



utt

université de technologie  
Troyes



# Télésanté : une réponse au vieillissement ?

Jacques Duchêne – Université de technologie de Troyes



[www.activageing.fr](http://www.activageing.fr)



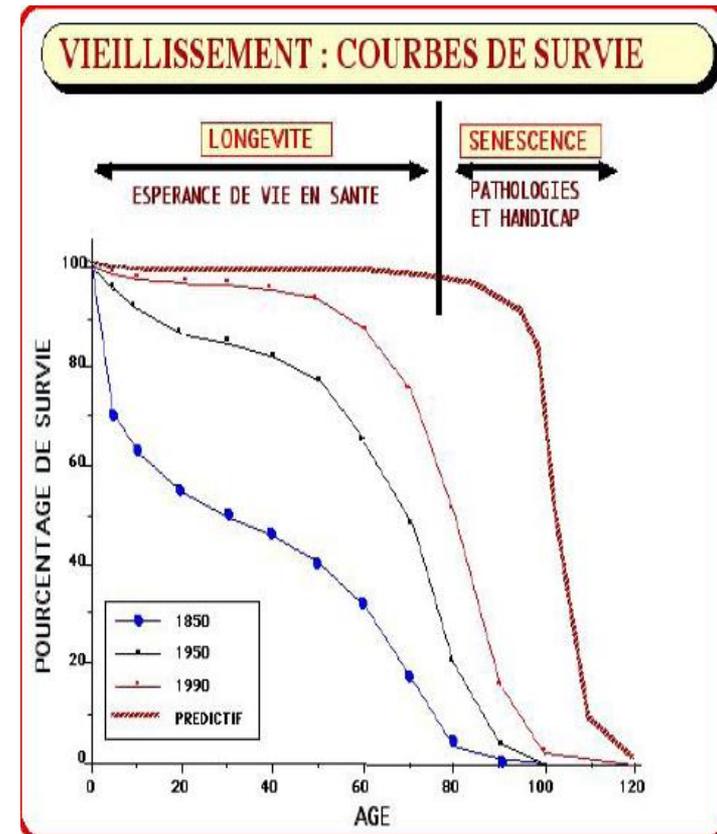
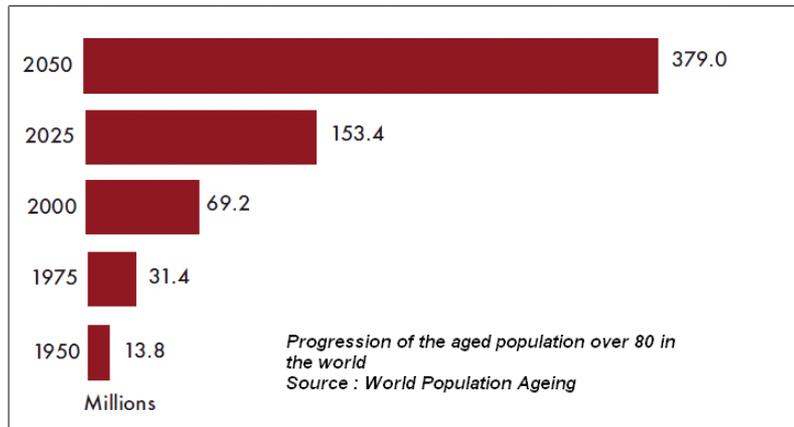
utt

université de technologie  
Troyes



## Le vieillissement : quelques repères

- ✚ Le vieillissement de la population impacte à la fois le domaine de la santé (poly-pathologies), et celui de l'autonomie et du handicap (dépendance, fragilité, vulnérabilité)
- ✚ Le système hospitalier est une mauvaise réponse à cette question du vieillissement, d'où l'exigence de solutions décentralisées





utt

université de technologie  
Troyes



## La télésanté : quelques repères (1/3)

### Télésanté 1960's : les balbutiements

- ✚ Première expérimentation de téléconsultation par le Nebraska Psychiatric Institute (on voit ici le besoin lié à l'isolement et au manque de compétences in situ).
- ✚ 1965 → première visioconférence en chirurgie cardiaque entre les Etats-Unis et la Suisse
- ✚ 1973 → premier congrès de télé médecine dans le Michigan



### Télésanté 1970's : les premiers projets

- ✚ Le congrès de 1973 a été l'occasion du lancement de nombreux projets mais voués à l'échec pour de multiples raisons :
  - Performances techniques médiocres
  - Coûts élevés (télécommunications)
  - Pas d'organisation médico-sociale adaptée
  - Pas de modèle socio économique adapté
- ✚ En France, premiers pas de la téléalarme





## La télésanté : quelques repères (2/3)

### Télésanté 1980's : Projets militaires et espace (pas de limites de coût...)

✚ Motivation principale : inaccessibilité

- US Army : accès au champ d'opération au Vietnam
- US Navy : télé-expertise
- NASA : soins aux astronautes

✚ La téléalarme devient téléassistance et diversifie ses services



### Télésanté 2000's : conditions réunies pour aller vers la maturité

✚ Augmentation des affections chroniques et de longue durée (ALD) liées au vieillissement

✚ Nécessité de trouver une alternative à l'hospitalisation

✚ Évolution technologique (siècle de la communication)

✚ Évolution des mentalités (approche centrée patient et lieu de vie)

✚ Des organisations qui évoluent et des patients de mieux en mieux informés qui souhaitent être des acteurs de leur propre santé

✚ Des modèles économiques pertinents



utt

université de technologie  
Troyes



## Télesanté : quelques repères (3/3)



Service rendu

Acceptabilité

La technologie est prête...

... mais prête à quoi ?

Usage

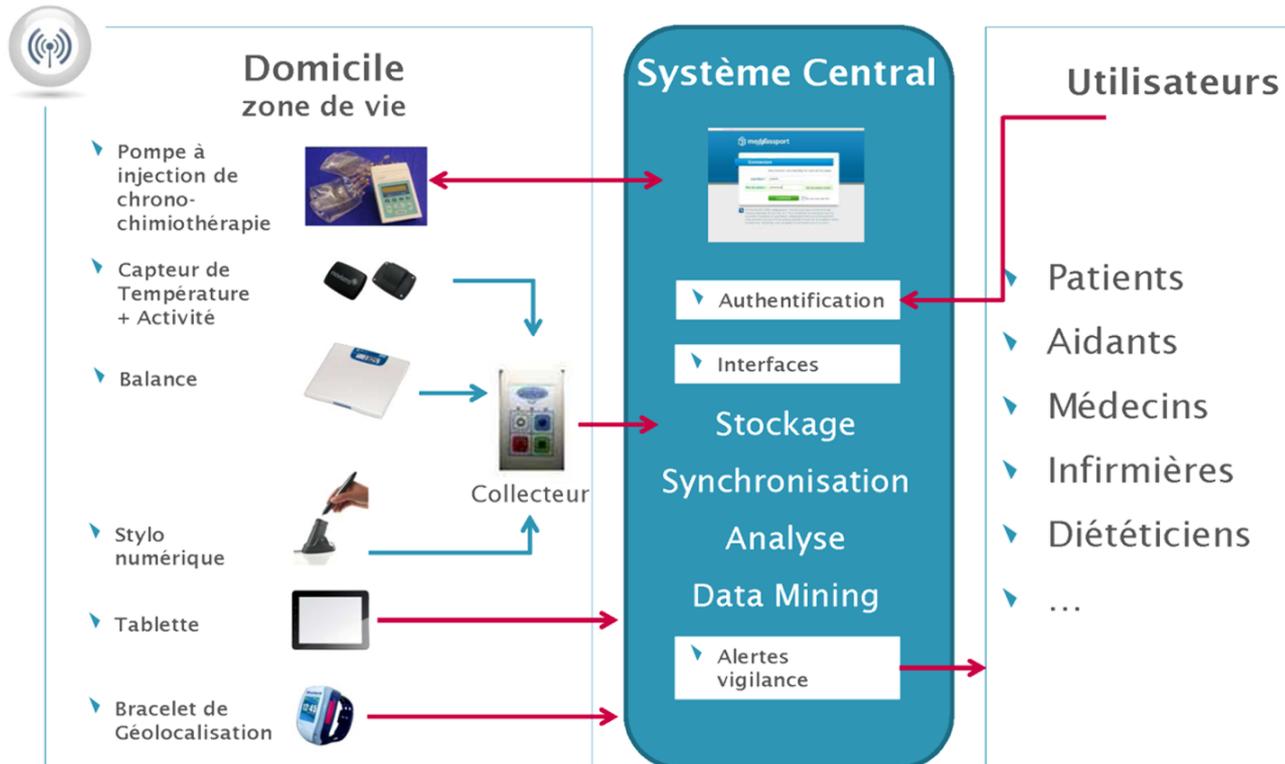
Éthique



# Télesanté et vieillissement : la question des multi-pathologies

Où l'organisationnel rejoint (dépassé?) le technologique...

## Architecture de PiCADO :





utt

université de technologie  
Troyes



## Télesanté et vieillissement : la question de la chute (1)

### ✚ Quel est le problème ?

- La chute est le 1<sup>er</sup> facteur de morbidité-mortalité après 80 ans
- Incidence annuelle = 50 % à partir de 80 ans
- Immobilisation prolongée = très fréquente
- > 30 décès chaque jour en France

### ✚ Les suites de la chute dépendent de la rapidité de l'intervention

- Importance d'une détection efficace et rapide
- Importance de la levée de doute
  - Les fausses alarmes mobilisent des moyens de secours inutiles
  - La réponse à l'alarme doit être graduée en fonction de sa gravité
    - Relevage par des voisins ou des aidants de proximité
    - Information pertinente aux unités de secours



## Télésanté et vieillissement : la question de la chute (2)

### Un dispositif de base : téléalarme

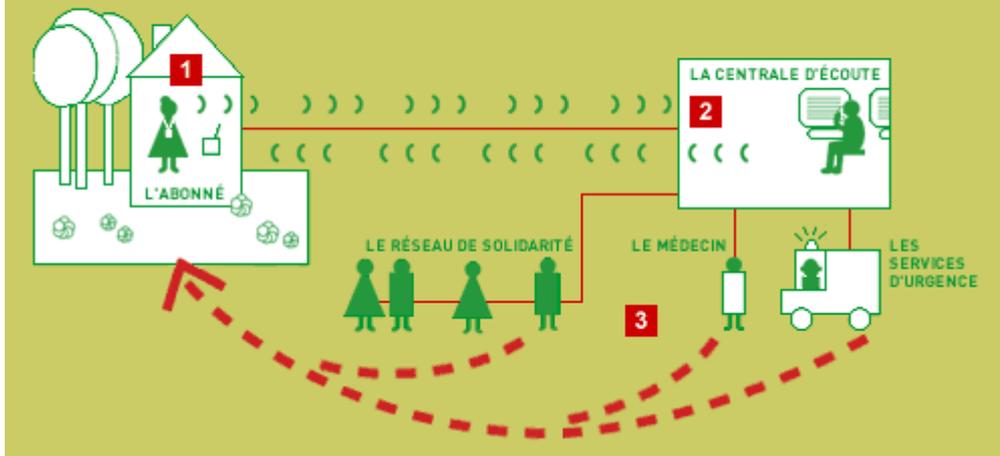
✚ Le dispositif technologique est simple...

- Transmetteur téléphonique avec dispositif mains libres et trois boutons (urgence, service, convivial)
- Médaillon ou bouton d'alarme
- Dispositif de transmission

✚ ... mais il ne suffit pas.



### De l'appel à l'intervention, les 3 temps de la téléassistance



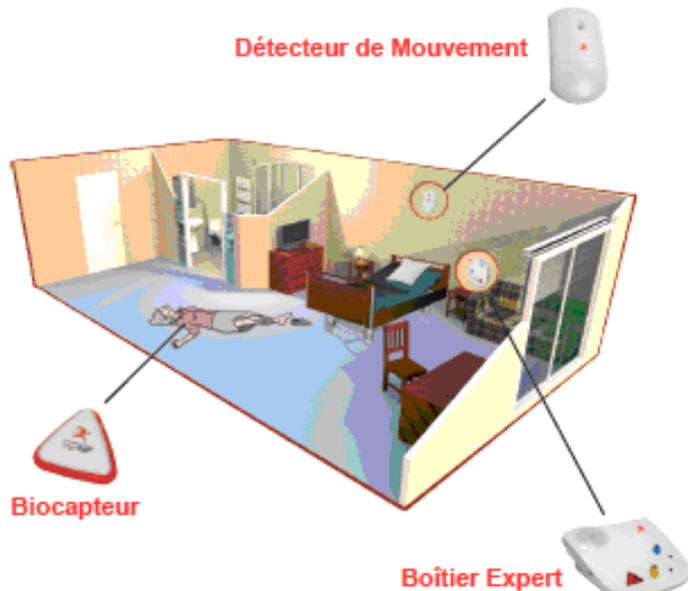


## Télesanté et vieillissement : la question de la chute (3)

Un dispositif plus élaboré : détecteur de chute

✚ Système à base d'accéléromètre

- Détection de la chute par un patch porté
- Levée de doute par détection de mouvement
- Dispositif de transmission vers une plate-forme





utt

université de technologie  
Troyes



## Télesanté et vieillissement : la question de la localisation

Un dispositif à base de GPS : le BlueGard de Bluelinea



**1**  
Votre proche ou patient porte le bracelet BlueGard®



**2**  
Il se perd en sortant de la zone de vie. Cela déclenche une alerte.



**3**  
La Centrale de recherche 24/24, 7/7 localise la personne et vous contacte.



**4**  
Un accompagnement téléphonique vous guide jusqu'à votre proche ou patient.



**5**  
La personne est retrouvée et ramenée chez elle ou à l'hôpital.





## Télesanté et vieillissement : la question de la vigilance

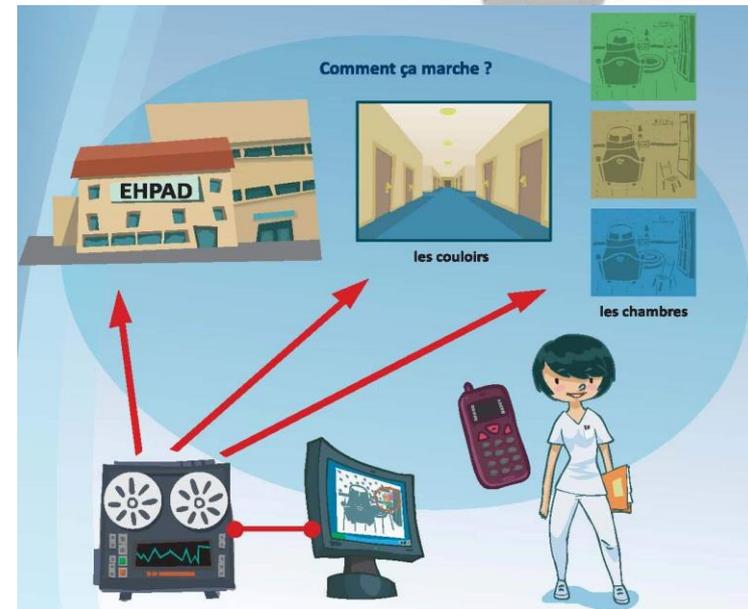
### Un dispositif de vigilance pour patients atteints de maladies neuro-dégénératives

#### ✚ Situations à risque en institution : solution Link Care Service

- Utilisation de la vidéo pour la sécurité des malades Alzheimer
  - Des caméras sans images
  - Un dispositif d'analyse d'images dans une salle dédiée
  - Une alarme se déclenche uniquement si un événement inhabituel se produit
  - Les images deviennent alors visibles

#### ✚ Extension aux situations à risque au domicile

- Le référent est l'aidant naturel
  - Activation en son absence
  - Détection de situations à risque
  - Le référent est alors averti

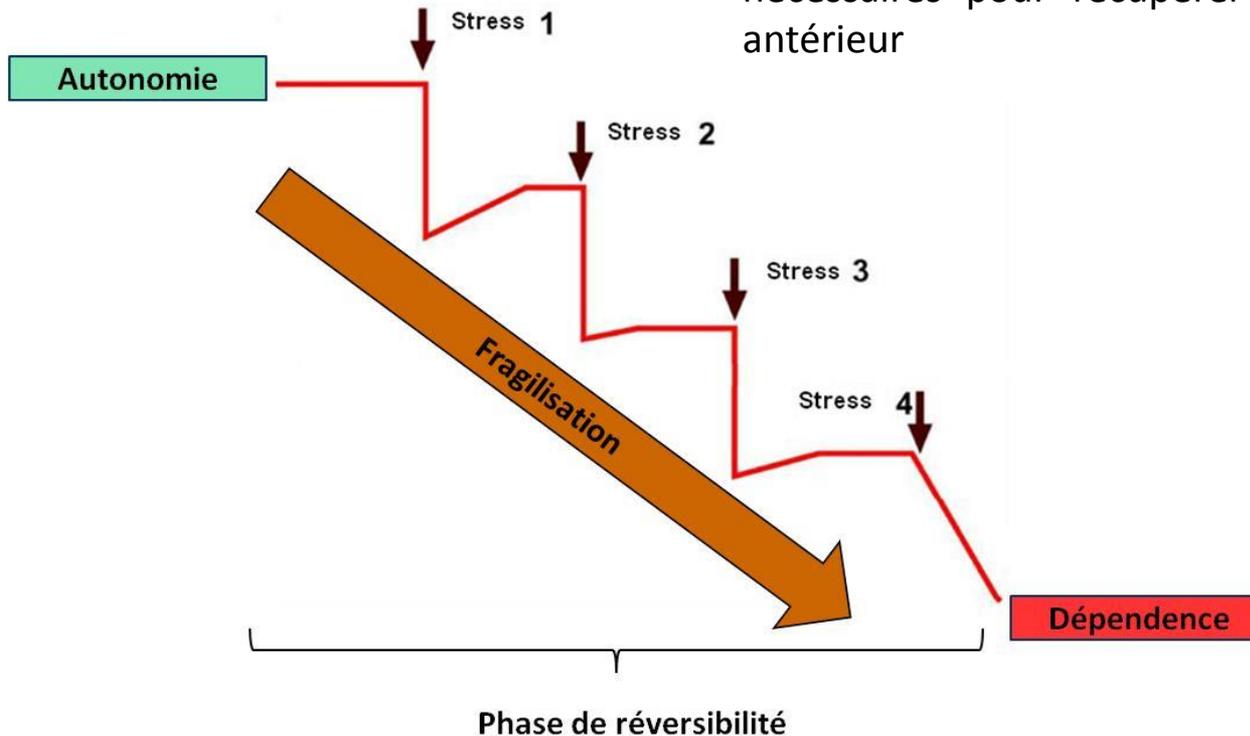




## Le vieillissement : focus sur la fragilité

✚ La fragilisation est provoquée par des événements intrinsèques (pathologies) ou extrinsèques (chute, perte d'un proche, problèmes financiers)

✚ La personne n'a plus les réserves fonctionnelles nécessaires pour récupérer son niveau de capacité antérieur



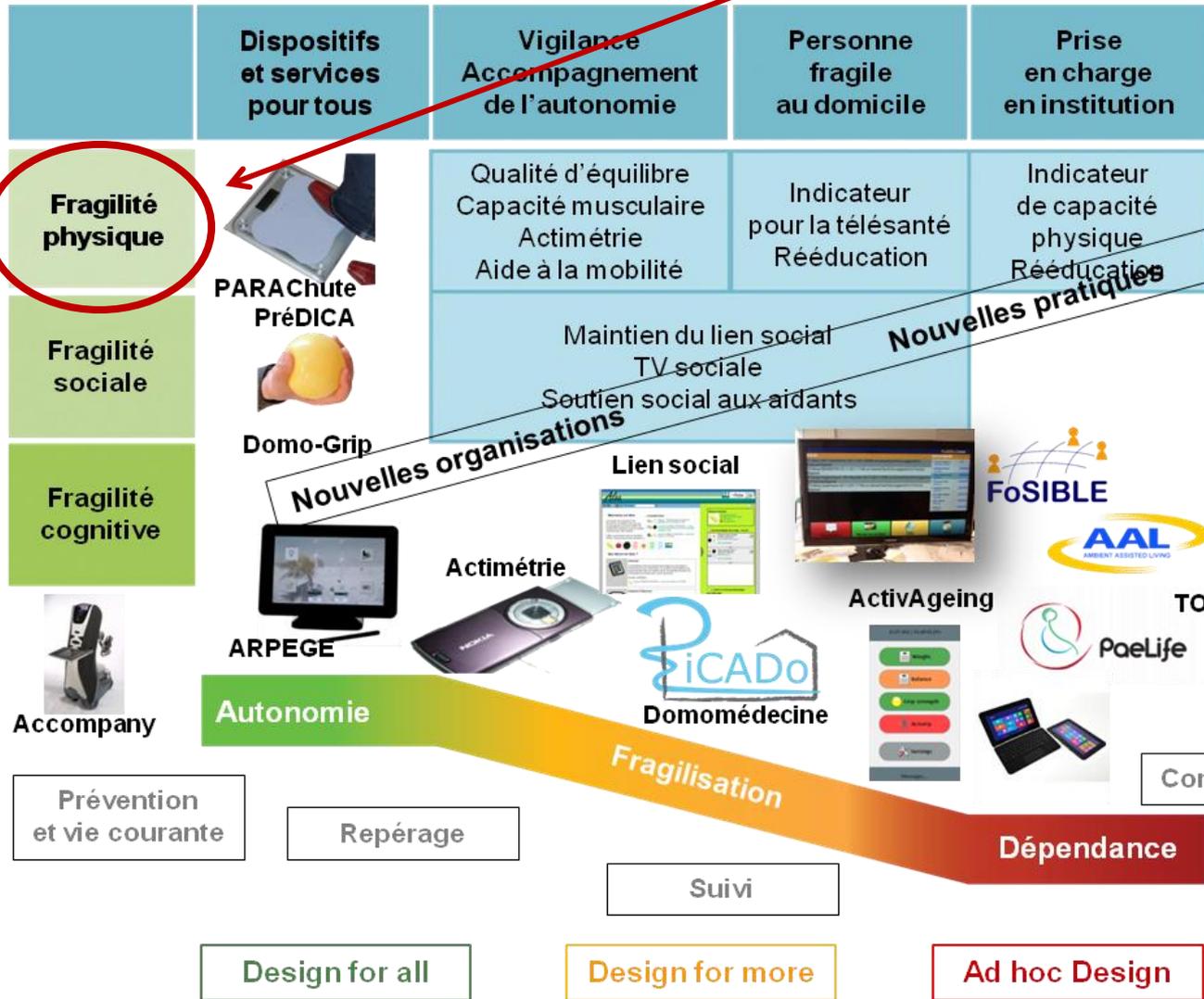


utt

université de technologie  
Troyes



# A l'UTT : Regards sur la fragilité physique et la fragilité sociale



www.activageing.fr



utt

université de technologie  
Troyes



## Repérage et suivi de la fragilité physique

### Une multiplicité de référentiels incluant la fragilité physique

#### ✚ Rockwood et Mitnitski (2007)

- 70 indicateurs pour un index de fragilité
- Utilisable uniquement par des spécialistes cliniques

#### ✚ Studenski et al (2003)

- 39 indicateurs
- Utilisable uniquement par des spécialistes cliniques

#### ✚ Strawbridge et al (1998)

- 4 dimensions (physique, nutritionnelle, sensorielle, cognitive)
- Fragilité : deux des dimensions non conformes à la norme

#### ✚ Fried et al (2001)

- 5 indicateurs de fragilité physique
- Fragilité : trois des indicateurs non conformes à la norme



utt

université de technologie  
Troyes



## Fragilité physique : critères de Fried

Alimentation des indicateurs par des dispositifs technologiques

Critère	Mesure de référence	Dispositif UTT
Force de préhension palmaire	Jamar	Grip-ball
Perte de poids involontaire	Pèse personne, déclaratif	Pèse personne communicant (BQT)
Sentiment d'épuisement	Questionnaire	Grip-ball et fatigue
Activité physique	Questionnaire	Actimétrie avec téléphone portable (suivi)
Vitesse de la marche	Chronomètre	Doppler (vitesse instantanée)
Qualité de l'équilibre (Studenski)	Plates-formes de force	Pèse personne communicant (BQT)



# Fragilité physique : force de préhension palmaire

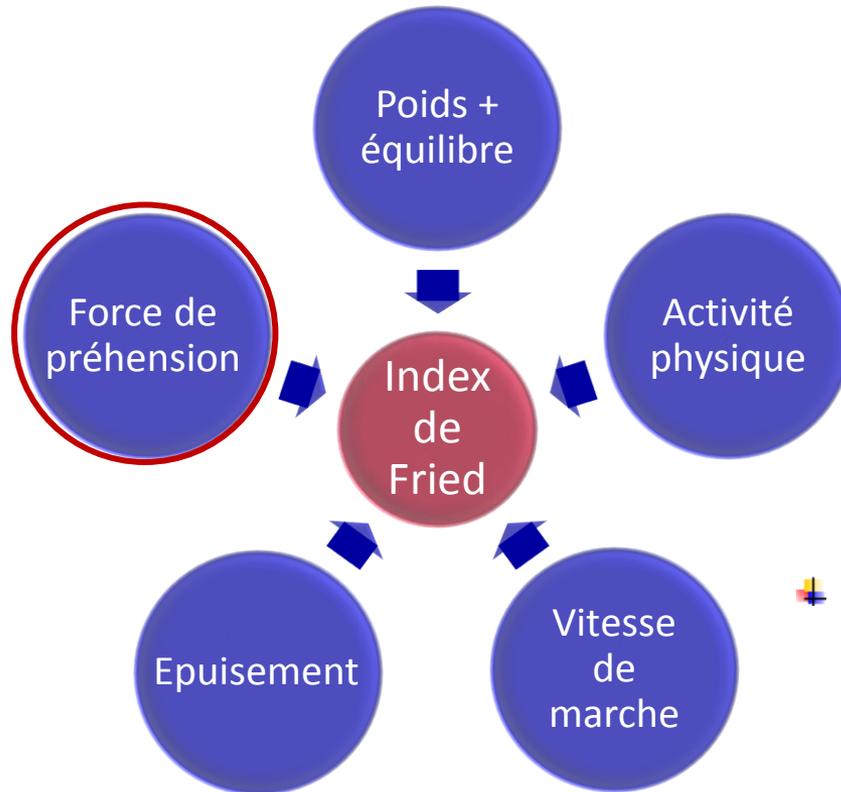
✚ Dispositif de référence :  
le Jamar



✚ Dispositif intermédiaire :  
le vigorimètre



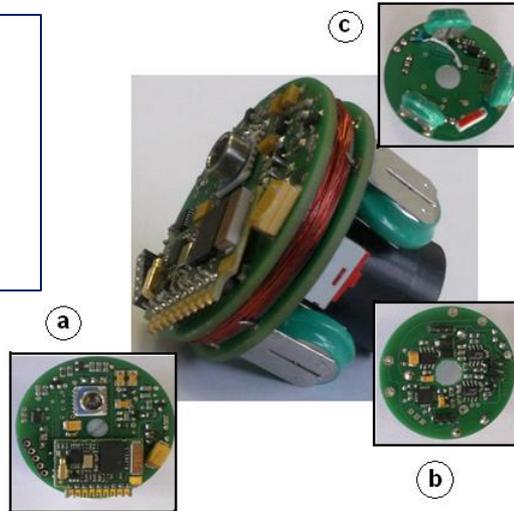
✚ Dispositif UTT : la Grip-ball



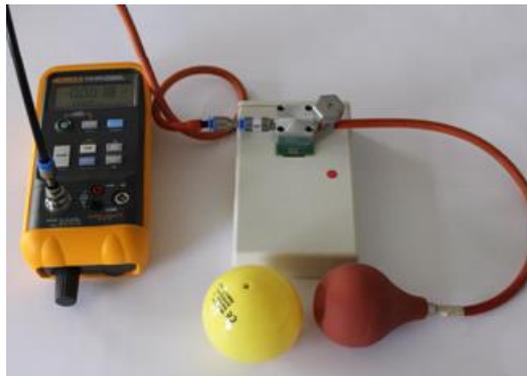


## Force de préhension palmaire : le dispositif

- a. Carte capteur et communication
- b. Gestion de l'alimentation
- c. Batteries



Position de l'électronique dans l'enveloppe

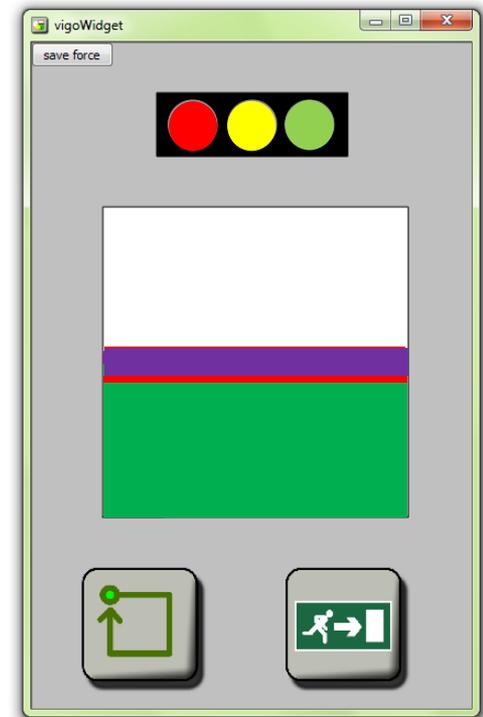
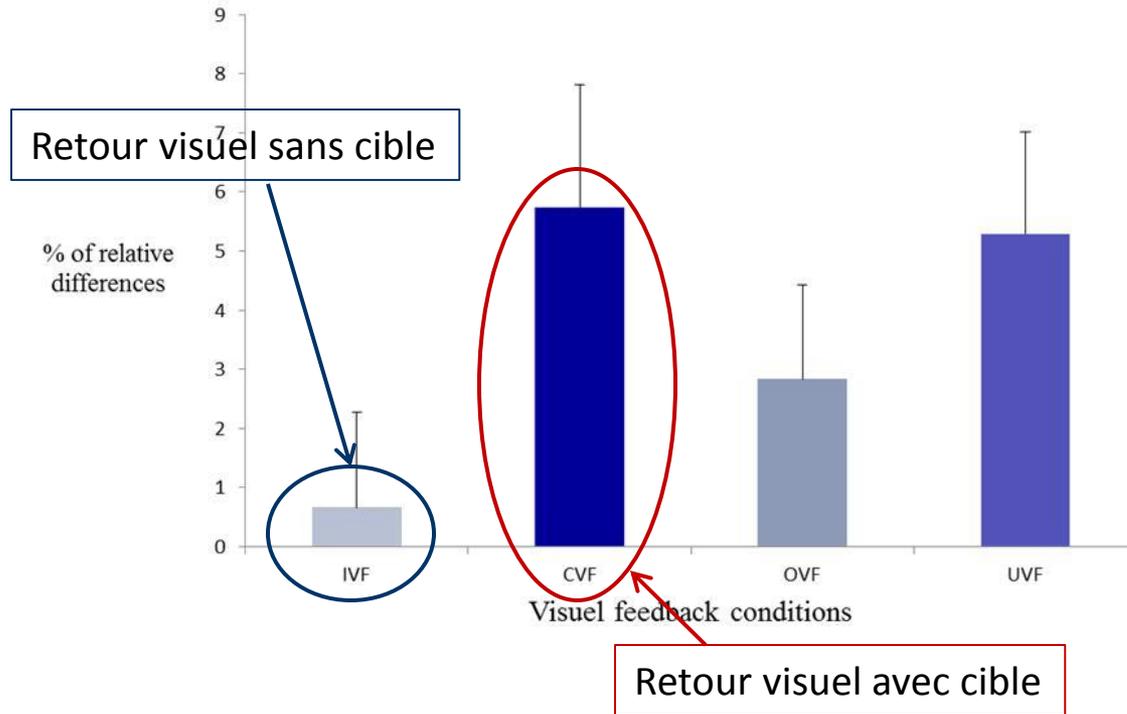


Dispositif intermédiaire : le Vigoriball



# Force de préhension palmaire : les questions d'usage (1)

✚ Caractère motivant de l'interface (1)

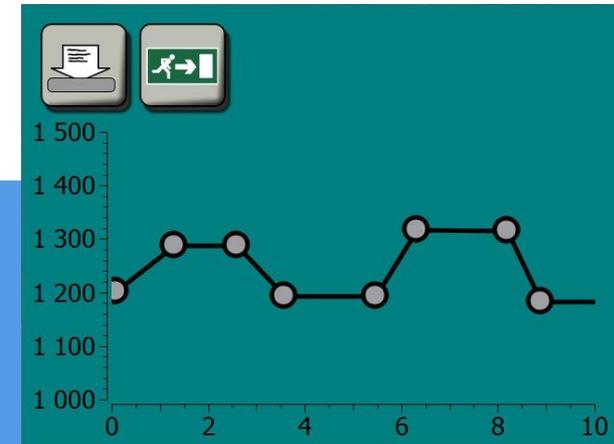
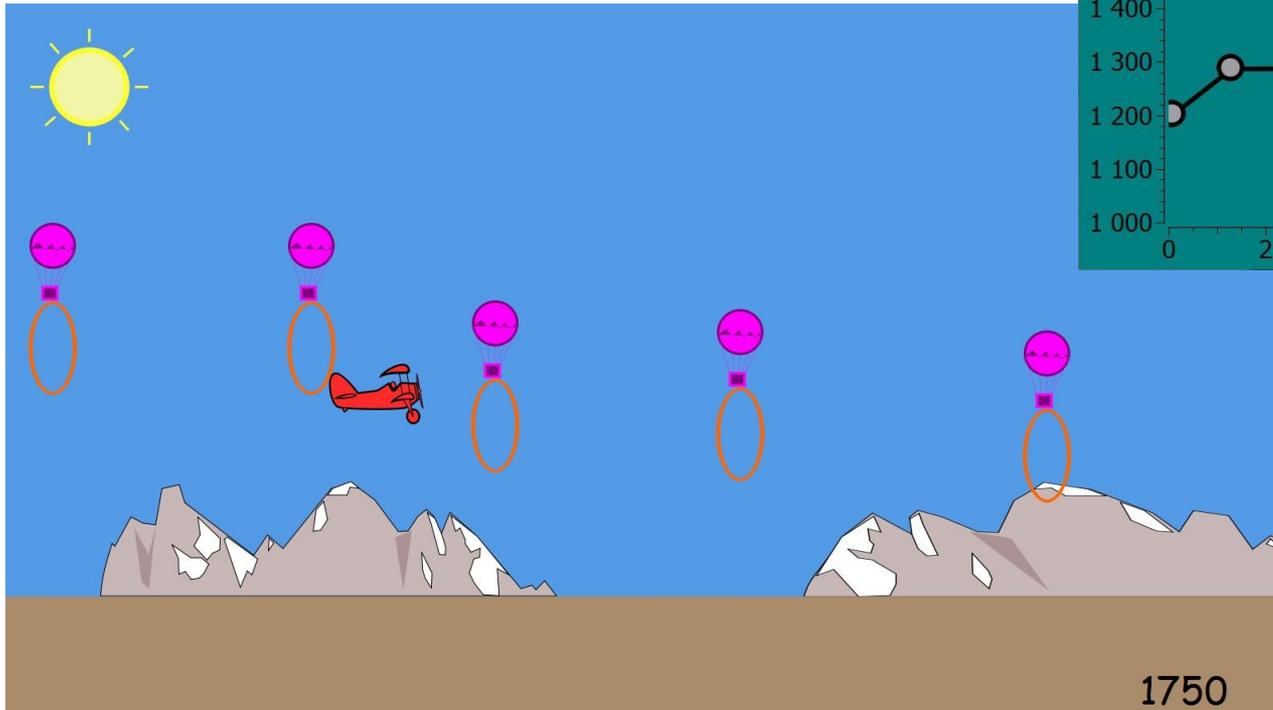




## Force de préhension palmaire : les questions d'usage (2)

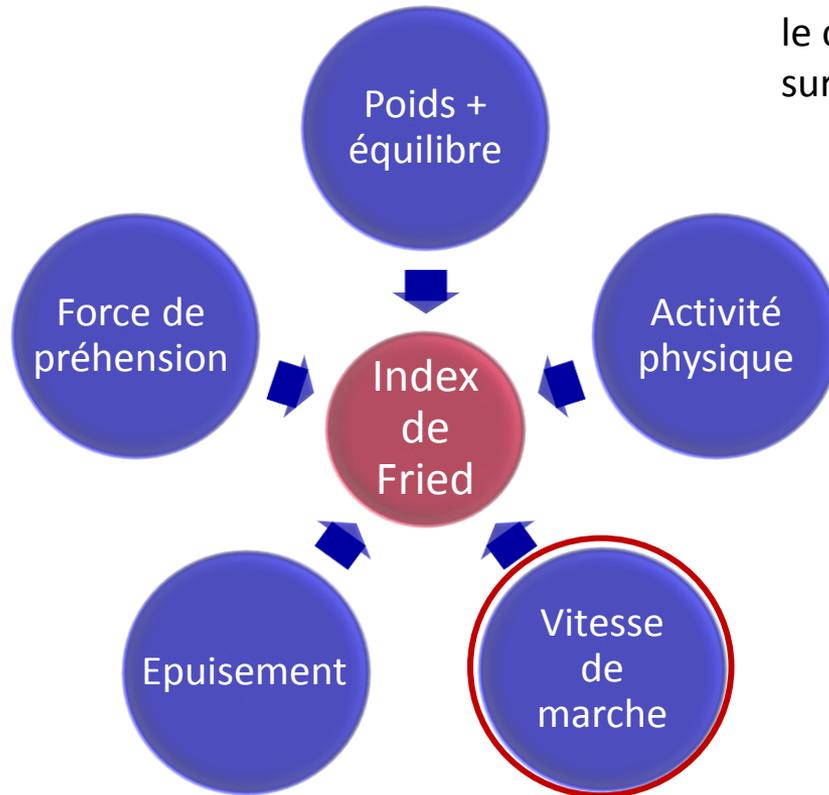
### ✚ Caractère motivant de l'interface

- Comment transformer une contrainte en jeu...
- Le professionnel de santé (kiné) programme l'exercice et en suit la réalisation à distance





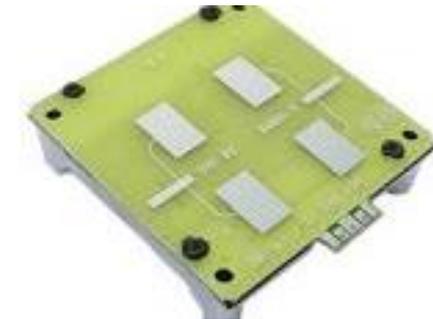
## Fragilité physique : vitesse de la marche



✚ Dispositif de référence :  
le chronomètre  
sur 4.57 m ou 10 m



✚ Dispositif UTT à base de Radar Doppler





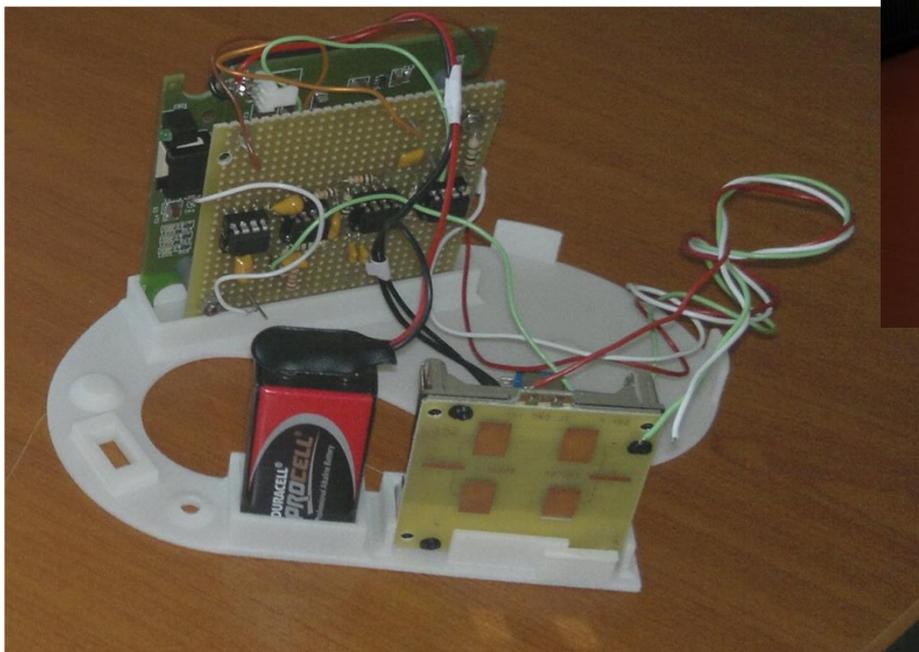
utt

université de technologie  
Troyes



## Vitesse de la marche : le dispositif

- ✚ Objectif : inclure le capteur dans un objet usuel





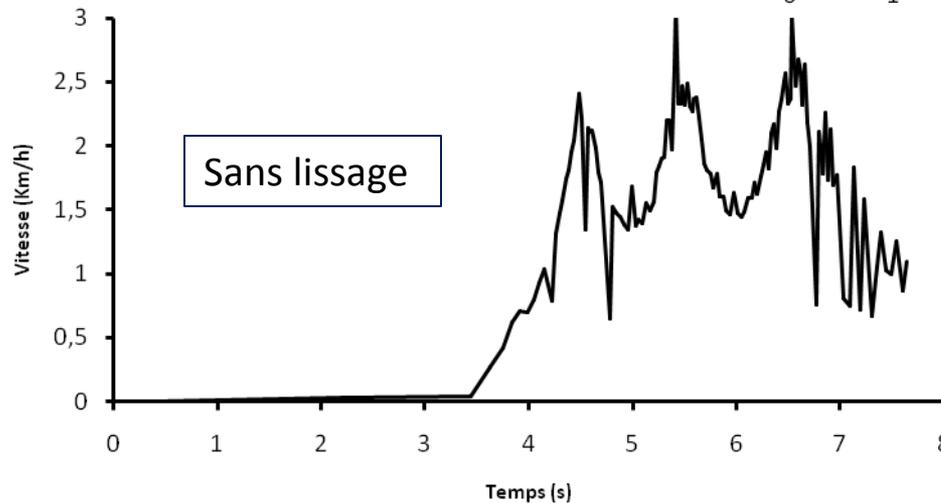
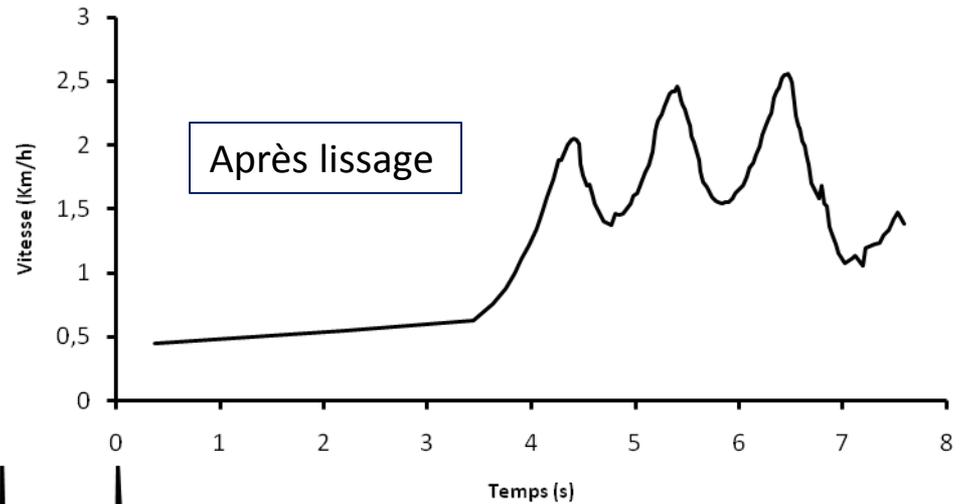
utt

université de technologie  
Troyes



## Vitesse de la marche : les performances

- ✚ Le capteur fournit une vitesse instantanée
- ✚ Les signaux permettent une analyse au niveau de chaque pas
- ✚ Distance maximale (prototype) de 4,5m





## Vitesse de la marche : les questions d'usage

### ✚ L'usage au domicile reste un challenge

#### ▪ Points positifs

- Le capteur peut être « fantôme »
- La mesure ne nécessite qu'une courte distance de marche, pouvant être variable
- Le dispositif est communicant sans fils

#### ▪ Points à approfondir

- Orientation du capteur par rapport à la direction de la marche
- Où vont les résultats ?
- Qui est au bout du fil ?
- Comment distinguer une marche habituelle d'une activité autre (mettre la table...)
- Comment distinguer entre les occupants et/ou visiteurs ?





## Fragilité physique : perte de poids

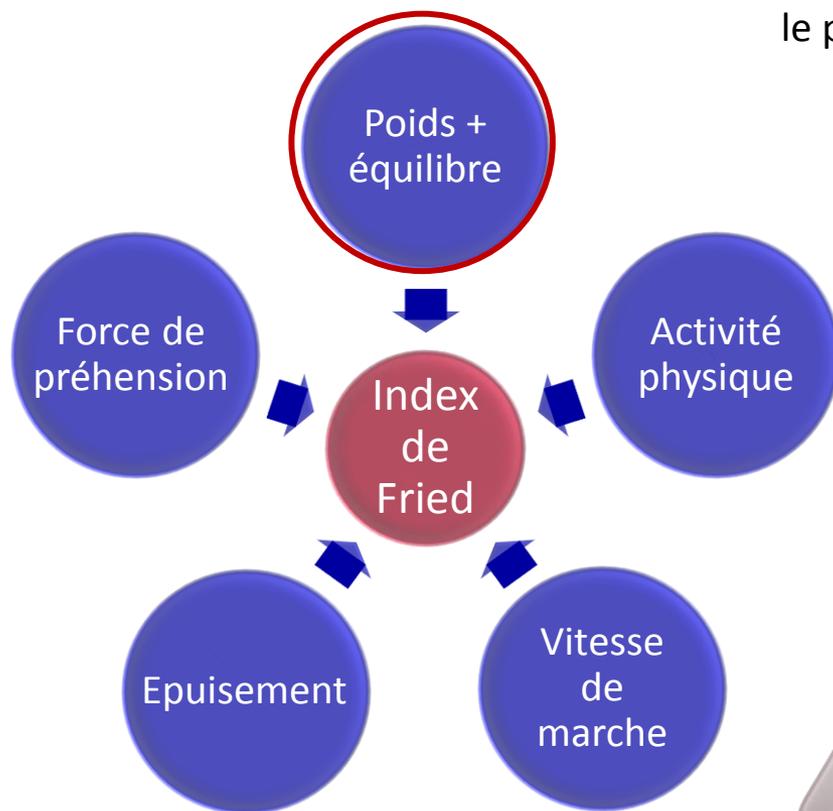
✚ Dispositif de référence  
pour le poids :  
le pèse-personne



✚ Dispositif de référence  
pour l'équilibre :  
la plate-forme de force



✚ Dispositif UTT :  
le Balance Quality Tester



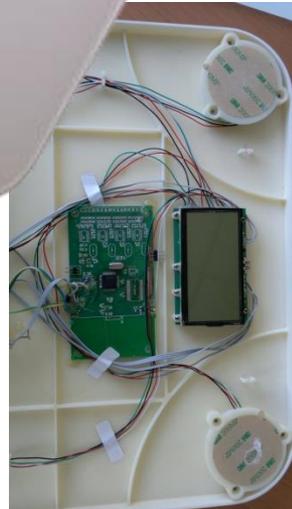


utt

université de technologie  
Troyes



## Perte de poids et équilibre : le dispositif





## Qualité d'équilibre : les questions d'usage

- ✚ L'usage au domicile est aujourd'hui vérifié
  - Points positifs
    - Le dispositif est « fantôme » dans son usage d'évaluation de l'équilibre
    - Le protocole est très proche de l'utilisation d'un pèse-personne commercial. Seule différence notable : il met 12 s pour afficher le poids...
    - Le dispositif est communicant sans fils
  - Point majeur à approfondir
    - Optimisation du score (aujourd'hui empirique)



protocole en cours sur 220 personnes,  
3 sites et des évaluations à T0, M6 et M12  
permettra de comparer (et d'optimiser)  
le score au regard des résultats fournis  
par le Berg Balance Scale.



**55**  
**sujets**



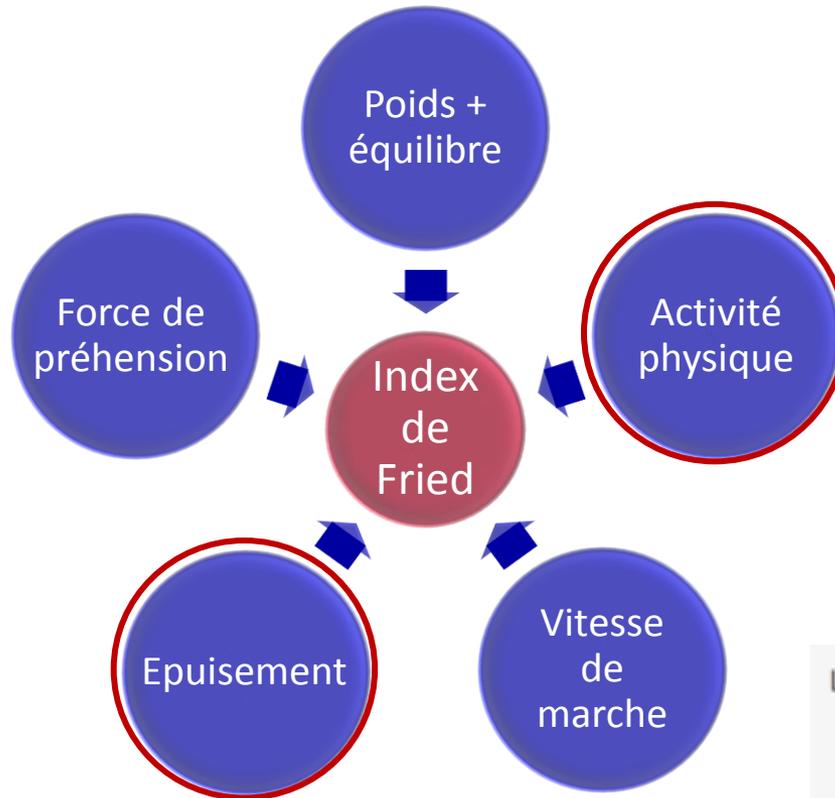
**110**  
**sujets**



**55**  
**sujets**



## Fragilité physique : Les deux autres indicateurs



### + Dispositifs de référence : questionnaires

1. J'étais dérangé(e) par des choses qui habituellement ne me dérangent pas-----
2. Je n'avais pas envie de manger, j'avais peu d'appétit
3. Je sentais que je ne pouvais pas me défaire de mes idées noires même avec l'aide de ma famille ou de mes ami(e)s-----
4. Je me sentais aussi bon(ne) que les autres personnes
5. J'avais de la difficulté à me concentrer sur ce que je faisais-----
6. Je me sentais déprimé(e)-----

### + Dispositifs UTT : questionnaires (aussi...)

La semaine dernière, tout ce que je faisais me demandait un effort ...

La plupart du temps / Tout le temps  
(5-7 jours)

Assez souvent  
(3-4 jours)

Parfois / Peu souvent  
(1-2 jours)

Rarement / Jamais



# Fragilité physique : Le pack ARPEGE





utt

université de technologie  
Troyes



## Suivi de la fragilité physique : Le programme ActivAgeing

- ✚ Ensemble technologique pour le suivi à domicile
  - Pèse-personne : poids et qualité de l'équilibre
  - Grip-ball : force de préhension et fatigue
  - Téléphone portable : actimétrie, interface locale et communication
  
- ✚ Objectif : évaluation d'usage au domicile
  - Évaluation aux Pays-Bas
  - Principe de coaching (objectif → résultat → correction)
  - Retour direct d'information à l'utilisateur



## Suivi de la fragilité physique : Le dispositif

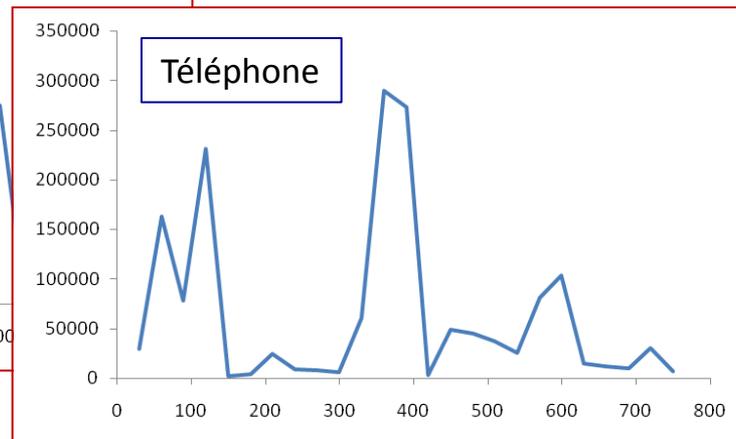
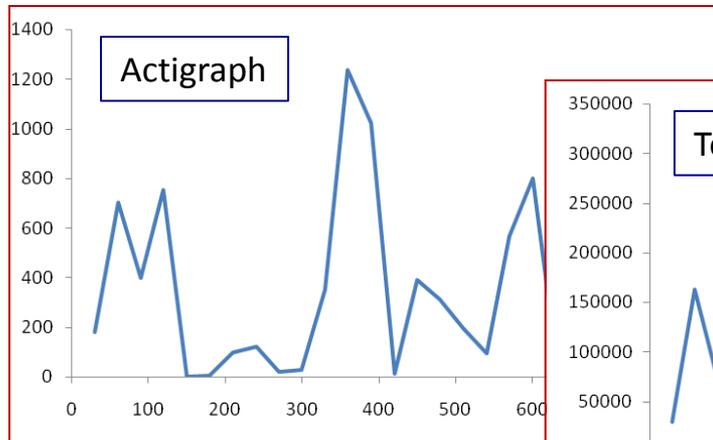
- ✚ Des objectifs sont fixés par le coach (professionnel de santé)
- ✚ La personne réalise elle-même ses mesures selon un protocole simple mais défini
- ✚ L'interface utilisateur est conçue pour une compréhension intuitive des résultats
- ✚ Le coach reçoit les résultats et peut interagir avec la personne suivie (modifier les objectifs, faire une nouvelle prescription, ...)





## Suivi de la fragilité physique : mesure de l'activité physique

- ✚ En suivi, l'activité physique peut être objectivée :
  - Les téléphones portables sont équipés d'accéléromètres, de magnétomètres, de gyroscopes
  - Les résultats sont comparables aux mesures de référence





utt

université de technologie  
Troyes



# Innovation, la clé du succès : interagir avec tous les acteurs



[www.activageing.fr](http://www.activageing.fr)

**ActivAgeing**  
Living Lab



utt

université de technologie  
Troyes



## MADoPA : Comprendre, échanger, évaluer

« Réunir toutes les compétences  
pour aborder de façon pertinente  
les questions de fragilité et  
d'autonomie »

Echanger



Evaluer



Comprendre



Centre Expert National du CNR

 CNRSANTÉ  
Centre National de Référence  
Santé à domicile + Autonomie

**ActivAgeing**  
Living Lab



utt

université de technologie  
Troyes

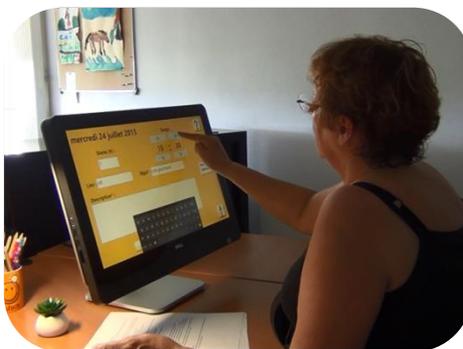


# Le Living Lab **ActivAgeing** : Co-concevoir avec les usagers

## Accueillir - Ecouter



## Co-concevoir par l'usage



## Observer - Analyser



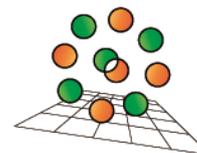
**ActivAgeing**  
Living Lab

www.activageing.fr

European  
Network of  
Living Labs



Membre de  
**France  
Living Labs**



Forum des Living Labs  
en Santé et Autonomie

**ActivAgeing**  
Living Lab

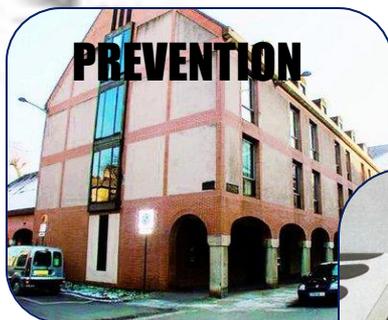


utt

université de technologie  
Troyes



## Le Living Lab *ActivAgeing* : implantation



**PREVENTION**



**RECHERCHE**



**Sport-santé**



**ActivAgeing**  
Living Lab



**ENTREPRISES**



**MARPA**

**EHPAD**



**Domicile**

www.activageing.fr

**ActivAgeing**  
Living Lab



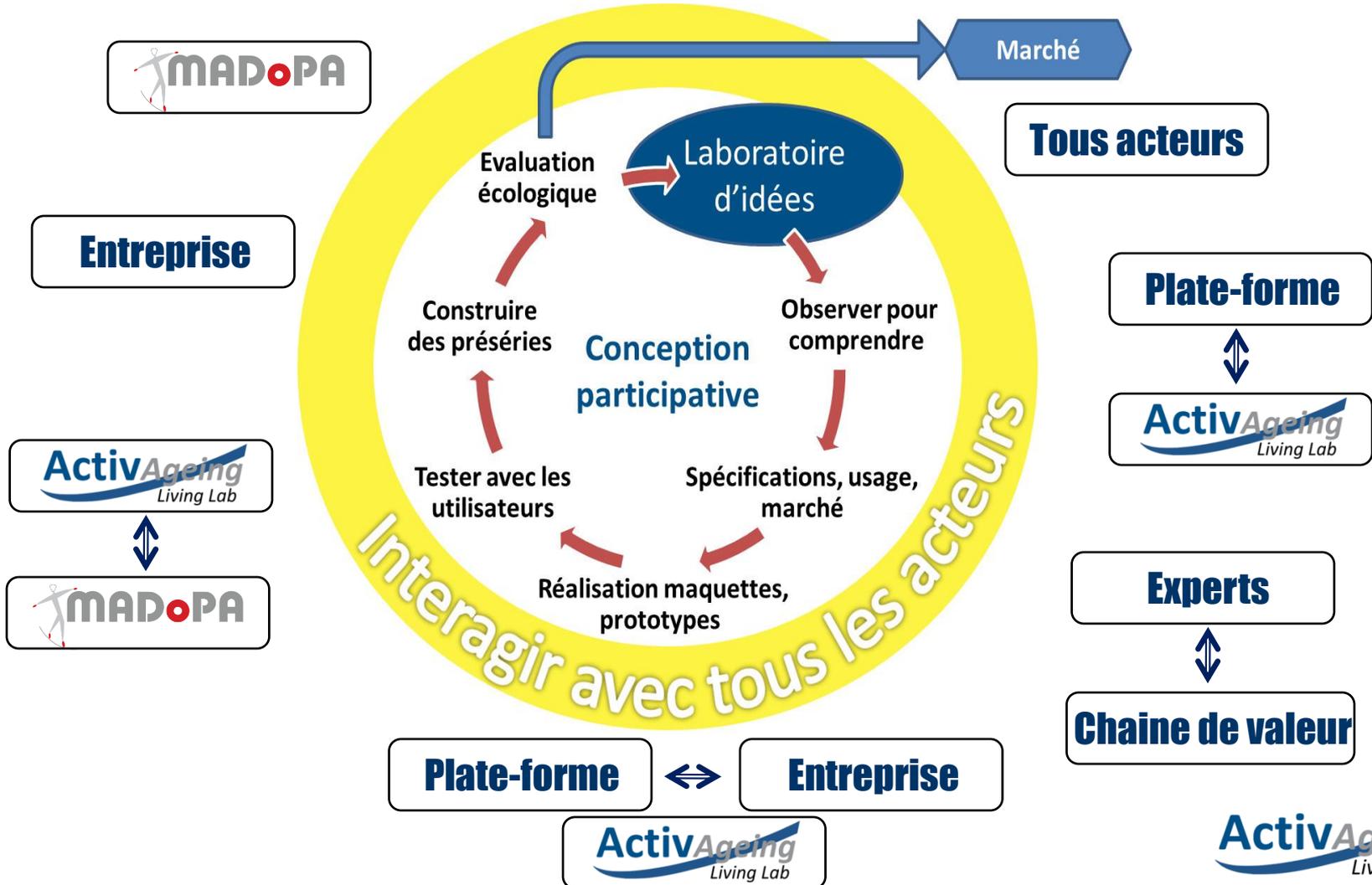
utt

université de technologie  
Troyes



# Le cycle de conception participative au Living Lab **ActivAgeing**

www.activageing.fr





utt

université de technologie  
Troyes



Où est la valeur de la technologie...  
... si on oublie les gens ?



www.activageing.fr

Ageing  
Living Lab