

Interopérabilité d'un système de capteurs en télémédecine

Par

P. Finet ^{1, 2,3}, B. Gibaud ^{2,3}, O. Dameron ⁴ and R. Le Bouquin Jeannès ^{2,3}

1 Centre Hospitalier Intercommunal Alençon-Mamers, Alençon, F-61000 France
2 INSERM, U 1099, Rennes, F-35000 France
3 Université de Rennes 1, LTSI, Rennes, F-35000, France
4 IRISA, Université de Rennes 1, F-35042 Rennes, France

phfinet@ch-alencon.fr





Introduction

- Vieillessement de la population et pénurie de médecins spécialistes dans certains territoires
- Développement des maladies chroniques
- Aide à la prise en charge des patients en mettant en place un suivi médical à distance (Télésurveillance)
- Faire voyager les données médicales issues de plusieurs capteurs
- Analyse d'un écosystème de capteurs pour la télécardiologie
- Également applicable pour le suivi d'autres maladies chroniques telles que le diabète et l'insuffisance respiratoire



Sommaire

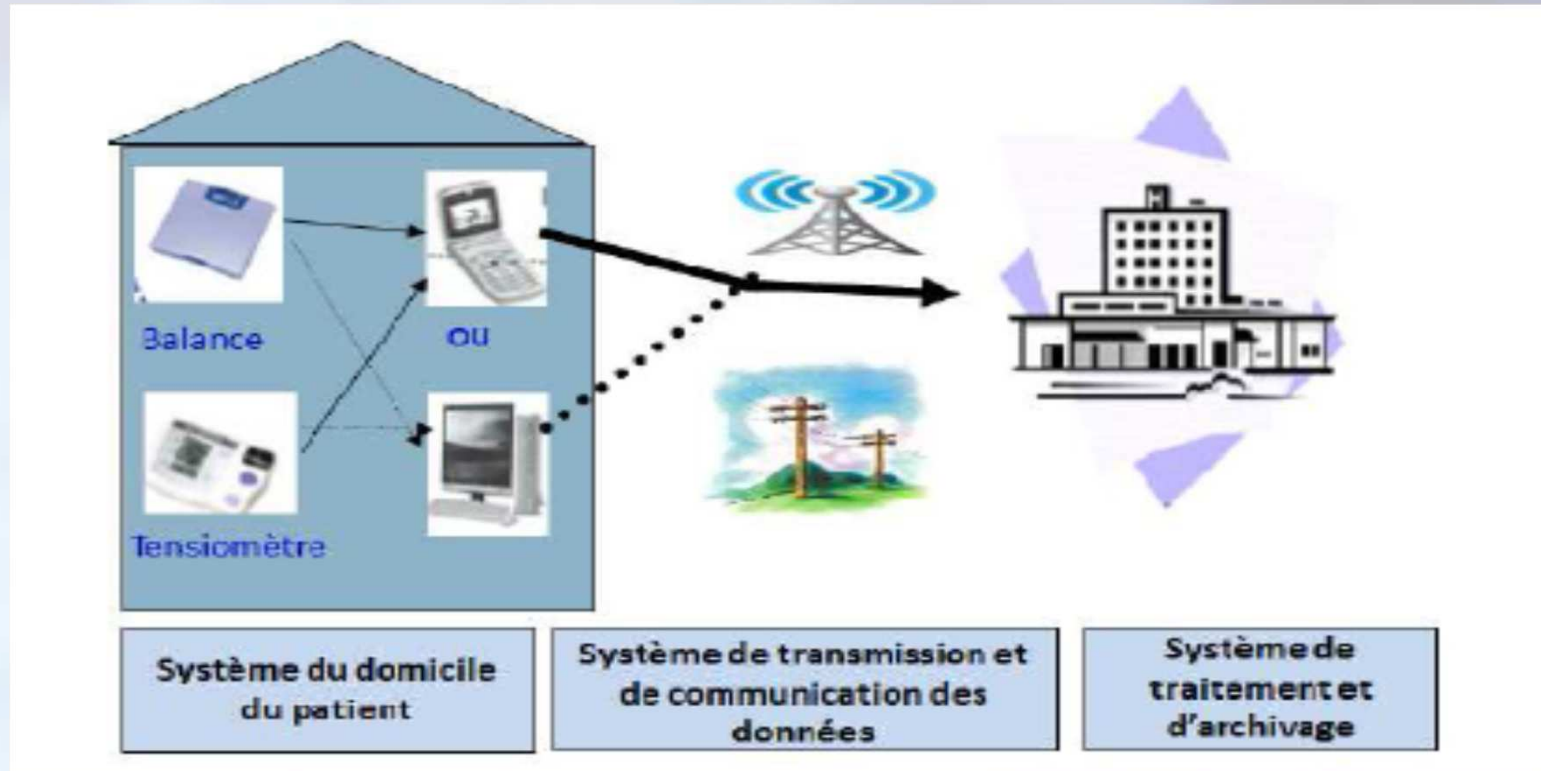
- Infrastructure envisagée
- Le système au domicile du patient
- Le système de transmission des données
- Le système de traitement et d'archivage des données
- Synthèse des caractéristiques exigées de l'écosystème
- Conclusion



Infrastructure envisagée

- Etude d'un plateau technique pour l'insuffisance cardiaque et l'hypertension
- Différentes mesures possibles par le patient en multipliant les dispositifs médicaux communicants si nécessaire
- Pour notre étude, analyse des capteurs principalement utilisés: une balance et un tensiomètre
- Analyse des caractéristiques et des contraintes nécessaires pour obtenir l'interopérabilité d'un système de télémédecine pour suivre l'évolution du poids et de la tension d'un patient
- Combinaison de trois systèmes :
 - le système localisé au domicile du patient (recueil des signes vitaux)
 - le système de transmission des données
 - Le système de traitement et d'archivage des données

Infrastructure envisagée



Les trois systèmes d'une application de télémédecine



Infrastructure envisagée

- Recommandations de l'organisme à but non lucratif Continua Health Alliance (CHA) pour obtenir l'interopérabilité des systèmes
- Préconisation de l'utilisation des normes ISO/IEEE 11073 pour décrire la communication entre les dispositifs médicaux et les dispositifs de réception
- Préconisation de l'utilisation des Profils d'intégration d'IHE du domaine Patient Care Device (PCD)
- Application de deux profils d'intégration :
 - ❖ *Device Enterprise Communication (DEC)*
 - ❖ *Alert Communication Management (ACM)*



Infrastructure envisagée

- Utilisation de la norme *Health Level Seven* (HL7) version 2.6 pour l'échange des informations entre le domicile et l'établissement de santé
- Mise en place de protocoles établis par le personnel médical de l'établissement de santé référent:
 - ❖ Détermination des fréquences des mesures à réaliser, mais également des différents seuils des alertes
- Prise en compte du projet régional SCAD (Suivi Clinique A Domicile):
 - ❖ Fréquence de la pesée imposée au patient: deux fois par semaine



Infrastructure envisagée

Types d'alarmes	Causes possibles (liste non exhaustive)	Réponses paramédicales
JAUNE	Prise de poids de 1 kg environ.	<ul style="list-style-type: none">• Message d'encouragement ou éventuel rappel du patient,• Rappel de règles hygiéno-diététiques au patient,• Éventuel conseil au patient de consulter son médecin traitant.
ORANGE	Prise de poids > 2 kg.	<ul style="list-style-type: none">• Appel du patient,• Consultation de son médecin, traitant dans les 24h.• Augmentation possible de la fréquence de pesée pour suivre l'évolution du patient
ROUGE	Prise de poids > 4 kg.	<ul style="list-style-type: none">• Appel ou consultation du médecin traitant,• Éventuelle consultation aux urgences si absence du médecin traitant.

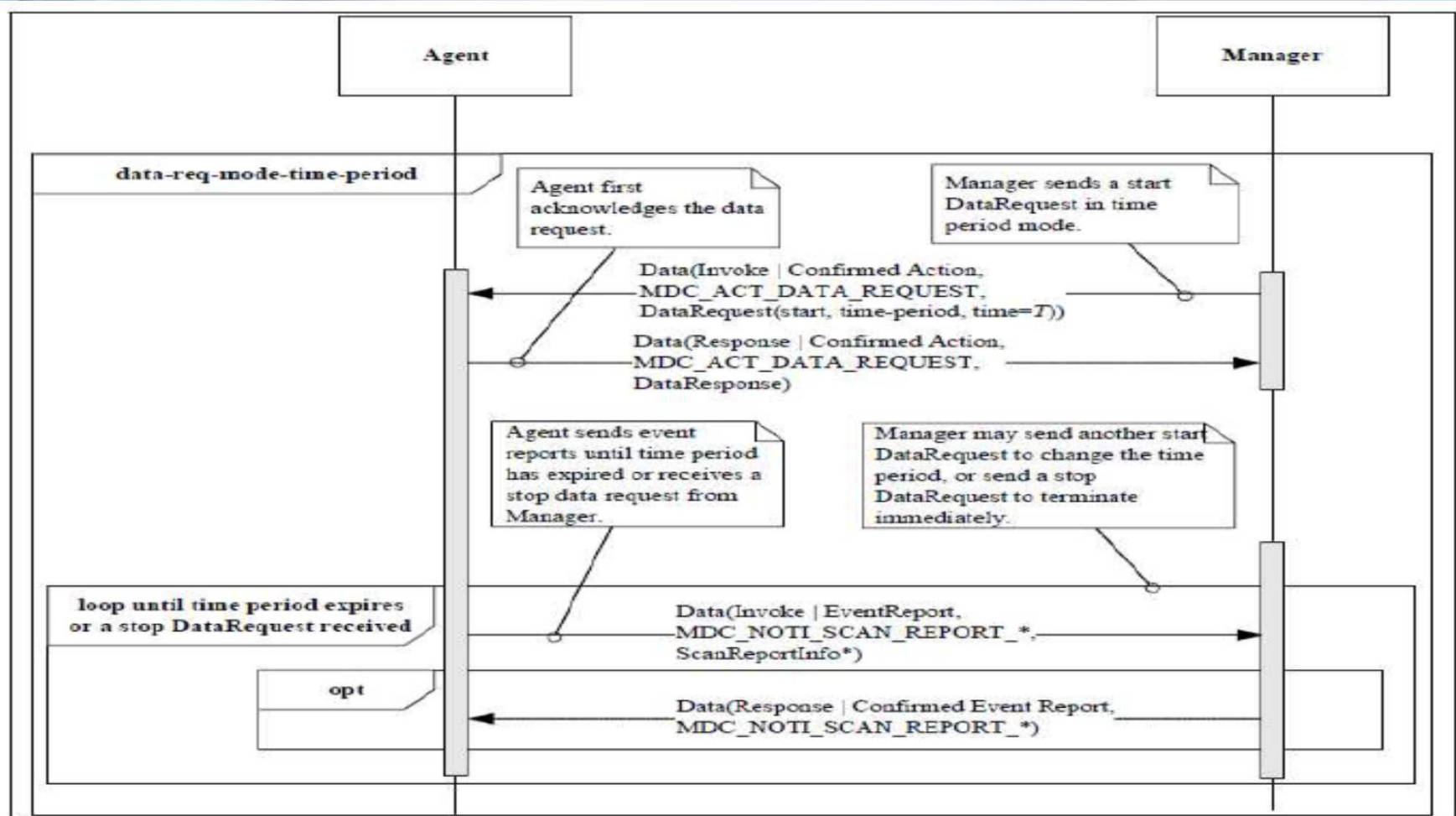
Protocol médical du projet SCAD



Le système au domicile du patient

- Recueil automatique des signes vitaux par un smartphone ou une box avec l'application des standards ISO/IEEE 11073
- Mise en place d'un réseau personnel (Personal Area Networks : PAN) de communication sans fil de type Bluetooth
- Protocole de communication précis pour la transmission des mesures (avec la norme ISO/IEEE 11073-20601)
- Séquence de messages entre le capteur (l'agent) et le système de réception des mesures (le manager)
- Protocole identique pour tous les capteurs compatibles CHA

Le système au domicile du patient





Le système au domicile du patient

Intérêts des standards ISO/IEEE 11073:

- Obtenir une interopérabilité de type « Plug and Play » en temps réel
- Application des normes spécifiques pour les capteurs :
 - ❖ La norme 11073-20415 pour la balance
 - ❖ La norme 11073-20407 pour le tensiomètre
- Référence à des nomenclatures couvrant les champs de la médecine : SNOMED CT et LOINC
- Choix des DM et des boîtiers communicants certifiés CHA:
 - ❖ Respect des normes ISO/IEEE 11073 pour les capteurs et les systèmes de réception des mesures "grand-public"



Le système au domicile du patient

- Suivi des profils d'intégration d'IHE
 - ❖ « DEC » pour la transmission des données patient vers un site distant
 - ❖ « ACM » pour l'émission et la transmission des alertes établies
- Seuils établis à partir des protocoles médicaux
- Communication de ces données avec la norme HL7 version 2.6

Notes:

- Emission des alertes du boîtier communicant si possible
- Sinon, création et émission d'une alerte sur le serveur du site distant



Le système de transmission des données

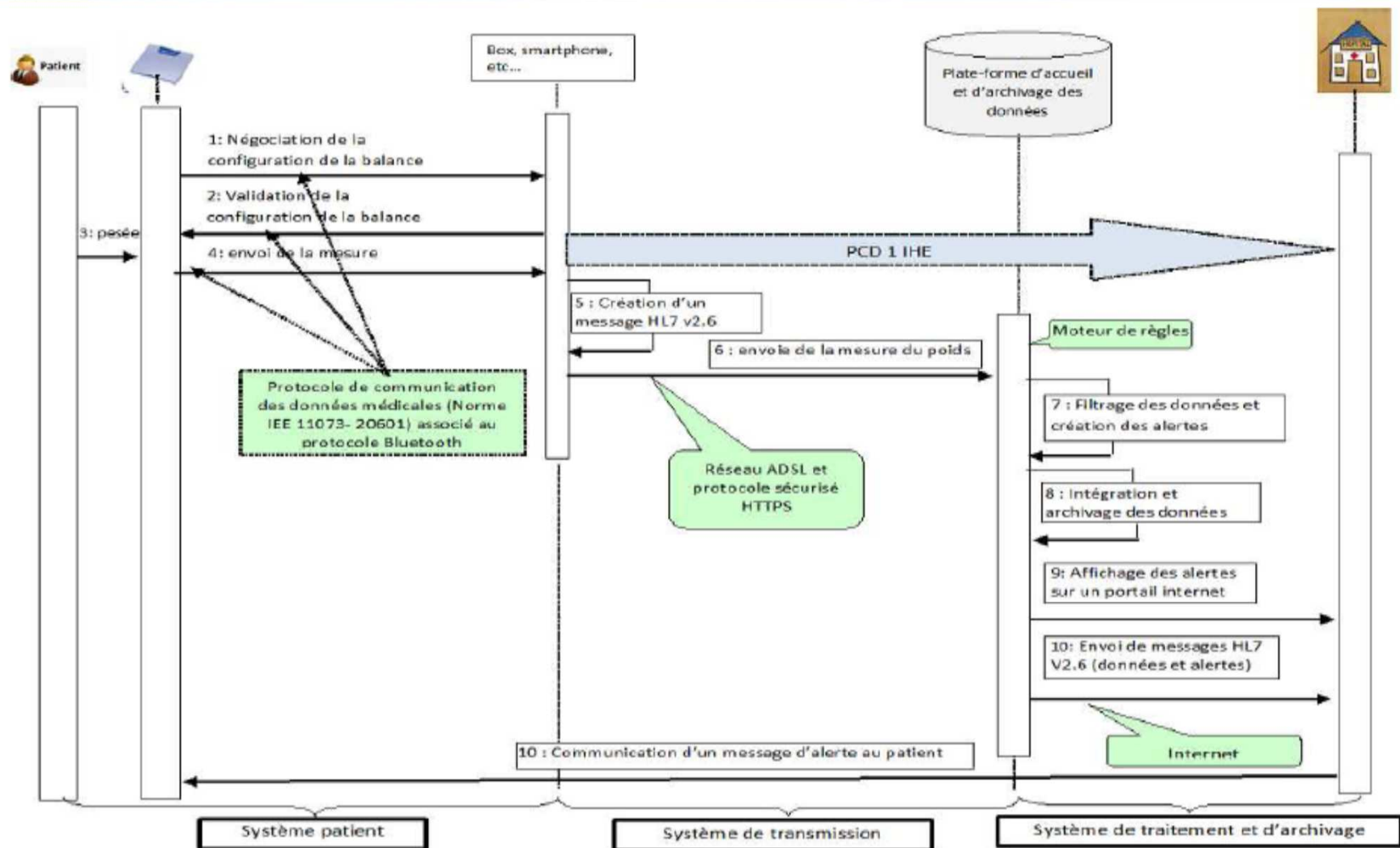
- Données médicales provenant du domicile du patient acheminées par les réseaux de communication standards (ADSL, Edge, 3G, etc.)
- Préconisation du protocole de communication client-serveur sécurisé type HTTPS par IHE
- Utilisation des protocoles de transport «TCP » et de sécurisation des échanges « TLS » pour Les messages HL7 V2.6
- Choix du débit de communication et de la solution technique en fonction des informations à communiquer:
 - ❖ Bas débit, solution technique unidirectionnelle et asynchrone pour la transmission des signes vitaux
 - ❖ Haut débit, solution technique bidirectionnelle et synchrone pour la transmission de la vidéo



Le système de traitement et d'archivage des données

- Transmission des données provenant du domicile vers une plateforme d'accueil comportant un serveur spécifique
- Données communiquées au personnel de soins ou médical
- Gestion ou émission (selon la nature du boîtier communicant) des alertes dès la réception des données (respect du profil d'intégration IHE « ACM »)
- Traitement de toutes ces données par un moteur de règle (type DROOLS)
- Transmission automatique des alertes sur un support de communication standard (exemples: e-mail, SMS ou portail internet sécurisé)
- Visualisation des données médicales via une interface informatique (portail Internet ou autre) sécurisée

Synthèse des caractéristiques exigées de l'écosystème (Exemple de la balance)





Conclusion

- Existence de DM grand public interopérables grâce à la certification CHA
- Lien entre les normes IEEE 11073 (préconisées par CHA) et les profils d'intégrations IHE pour obtenir l'interopérabilité des trois sous systèmes
- Possibilité de mise en place de l'interopérabilité sur tout le parcours de soins du patient:
 - Exemple: norme HL7 *Clinical Document Architecture* (CDA) pour la transmission de documents entre établissements de soins
- Un des freins actuels: absence de contrôle qualité sur les DM, malgré la reconnaissance des Dispositifs CHA par la FDA
- Possibilité de mettre en place certains contrôles qualité ?