clinical usefulness and cost effectiveness of home blood pressure telemonitoring: meta-analysis of randomized controlled studies. J Hypertens. mars 2013;31(3):455-68.
  10. <http://www.sante.gouv.fr/deploiement-de-la-telemedecine-tout-se-joue-maintenant.html>.
  11. McManus RJ, Mant J, Bray EP, Holder R, Jones MI, Greenfield S, et al. Telemonitoring and self-management in the control of hypertension (TASMINH2): a randomised controlled trial. Lancet. 17 juill 2010;376(9736):163-72.
  12. Cypriani F. TÉLÉMÉDECINE EN 2014 : ENQUÊTE AUPRÈS DES MÉDECINS LIBÉRAUX FRANÇAIS. 2014.
- \*\*\* Voir également : <http://www.automesure.com/Pages/telemedecine-automesure.html> (Dr Postel-Vinay - Dr Guillaume Bobrie)

## Annexe 1 :

Présentation des trois appareils d'automesure tensionnelle connectés

### 1. Withings ®



- fonctionne avec les smartphones et tablettes sous iOS7 et versions ultérieures, et sous Android 4.0 et versions ultérieures
- associé à l'application Healthmate, gratuite
- via connectivité Bluetooth ou le câble du smartphone
- mesure de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque au niveau du bras avec une méthode oscillométrique
- gonflage automatique du brassard, le dégonflage peut être contrôlé
- prix : 129,95€

### 2. iHealth ®



- fonctionne avec les smartphones et tablettes sous iOS5 et versions ultérieures, et sous Android 3.0 et versions ultérieures
- associé à l'application MyVitals, gratuite
- via connectivité Bluetooth
- mesure de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque au niveau du bras avec une méthode oscillométrique
- gonflage automatique du brassard
- une seule taille de brassard disponible
- prix : 99,99€

### 3. CardioDock ®



- compatible avec Iphone 3Gs et suivant, et iPodtouch
- associé à l'application VitaDock, gratuite
- connexion via la station d'accueil CardioDock
- mesure de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque au bras avec une méthode oscillométrique
- gonflage automatique du brassard
- plusieurs tailles de brassard disponibles (M et L)
- prix : 24,95€

**Annexe 2 :**

Résultats :

Pressions artérielles systolique et diastolique, pression artérielle moyenne, fréquence cardiaque en fonction du tensiomètre utilisé

	Paramètres de mesure	Sécurité sociale	iHealth*	Withings*	CardioDock*	Commentaires libres
Patient 1	Fréquence cardiaque	83	83	82	83	Comment ça fonctionne ? C'est fiable ?
	Pression artérielle systolique	150 (134 après 2ème mesure)	141	130	134	
	Pression artérielle diastolique	77 (87 après 2ème mesure)	76	80	87	
	Pression artérielle moyenne	101	97,6	96,6	102,6	
Patient 2	FC	134	126	126	128	
	Pas	125	127	123	130	
	Pad	88	85	86	89	
	PAM	100,3	99	98,3	102	
Patient 3	FC	ERREUR	63	ERREUR	77	
	Pas	ERREUR	145	ERREUR	151	
	Pad	ERREUR	94	ERREUR	95	
	PAM	ERREUR	111	ERREUR	113,6	
Patient 4	FC	103	89	86	89	CardioDock serre, mais meilleure interface
	Pas	110	123	126	122	
	Pad	84	84	75	88	
	PAM	92	97	92	99	
Patient 5	FC	85	85	80	83	CardioDock + douloureux
	Pas	161 (127 après 2ème mesure)	119	117	127	
	Pad	79 (69 après 2ème mesure)	74	67	72	
	PAM	88	89	83	90	
Patient 6	FC	83	82	84	82	Je ne savais pas que ça existait
	Pas	109	116	117	112	
	Pad	74	76	78	73	
	PAM	85,6	89,3	91	86	
Patient 7	FC	73	ERREUR	77	77	
	Pas	102	ERREUR	104	114	
	Pad	53	ERREUR	61	62	
	PAM	69,3	ERREUR	75,3	79,3	
Patient 8	FC	100	95	99	98	Withings serre plus doucement
	Pas	128	121	120	121	
	Pad	92	90	92	93	
	PAM	104	100	101	102	
Patient 9	FC	94	93	93	88	Withings et CardioDock sont plus douloureux
	Pas	137	137	136	153	
	Pad	105	91	98	88	
	PAM	115,6	106,3	110,6	109,6	
Patient 10	FC	76	60	68	73	Fiable ?
	Pas	115	116	119	120	
	Pad	82	77	71	82	
	PAM	93	90	87	94,6	
Patient 11	FC	85	81	81	70	
	Pas	100	94	101	104	
	Pad	71	64	63	62	
	PAM	80,6	74	75,6	76	
Patient 12	FC	63	60	64	62	
	Pas	140	130	131	132	
	Pad	89	86	86	81	
	PAM	106	100,6	101	98	
Patient 13	FC	62	59	55	62	
	Pas	116	100	108	110	
	Pad	74	64	69	63	
	PAM	88	76	82	78,6	
Patient 14	FC	43	45	46	49	
	Pas	102	112	108	124	
	Pad	63	62	58	70	
	PAM	76	78,6	74,6	88	

**Annexe 2 :**

Résultats :

Pressions artérielles systolique et diastolique, pression artérielle moyenne, fréquence cardiaque en fonction du tensiomètre utilisé

	Paramètres de mesure	Sécurité sociale	iHealth®	Withings®	CardioDock®	Commentaires libres
Patient 15	FC	66	83	62	64	tensiomètre de la sécurité sociale serre le plus
	Pas	130	112	112	131	
	Pad	93	82	83	87	
	PAM	105,3	92	92,6	101,6	
Patient 16	FC	91	83	84	89	
	Pas	166	140	134	142	
	Pad	99	92	100	93	
	PAM	121,3	108	111,3	109,3	
Patient 17	FC	58	59	63	61	préférence pour iHealth : + agréable. Withings et CardioDock serre trop
	Pas	134	138	121	133	
	Pad	67	60	71	71	
	PAM	89,3	86	87,6	91,6	
Patient 18	FC	76	73	76	76	
	Pas	115	111	113	114	
	Pad	78	79	76	76	
	PAM	90,3	89,6	88,3	88,6	
Patient 19	FC	69	68	70	72	iHealth serre moins
	Pas	127	126	125	131	
	Pad	81	83	79	86	
	PAM	96,3	97,3	94,3	101	
Patient 20	FC	76	75	77	76	
	Pas	124	110	114	113	
	Pad	58	59	57	62	
	PAM	80	76	76	79	
Patient 21	FC	51	47	49	47	Withings est le + agréable, design ++, prix ?
	Pas	134	117	111	125	
	Pad	79	68	67	71	
	PAM	97,3	84,3	81,6	89	
Patient 22	FC	79	83	83	91	Préférence pour CardioDock
	Pas	125	113	111	125	
	Pad	69	63	65	81	
	PAM	87,6	79,6	80,3	95,6	
Patient 23	FC	94	100	97	94	
	Pas	146	131	118	134	
	Pad	89	88	84	82	
	PAM	108	102,3	95,3	99,3	
Patient 24	FC	78	70	71	72	
	Pas	128	111	121	120	
	Pad	89	80	80	84	
	PAM	102	90,3	93,6	96	
Patient 25	FC	70	71	68	65	
	Pas	167 (111 après 2ème mesure)	108	111	115	
	Pad	75 (70 après 2ème mesure)	76	71	77	
	PAM	105,6	86,6	84,3	89,6	