

# La robotique ambiante au service de la personne

Etienne Colle

Laboratoire IBISC  
Université Evry Val d'Essonne

## **La robotique ambiante au service de la personne**

Des robotiques d'assistance

Les usages

Vers une robotique ambiante

Quelques considérations sur le cycle de développement

Les orientations

## Qu'est-ce qu'un robot ?

Différents points de vue (Ingénieur, Roboticien, Usager)

1. Ensemble de sous-systèmes
  - Structure mécanique articulée, actionnée, instrumentée, et contrôlée par un logiciel
2. Ensemble de capacités
  - Action (mobilité, manipulation), perception et décision
3. Ensemble de services
  - Dépend de l'**usager** (la personne, ses aidants, son entourage)
  - Par exemple, si l'usager est la personne fragilisée
    - **Rééducation**
    - **Suppléance fonctionnelle**
      - Aide aux déplacements
      - Aide à la manipulation
    - **Aide à domicile**
      - Aide aux repas, à la toilette, aux tâches ménagères
      - Aide aux transferts
      - Télévigilance
      - Participation au lien social
      - ...

Le rôle du robot est de participer à l'interaction personne-personne ou personne-environnement

secteur	Télémédecine				Assistance à la personne				
	Télé assistance	Télé expertise	Télé consultation	Télé vigilance	Ré éducation	Aide technique pour (entourage)	Aide technique	Aide sociale	Domotique
usage	Geste médical assisté	Avis médical d'un spécialiste distant	Avis médical à distance	Suivi médical et d'activité à distance		Transfert	Mobilité Manipulation	Liens Loisirs	Automatisation Confort
Inter action									

Rééducation



Lokomat, robot de marche

Difficulté: Ajustement des paramètres de la machine à la personne



Exerciseur robotique du bras et de la main  
ARMEO® SPRING

Aide au transfert et à la mobilité



Le lit médical convertible en  
fauteuil roulant

[Robotibed de Panasonic](#)



## Aide à la mobilité : exosquelette



Argo Medical Technologies

**Poids de l'Exosquelette:** L'Exosquelette ReWalk pèse près 40 livres (18kg)

**Vitesse maximum:** L'Exosquelette ReWalk peut se déplacer à environ 2mph-3km/h

**Durée de vie de la batterie:** Jusqu'à 8h/jour en cas d'utilisation continue. Il se recharge en une nuit.

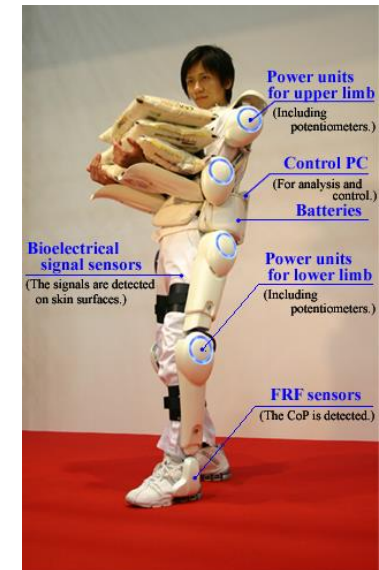
**Mouvements:** Marcher, se tenir debout, s'asseoir, monter des escaliers, monter/descendre des pentes.

**Béquilles:** Nécessaires en cas d'utilisation de l'Exosquelette ReWalk.

**Qui peut l'utiliser:** L'Exosquelette ReWalk est adapté pour tous les adultes à mobilité réduite au niveau des membres inférieurs, et qui ont des mains, des bras et des épaules en bonne santé, ainsi que la capacité de se tenir debout (squelette et système cardio-vasculaire sains).



Berkeley Bionics



HAL: Hybrid Assistive Limb

## Aide aux aidants, aux soignants



**RI-MAN** et **RIBA**, ces deux robots sont destinés à aider le personnel soignant dans les hôpitaux. Ils seraient à terme capable de porter une personne et accomplir différentes tâches comme aider une personne à passer d'un lit à un fauteuil et du fauteuil au lit.

## Robot compagnon



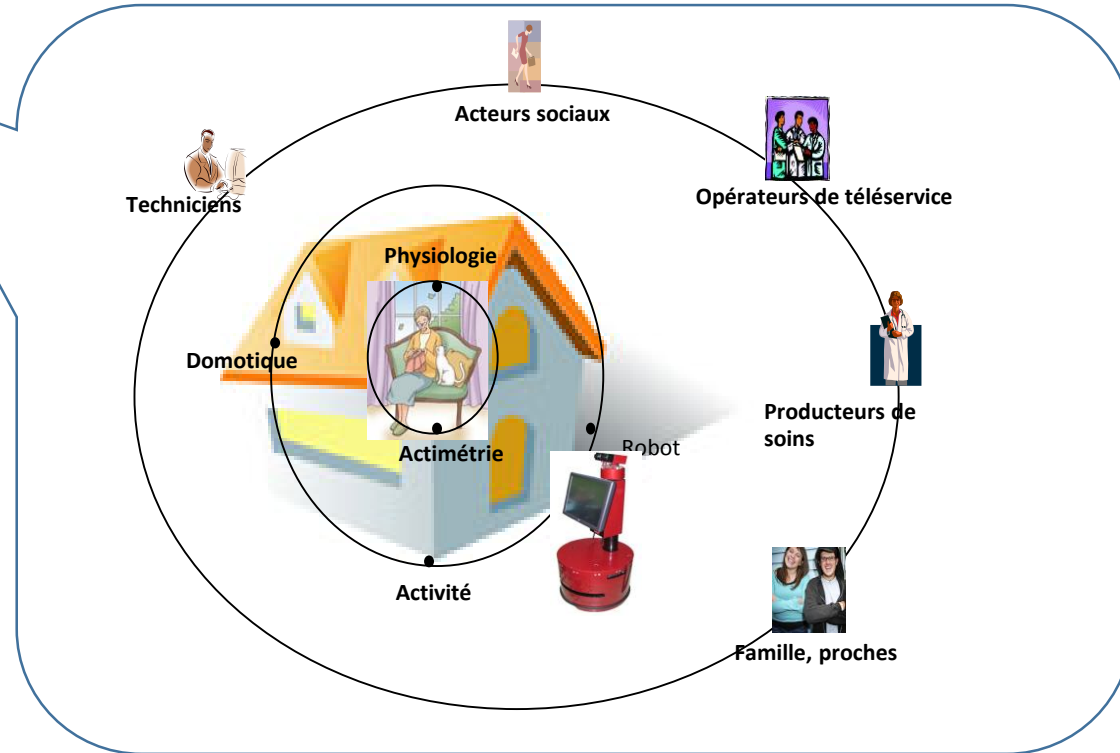
Le robot peut être perçu comme intervenant en lieu et place de la présence humaine.

le [robot bébé phoque Paro](#) destiné entre autres aux malades Alzheimer, a démontré (via plusieurs études cliniques japonaises) qu'il permettait à certains usagers de recréer une forme de lien, et donc de limiter les crises d'angoisse, en particulier nocturnes, sous réserve d'un accompagnement.

Autre exemples [Ifbot](#) ou encore [Matilda](#) qui peuvent communiquer, soutenir une «conversation» avec une personne âgée.

## Constat: Environnement coopérant

- Domotisation "augmentée" de l'habitat
- Objets connectés



## Robotique Ambiante

Coopération entre robot et objets communicants

- Fiabiliser l'autonomie du robot (Roboticien)
- Faciliter et fiabiliser l'Interaction personne-robot (roboticien et usager)
- Elaborer des services plus innovants et plus complexes (usager)



**Problématique:** Localisation autonome du robot, position et orientation du robot dans un référentiel

**Avantage :** Multiplier les sources d'information  
Capteurs délivrant des mesures



- Hétérogènes (absolue/relative, angle, distance, position ...)
- Points de vue différents
  - Robot
  - Maison
  - autres objets connectés ( mobile, robot, service)



## Intérêt (et Difficulté) pour le roboticien

**Développer des** méthodes apte à traiter

- Hétérogénéité des données (modèle, précision, fréquence ...)
- Incertitude sur les mesures
- Présence de mesures aberrantes

et, de répondre à des contraintes

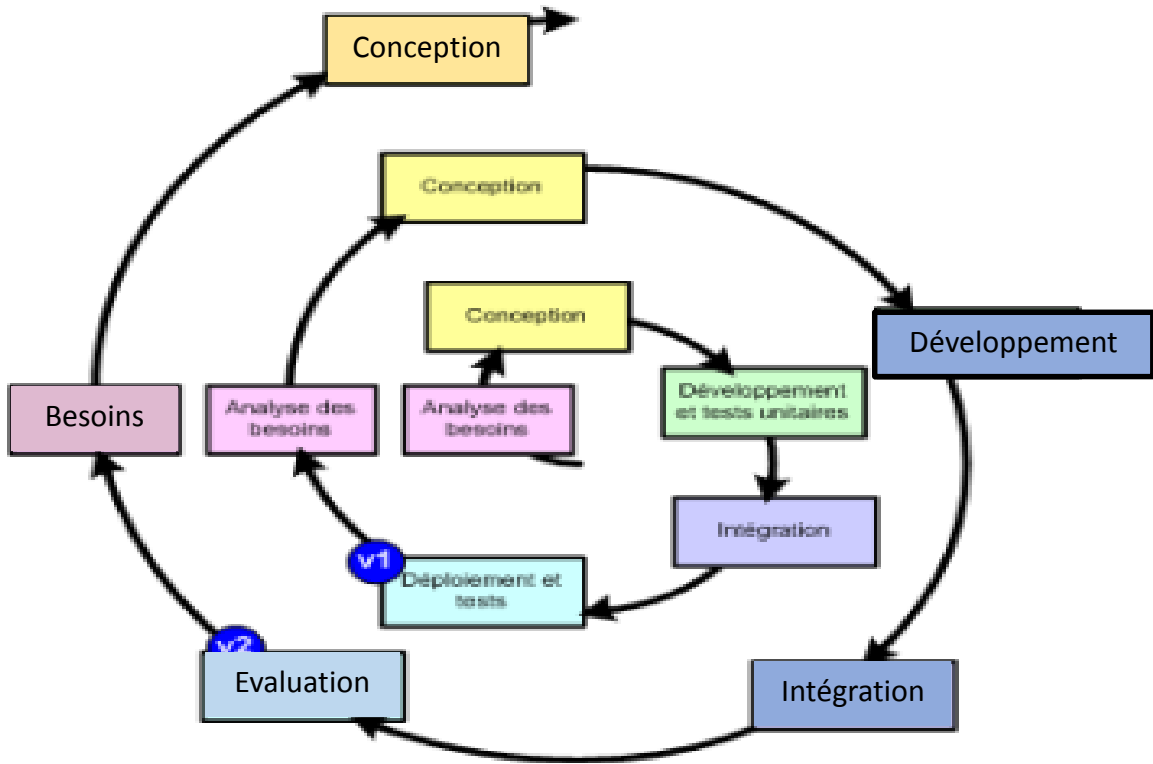
- Respect du temps réel
- Nombre de mesures variable voire insuffisant
- Faible connaissance sur le modèle de mesure

## Intérêt pour l'utilisateur

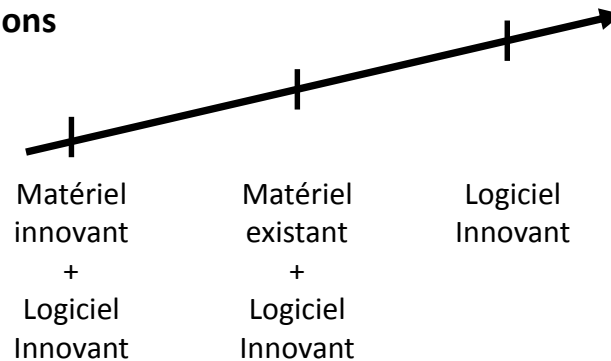
**Disposer d'un robot autonome**

- Fiabilisation de services existants
- Emergence de services innovants

## Conception centrée utilisateur Cycle en spirale

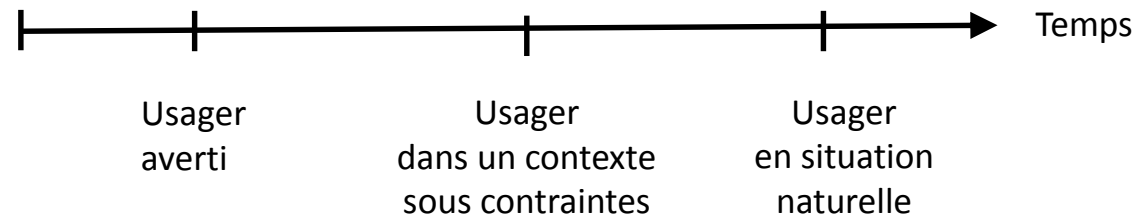


### a) Nombre d'itérations



### b) Temps et validité des évaluations

### c) Type et nombre d'utilisateurs



Robot humanoïde versus « flotte » de robots monotâches (aide ménagère, activité de la vie courante...)

Pour y répondre

## Recherche en cours

- interaction
  - humain-robot
  - robot-robot
  - Robot-environnement
- Autonomie
  - Perception
  - Décision
  - Adaptation aux contextes
- Mécanique et commande
  - Manipulation: main articulée
  - Mobilité: Exosquelette

## Applications effectives de la robotique de service

- Robot ménager
- Robot de surveillance et Robot de télévigilance
- Drone continuité de service intérieur/extérieur
- Robot téléopéré
- Robot chirurgical
- Exosquelette
- Véhicule autonome
- ...