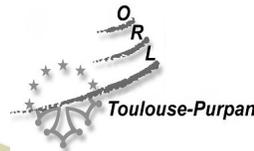


# Acceptabilité d'un robot humanoïde à domicile pour les enfants sourds porteurs d'implants cochléaires et leur famille

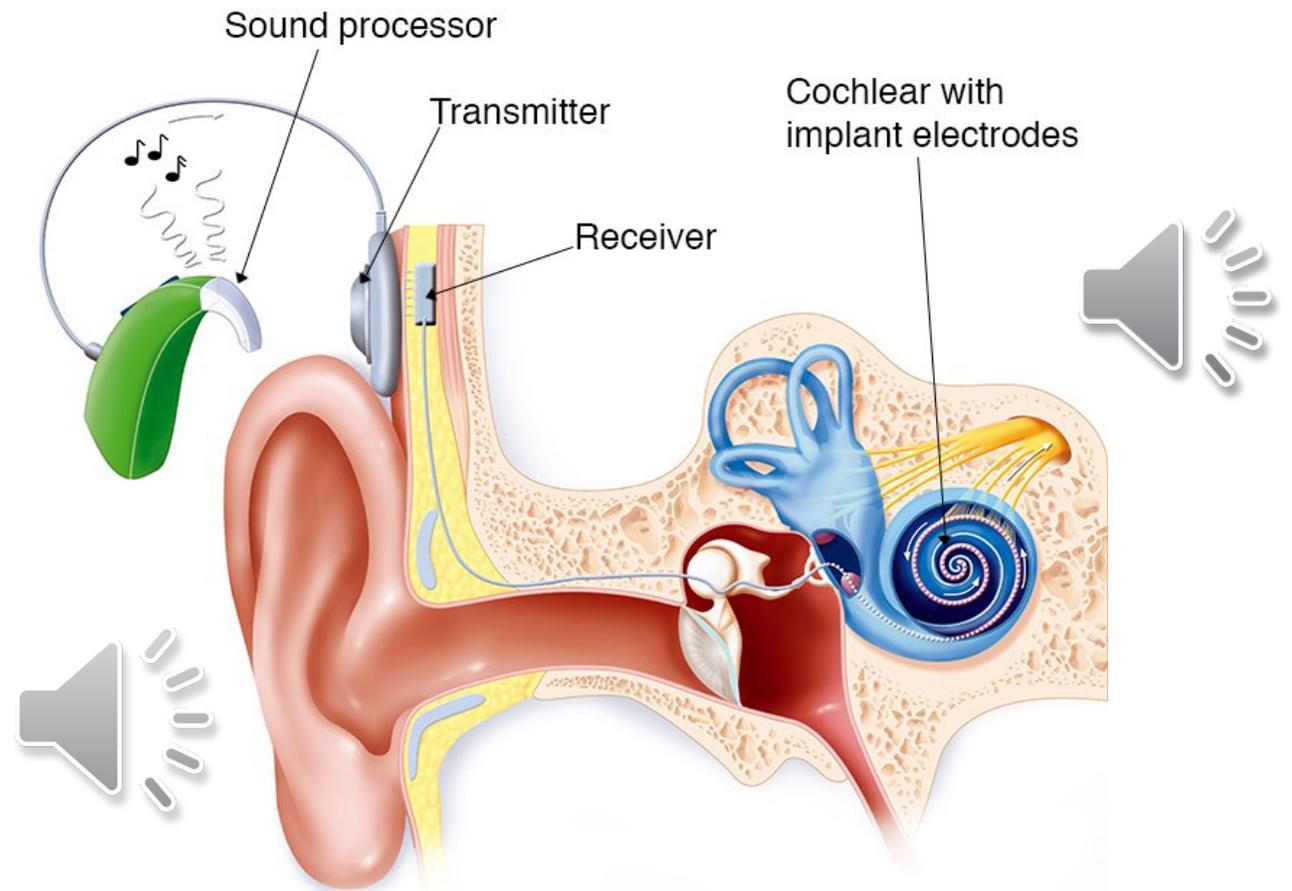
Première étape vers un outil d'entraînement orthophonique à distance et Retours utilisateurs

**Sabrina Stiti<sup>1,2</sup>, Loïc Caroux<sup>2</sup>, Pascal Gaillard<sup>2</sup>, Pierre-Vincent Paubel<sup>2</sup>, Pascal Barone<sup>1</sup>, Olivier Deguine<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup> CerCo, University of Toulouse Paul Sabatier & CNRS ; <sup>2</sup> CLLE, University of Toulouse Jean Jaurès & CNRS ; <sup>3</sup> Toulouse Hospital Department of Otolaryngology



# Qu'est-ce qu'un implant cochléaire ?



# Introduction

## Problématique

Enfants avec  
déficience auditive



Défis linguistiques

Difficultés scolaires, familiales et sociales

Enfants avec implant  
cochléaire (IC)



Apprendre à identifier les sons + les sources

Réhabilitation : Communication, expression et capacités d'écoute

Difficultés de suivi



Déserts médicaux

Contraintes familiales  
(temps/coût/interruptions de travail)

Besoin d'un entraînement orthophonique complémentaire à domicile

# Introduction

## Solution

### *Robot d'Assistance Social (SAR)*

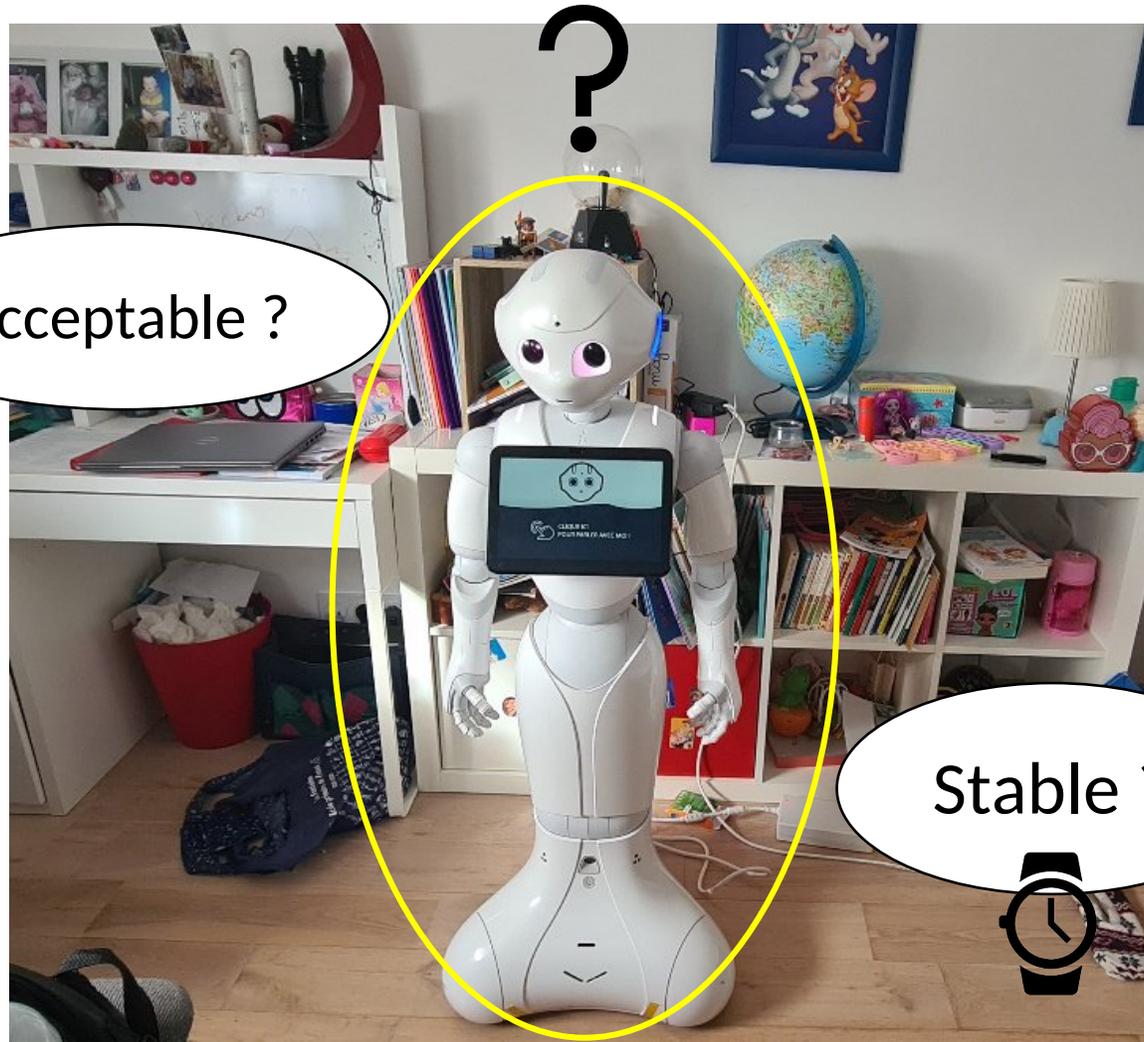
(Ioannou & Andreeva, 2019; Uluer et al., 2021)



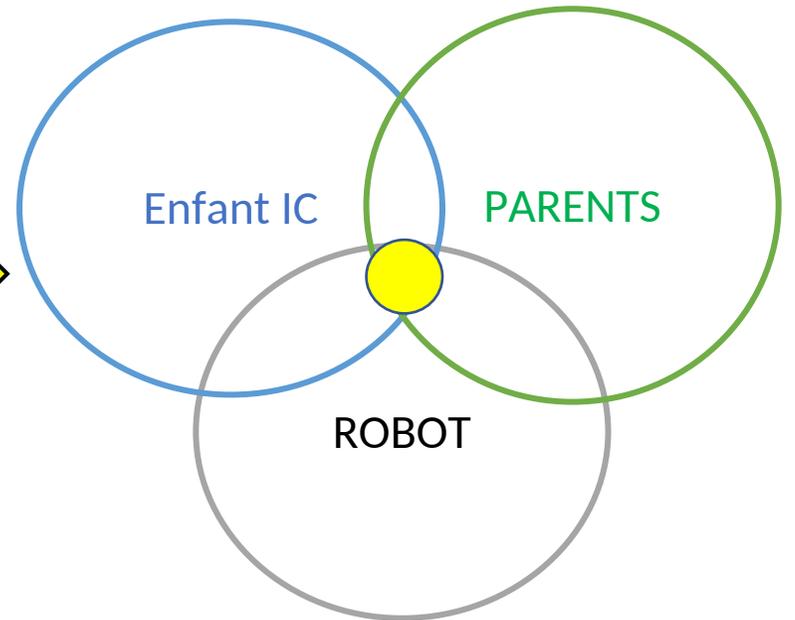
## Framework

**UTAUT** : Acceptabilité des Technologies (Venkatesh et al., 2012)  
**Co-conception** : Médecins ORL, Orthophonistes

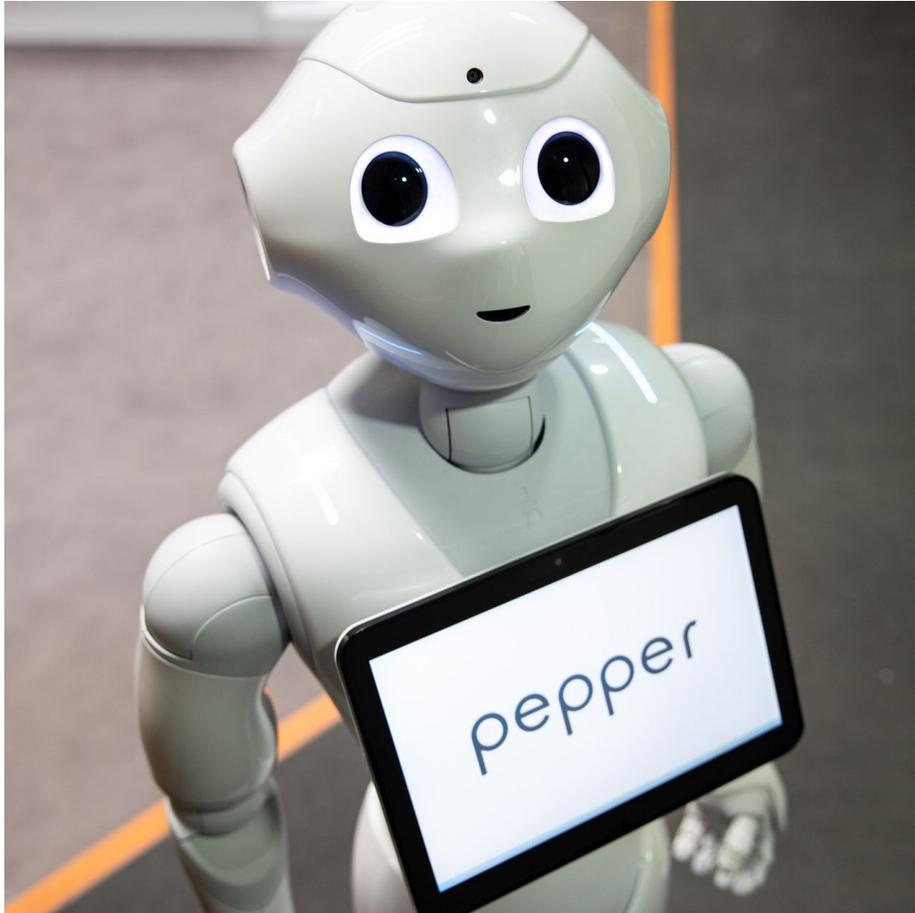
# But de l'étude



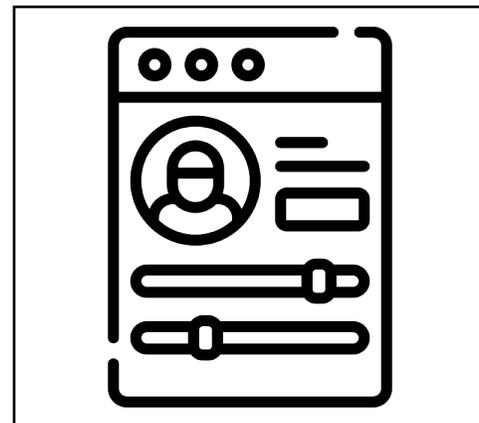
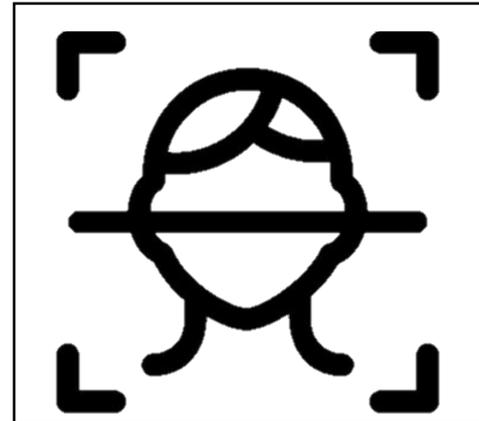
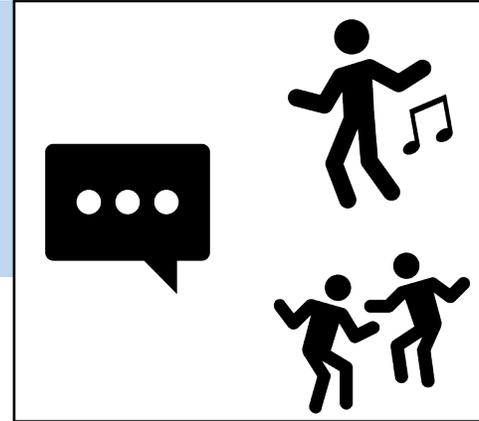
Evaluation en environnement  
écologique



# Matériel



Robot Humanoïde Pepper (SoftBank Robotics, 2014)



# Populations



10 Familles

11 enfants IC (de 8 à 12 ans)

6 filles/5garçons

$\mu=10,5$ ans ( $\pm 1,5$ )

Âge implantation  $\mu=2,3$  ans ( $\pm 1,7$ )

Âge lexical  $\mu=9,4$ ans ( $\pm 3,9$ )

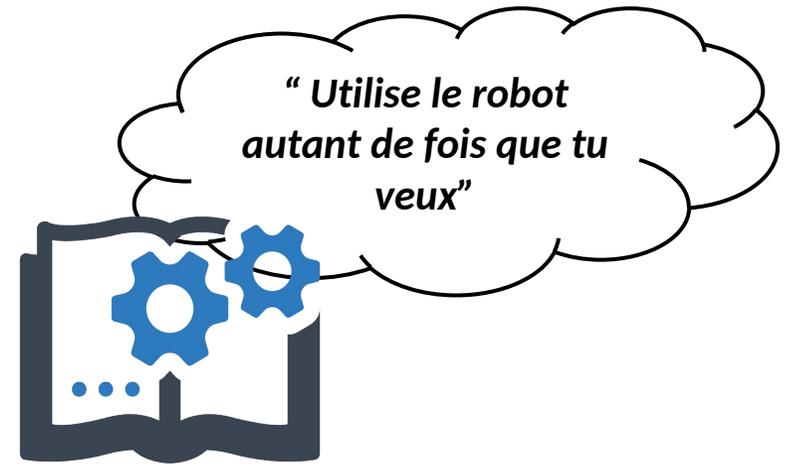
Environnement familiale favorable 4,9/5



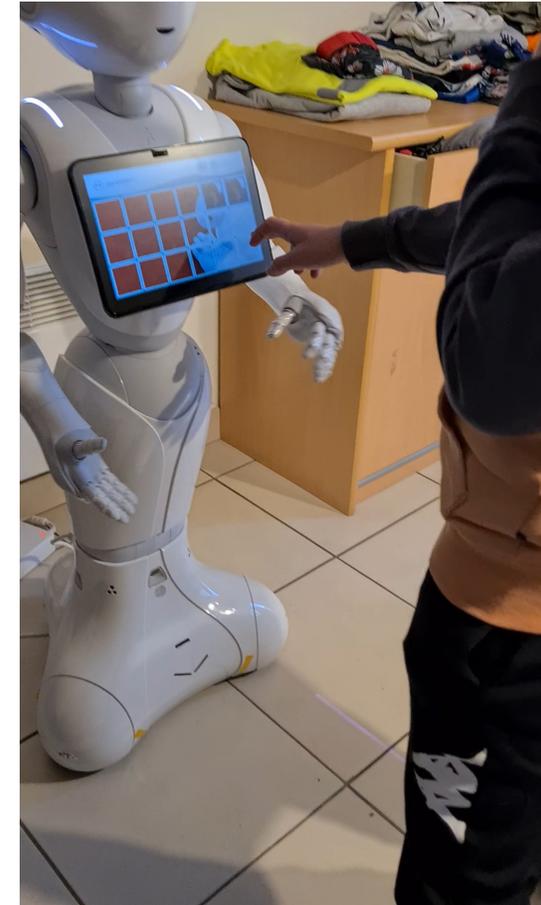
# Méthode



SEMAINES



# Interaction avec le robot à domicile





# Évaluation de l'Acceptabilité

4

SEMAINES

## Enfant IC



**Utilisabilité**

*(Adapted System Usability Scale; Sánchez-Morales et al., 2020)*



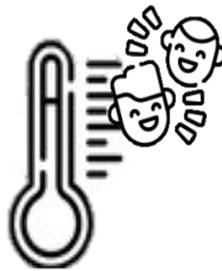
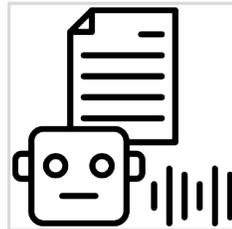
**Émotion**

*(meCue-2; Lallemand, C. & Koenig, V. (2017))*



**Utilité**

*(meCUE-1); Lallemand, C. & Koenig, V. (2017)*



**Amusement**

*(The Funometer; Risden, Hanna, & Kanerva, 1997)*

3

SEMAINES

## Parents



**Acceptance**

*(the Almere Model; (Heerink et al., 2010)*



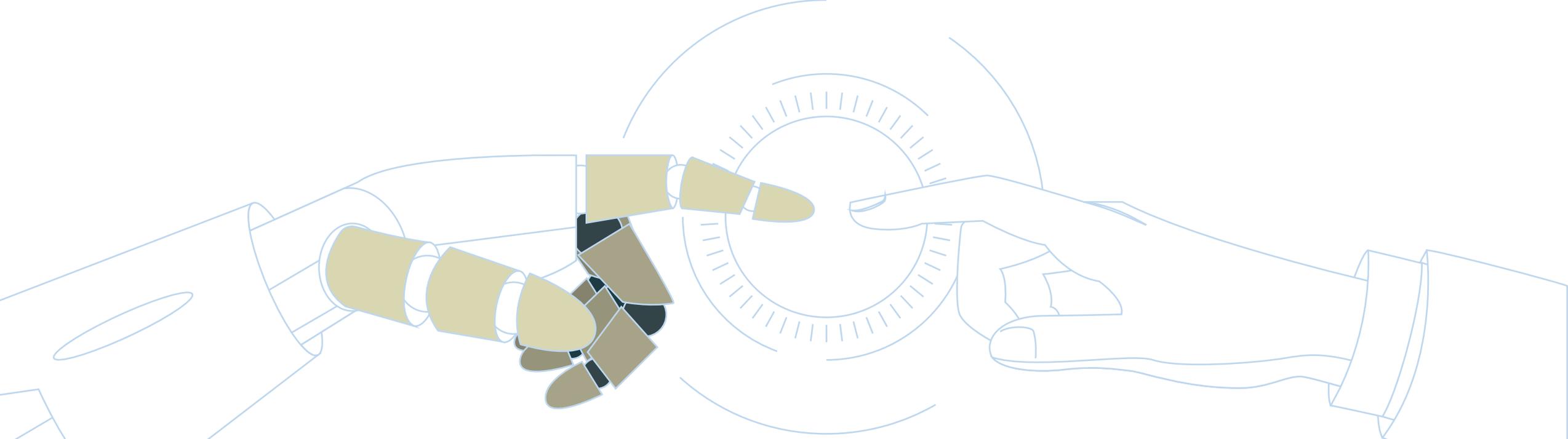
**Intention  
d'utiliser**

*(Use Intention Scale; Moon & Kim, 2001)*

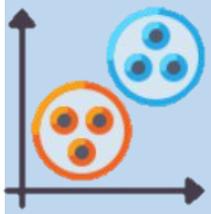


**Attitude  
à l'usage**

*(Use Intention Scale; Moon & Kim, 2001)*

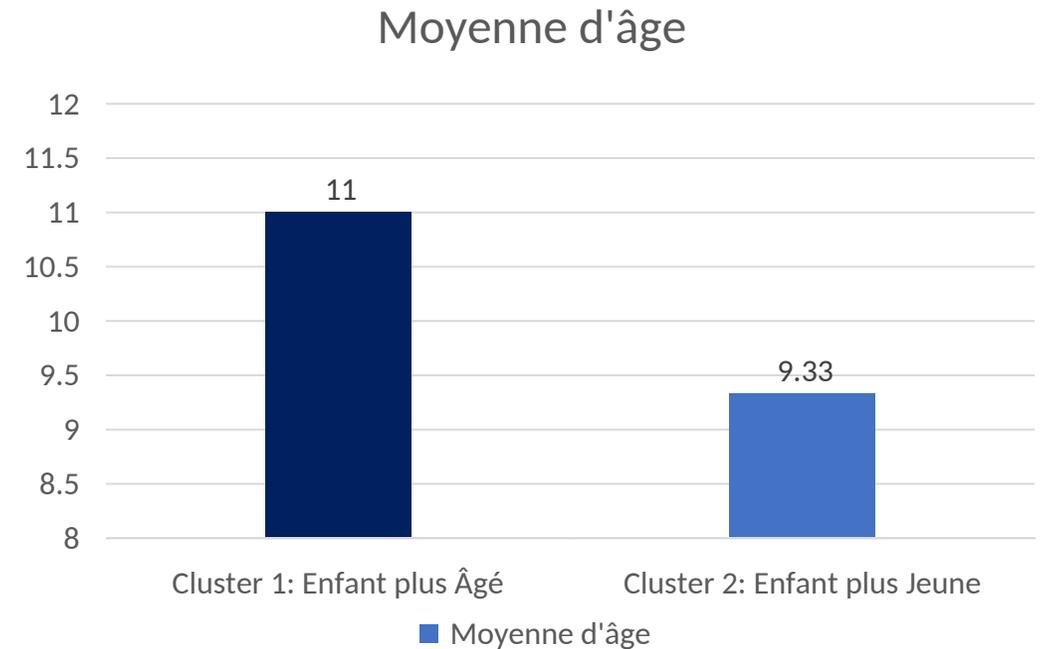
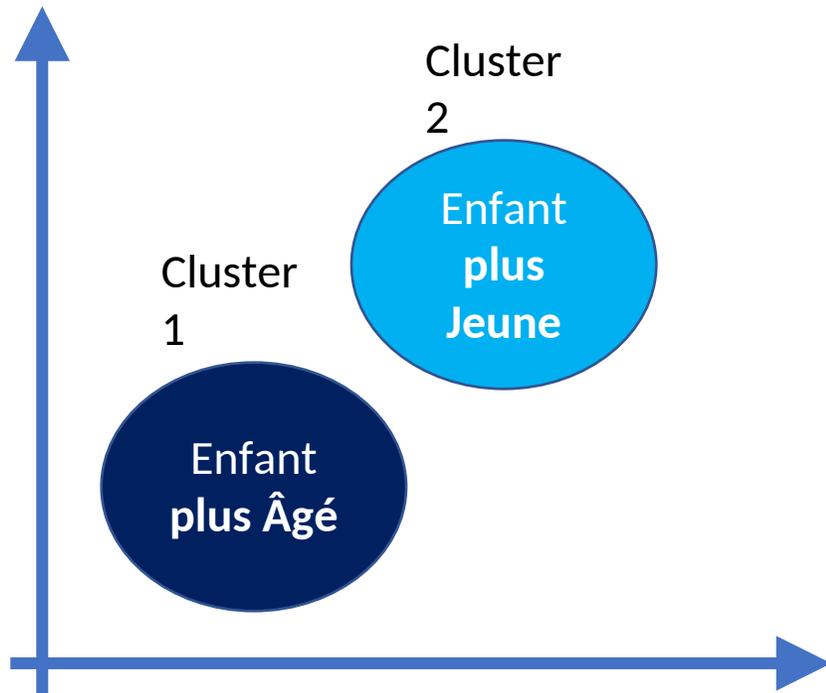


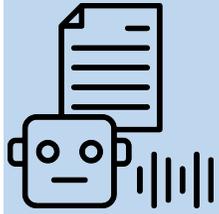
# Résultats



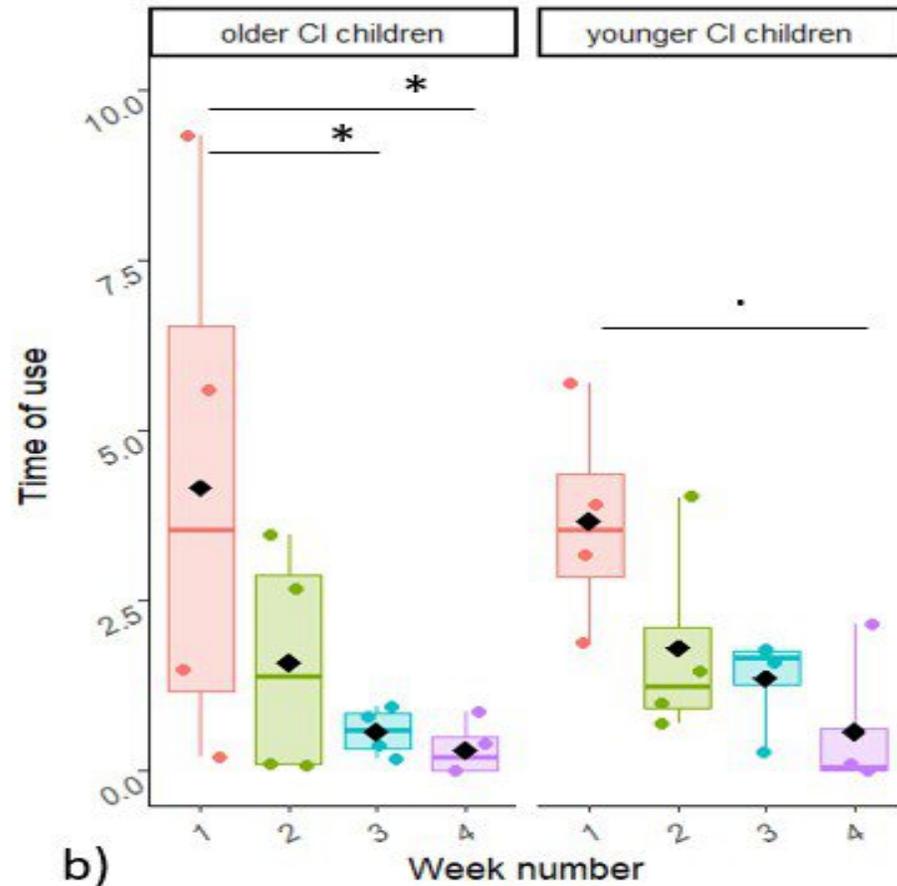
# Identification de sous-groupe chez l'enfant IC

## Clustering





# Temps d'utilisation du robot par groupe et par semaine



**Diminution** de la durée d'utilisation du robot au cours du temps dans les 2 groupes

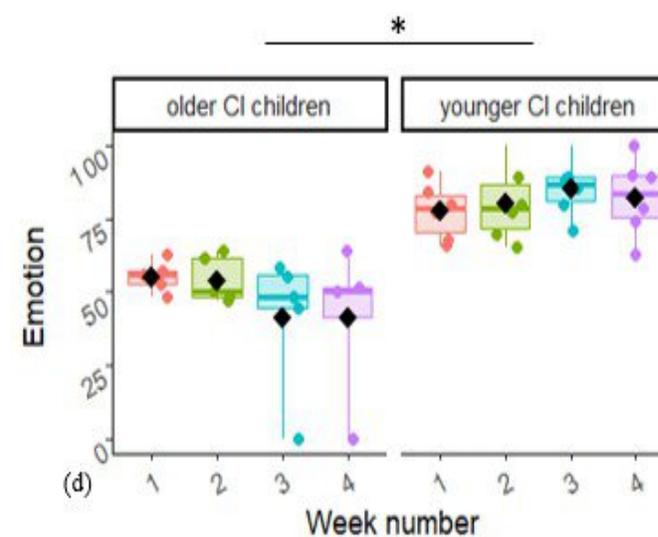
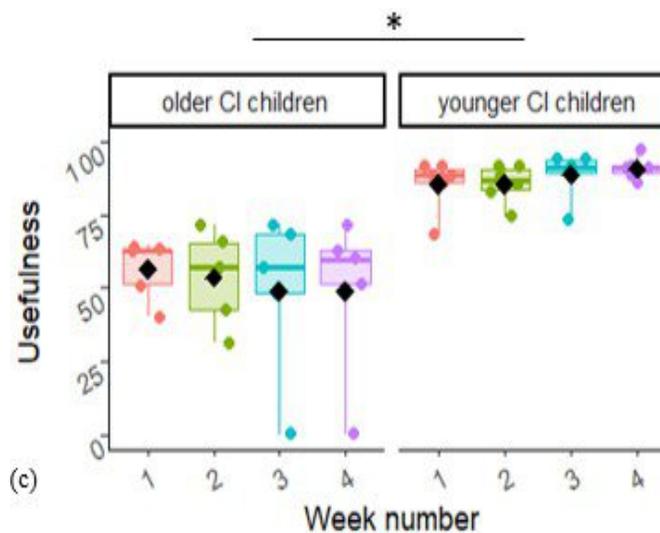
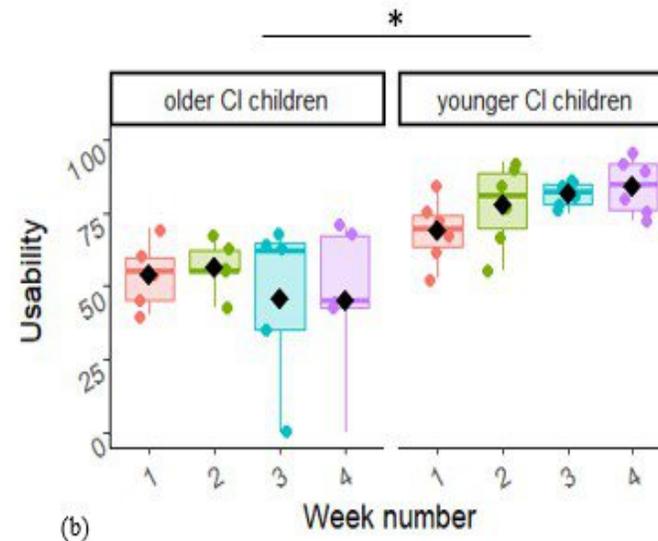
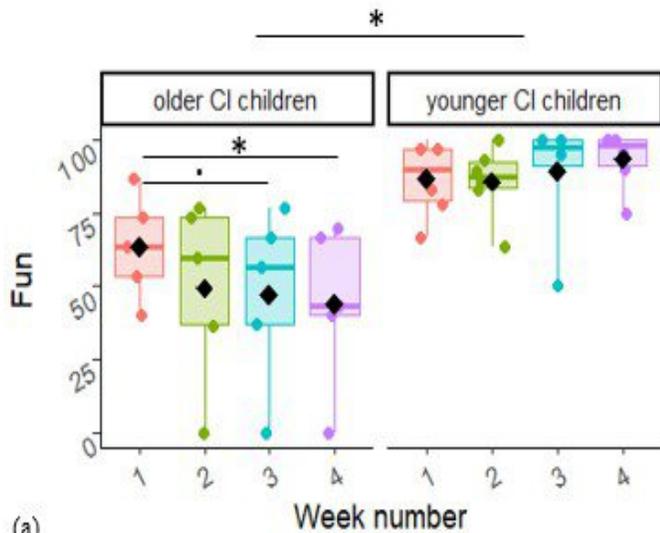
Les enfants « **plus âgés** » ont passé **moins de temps** avec le robot que les « plus jeunes »

- Moins de nouveaux contenus
- Interaction limitée/faible
- Problèmes techniques
- Inadéquation entre les attentes et les possibilités réelles
- Absence de connexion Internet
- Pas d'assistants vocaux

Figure 1b). Temps d'utilisation du robot (en heure) par groupe et semaine



# Résultats des variables par groupe et semaine



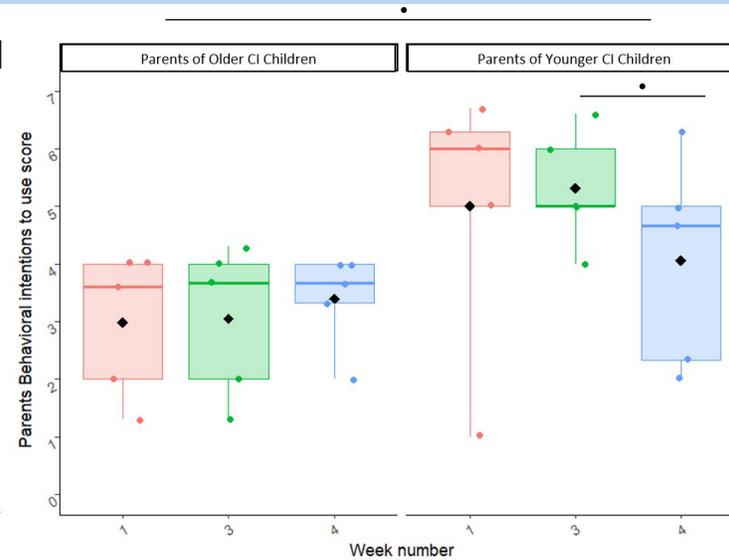
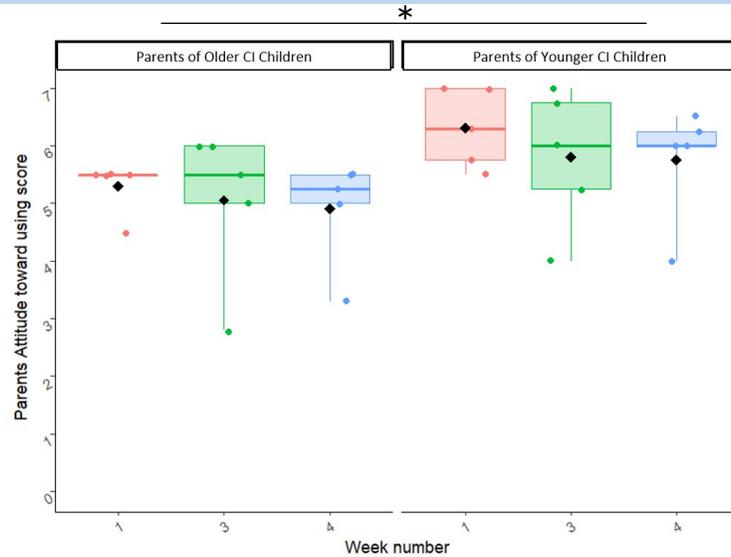
Les variables subjectives (amusement, utilisabilité, utilité, émotion) sont restées **stables dans le temps**

**Enfants IC les « plus jeunes » :**

- le plus amusés avec le robot,
- trouvé le robot utile,
- émotions positives,
- utilisent le robot facilement



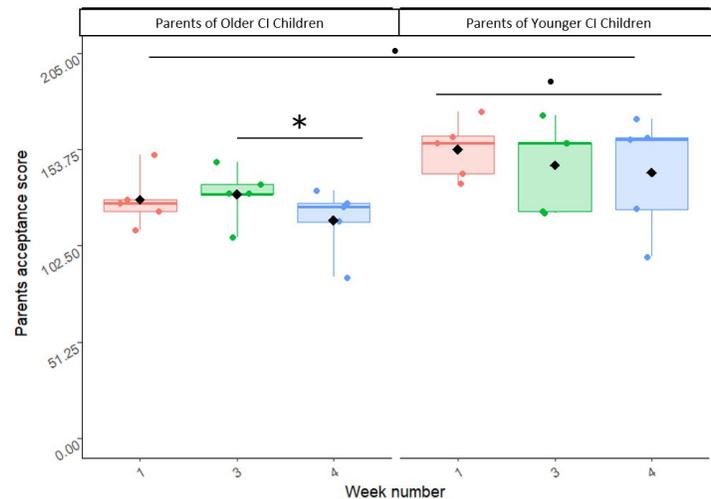
# Résultats des variables des Parents par groupe et semaine



Les Parents des Enfants IC « plus jeunes » se comportent comme leurs enfants → Meilleurs résultats

Les Parents des Enfants IC les « plus jeunes » :

- Attitude positive
- Intention d'utiliser le robot >
- Acceptabilité >



# Retour Utilisateurs des Familles

## Points à améliorer:

- Manque de diversité (Applications/Conversations)
- Manque de mise à jours
- Problèmes techniques
- Jeux adaptés à l'âge

## Points Positifs:

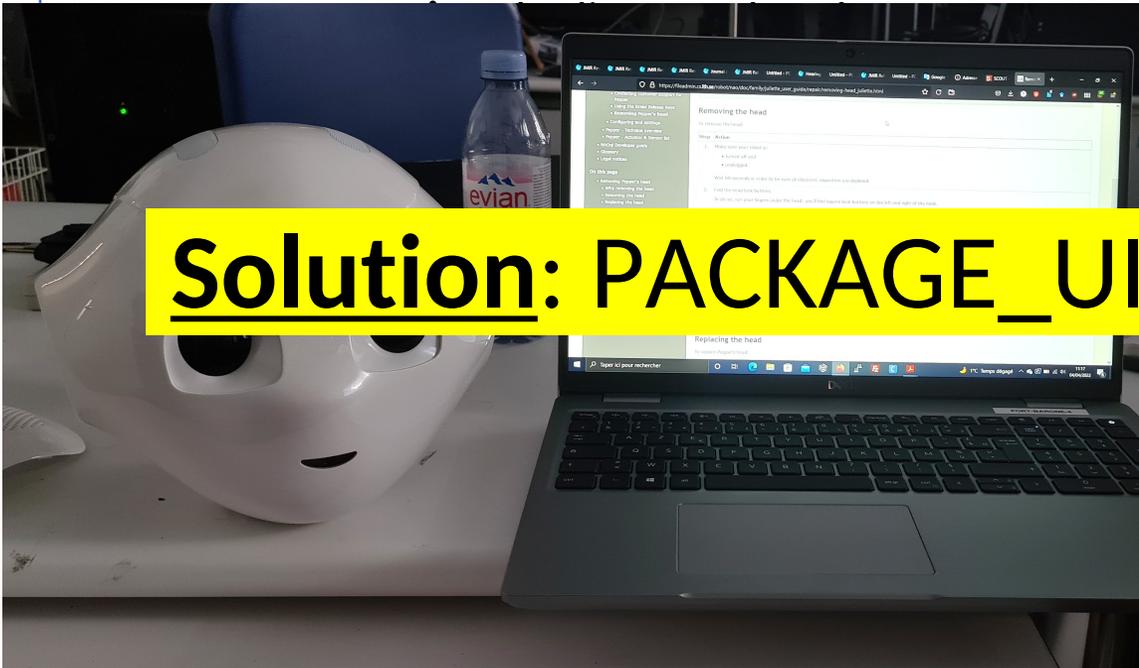
- Personnalisation du Robot : Conversation, Musique, Danse
- Comportement humains
- Lien affectif avec Pepper:
  - 63,6% des Enfants IC
  - 100% des « jeunes » enfants IC
  - 27 % tristes de quitter le robot

## Attentes des Familles pour Robot Humanoïde :

- Films SF
- Intelligence artificielle (IA)
- Fonctionnalité d'Assistant Vocal (ex. Alexa, Google Home)
- Internet

# Exemples de problèmes techniques rencontrés

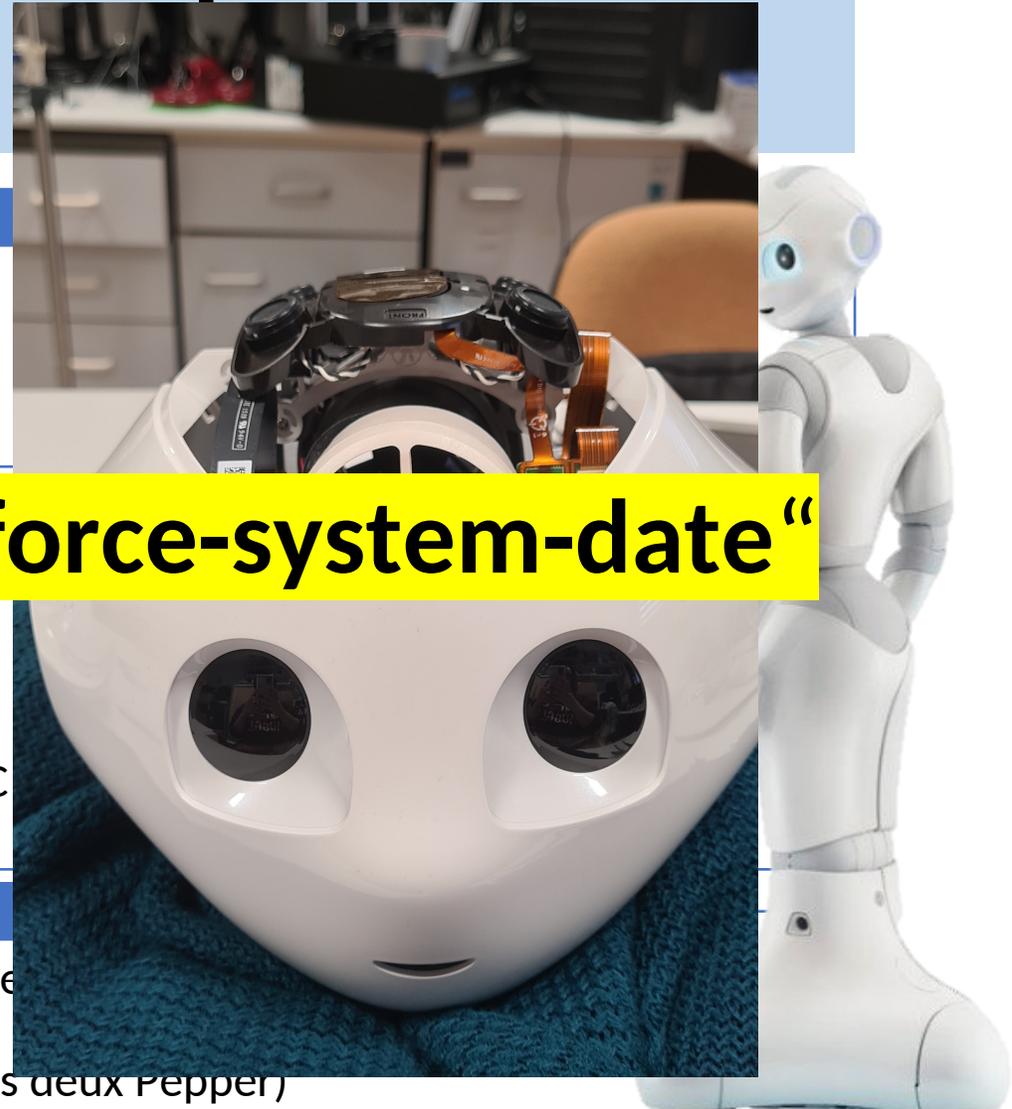
Problèmes de compréhension dus à :



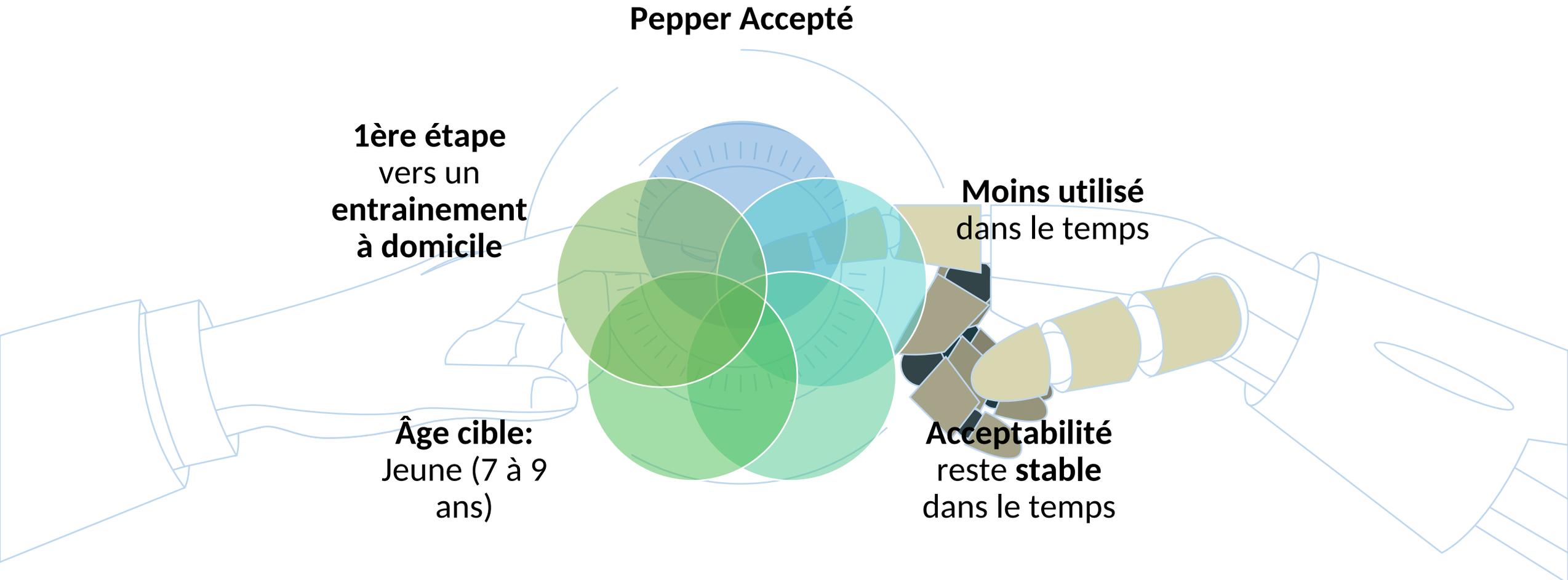
**Solution: PACKAGE\_UID = "force-system-date"**

Batterie RTC

- Certaines mises à jour de programmes ont causé : Erreur de activités "> { { "
- Date/heure désynchronisée (batterie RTC déchargée sur les deux Pepper)



# Conclusion



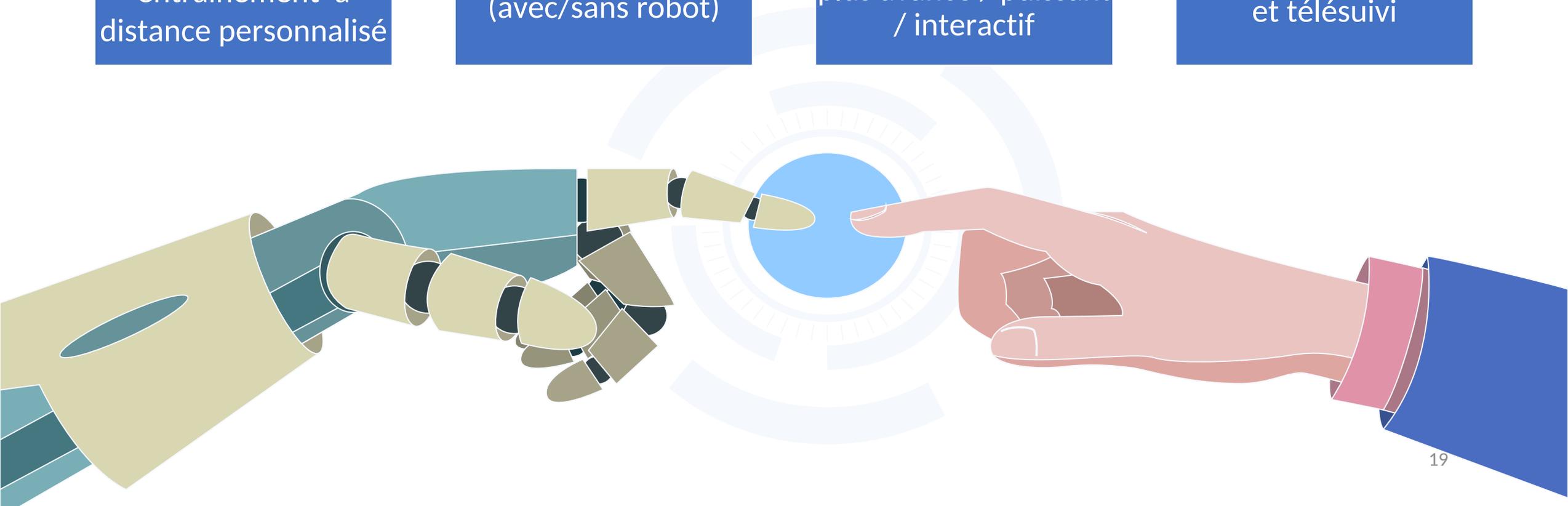
# Perspectives

Évaluation avec un  
entraînement à  
distance personnalisé

Étude comparative  
(avec/sans robot)

Utilisation d'un robot  
plus avancé / puissant  
/ interactif

Connexion à Internet  
et télé-suivi



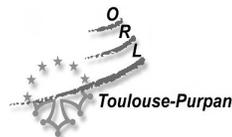
# Highlights :

- ✓ 2018 : Création du projet par une équipe pluridisciplinaire
- ✓ 15 mois : Passations de l'étude
- ✓ Le robot tend à être plus adapté pour les jeunes enfants
- ✓ Une solution possible pour lutter contre les déserts médicaux



Sabrina STITI

[sabrina.stiti@univ-tlse3.fr](mailto:sabrina.stiti@univ-tlse3.fr)



# Merci à l'équipe H2R2 :

Service ORL, Otonéurologie et ORL pédiatrique :

O. Deguine

Unité Fonctionnelle Implants Auditifs :

M. Marx

MN Calmels

N. Cochard

H. Husson

A. Lasfargues

C. Desgraves

ML. Hardoy

S. Ribas

G. Iversenc

DRI - ITAC :



A. Meule (ITAC)

I. Rajosoa

S. Taoui

F. Legay

D. Dupont

F. Ghrib

CLLE :



L. Caroux

P. Gaillard

J. Tardieu

PV Paubel

P. Soueres



CerCo :



I. Berry

S. Stiti

C. Farrer

P. Barone

