

# **L'utilisation des technologies immersives au service de la réadaptation**

---

**24e Symposium romand de physiothérapie et d'ostéopathie**

**Agathe Bilhaut**

Associate Professor, LINP2, UFR  
STAPS, UPN, France



*Jeudi 27 novembre 2025*

# Parcours

---

## FORMATIONS

OSTÉOPATHIE

DOCTORAT  
BIOMECANIQUE

SCIENCES  
COGNITIVES

SCIENCES DU  
MOUVEMENT  
ET DU NUMERIQUE

# **Bien vieillir, la belle affaire!**

**SCIENCES DU  
MOUVEMENT  
ET DU NUMERIQUE**

**Paradigmes écologiques pour enrichir la mesure**



# **Bien vieillir, la belle affaire!**

**SCIENCES DU  
MOUVEMENT  
ET DU NUMERIQUE**



**Paradigmes écologiques pour enrichir la mesure**



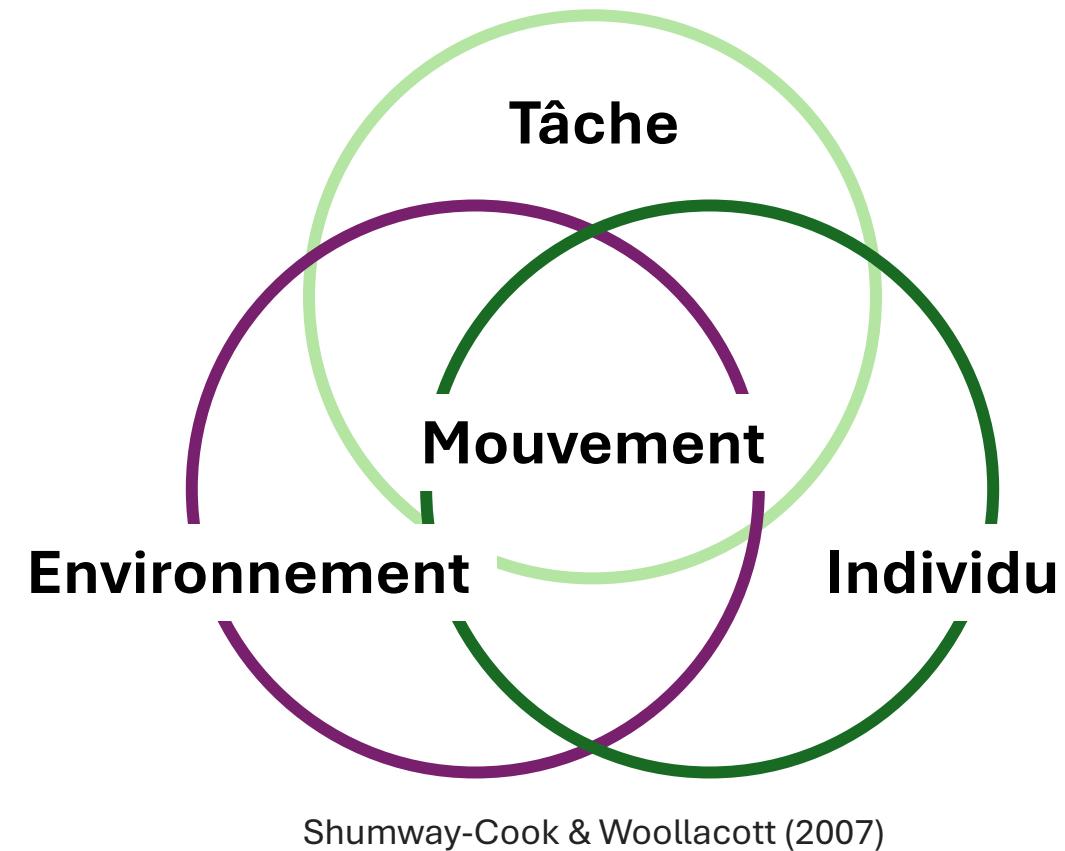
**Technologies immersives pour contrôler les paramètres environnementaux**

# Contexte

---

## AFFORDANCES ET PERCEPTION DIRECTE

(Gibson, 1979, Gibson, 1986, Fajen, 2008)



# Contexte

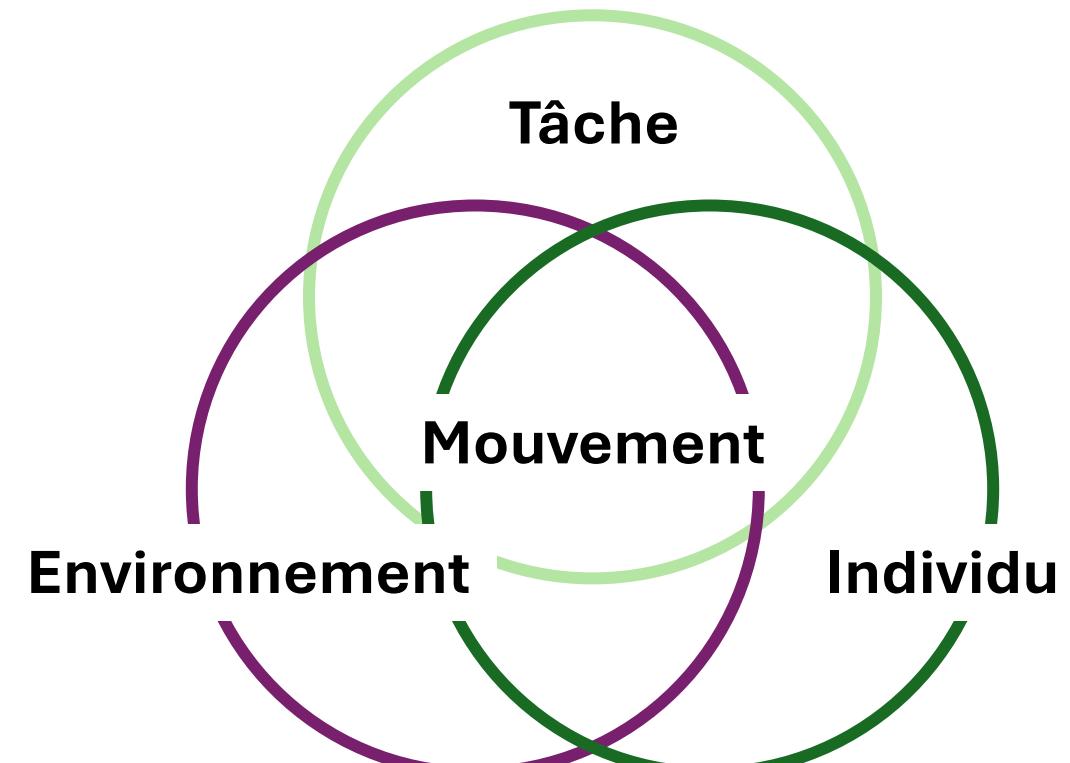
---

## AFFORDANCES ET PERCEPTION DIRECTE

(Gibson, 1979, Gibson, 1986, Fajen, 2008)

- Les affordances à l'échelle du corps
- Les affordances à l'échelle de l'action

(Warren et Whang, 1987)



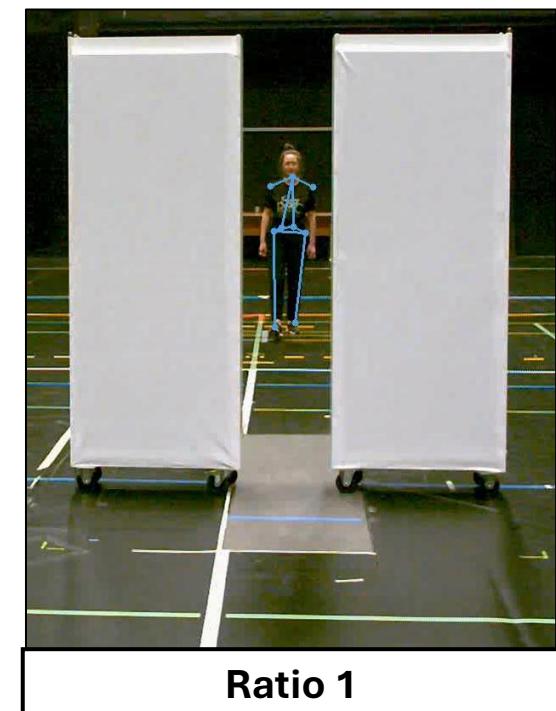
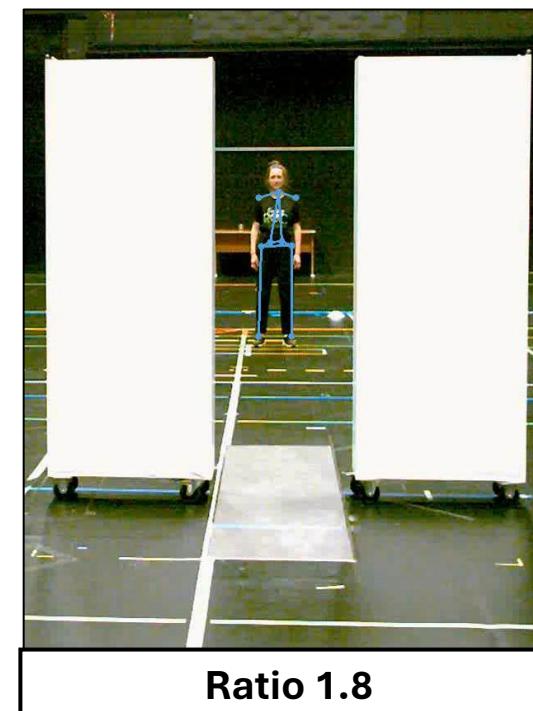
Shumway-Cook & Woollacott (2007)

# Paradigmes écologiques

---

## Paradigme de marche à travers différentes largeurs d'ouverture

(Gibson, 1979, 1986, Fajen, 2008, Bilhaut et al., 2023)

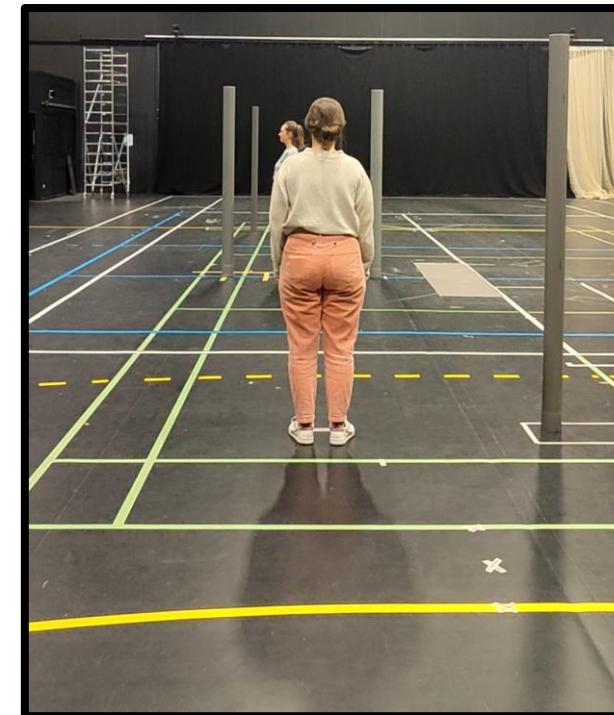


# Paradigmes écologiques

---

## Paradigme de marche faisant intervenir des facteurs sociaux

(Hackney et al., 2015, Tomono et al., 2019, Bilhaut et al., 2025)

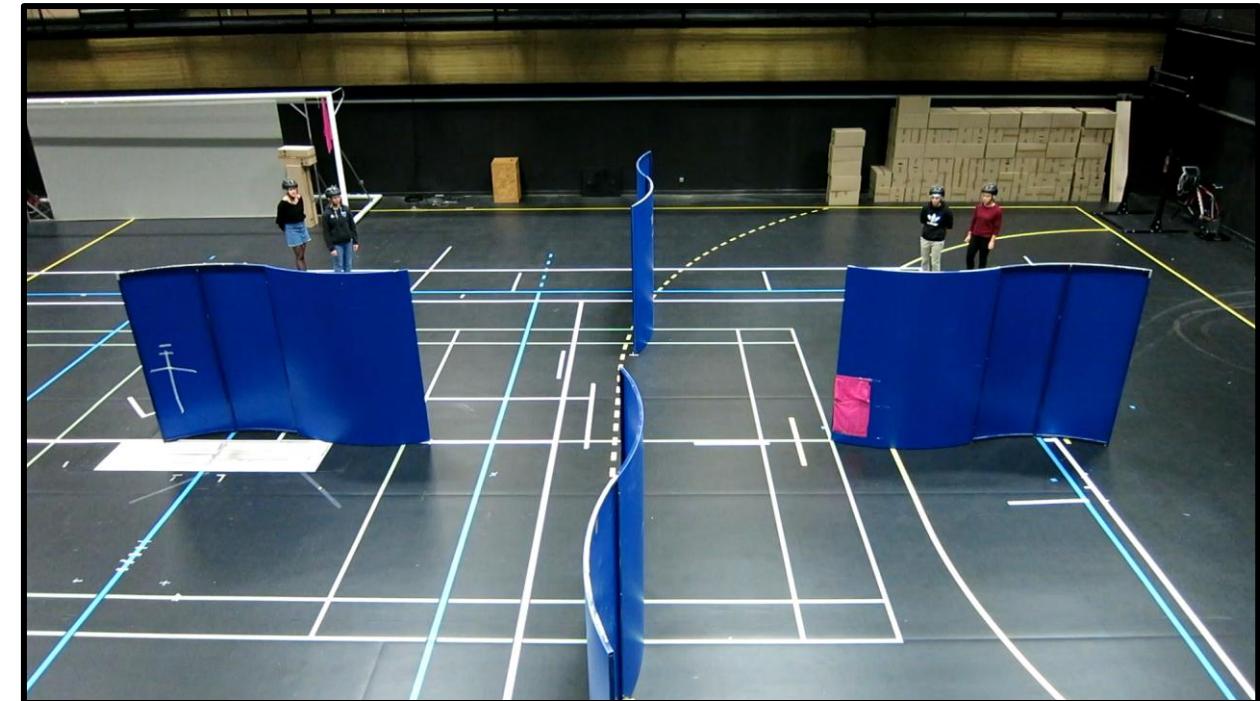


# Paradigmes écologiques

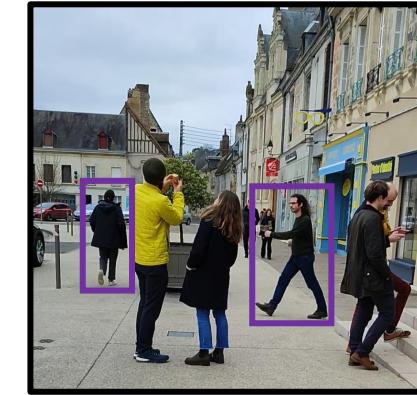
---

## Paradigme de marche faisant intervenir deux marcheurs

(Olivier et al., 2012, 2013, Bilhaut et al., 2025)



# Paradigmes écologiques



Comportement A

Comportement B

Caractéristiques  
individu

Caractéristiques  
environnement

# Paradigmes écologiques



## Participants jeunes :

Rotation des épaules à 1,3  
(Franchak et al., 2012)



## Participants jeunes (Olivier et al., 2012, 2013):

Croisement à 1 m  
Modification des stratégies à 0,80 m  
Très peu d'inversions dans l'ordre de passage



## Participants âgés :

Rotation des épaules à 1,6  
(Hackney et Cinelli, 2013)



## Participants âgés (Rapos et al., 2021):

Croisement à 0,80 m  
Modification des stratégies > 1 m  
Inversions ↘ dans l'ordre de passage

# Paradigmes écologiques



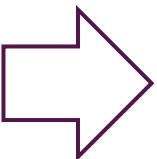
## ENJEUX MÉTHODOLOGIQUES DU RÉEL VERS UNE TRANSPOSITION EN VIRTUEL

### En laboratoire

- Biais de contrôle
- Biais de reproductibilité
- Biais de validité écologique

### En réalité virtuelle

- Manipulation contrôlée d'une seule variable
- Standardisation
- Progressive complexification des tâches

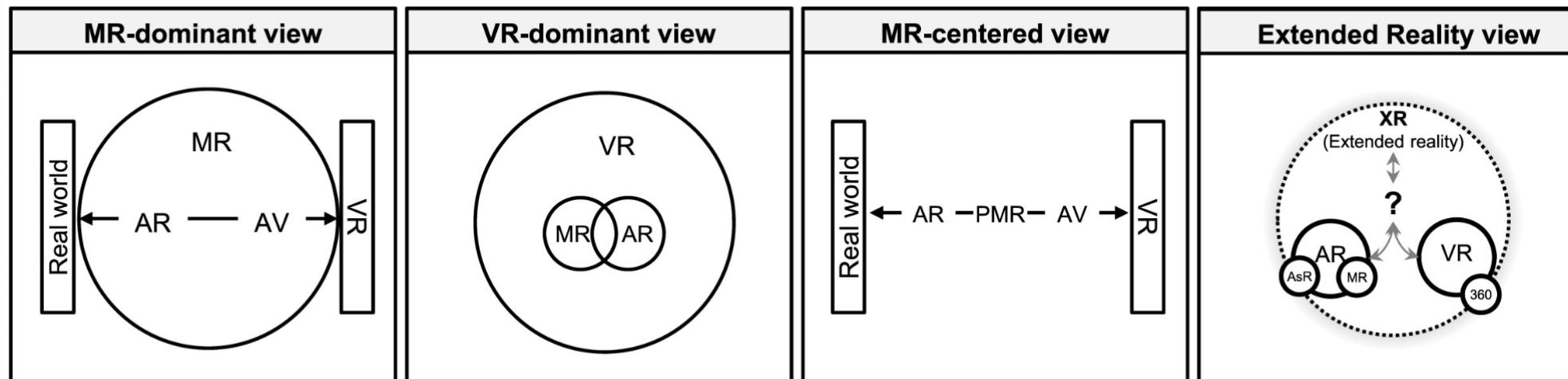


# Technologies immersives

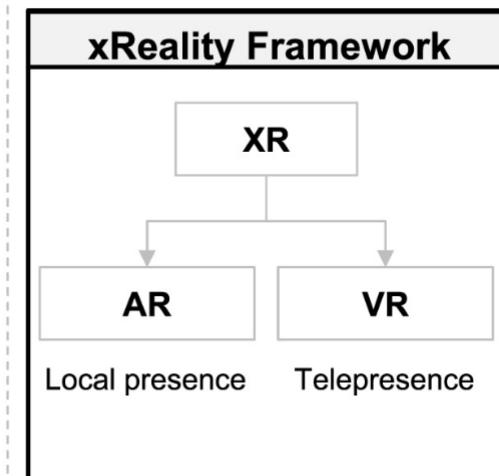
## Taxonomie des technologies immersives

(Rauschnabel et al., 2022)

### PRIOR RESEARCH



### NEW



# Technologies immersives

## Taxonomie des technologies immersives

(Rauschnabel et al., 2022)

Assisted Reality ← << low ————— **Level of local presence** ————— high >> → Mixed Reality



head stable content



content is overlaid  
(wina should be behind the chair)



physical chair



content is integrated  
and persistent

# Technologies immersives

---

## Influence de l'apparence et du profil de marche lié à l'âge

(Bourgaize et al., 2024)

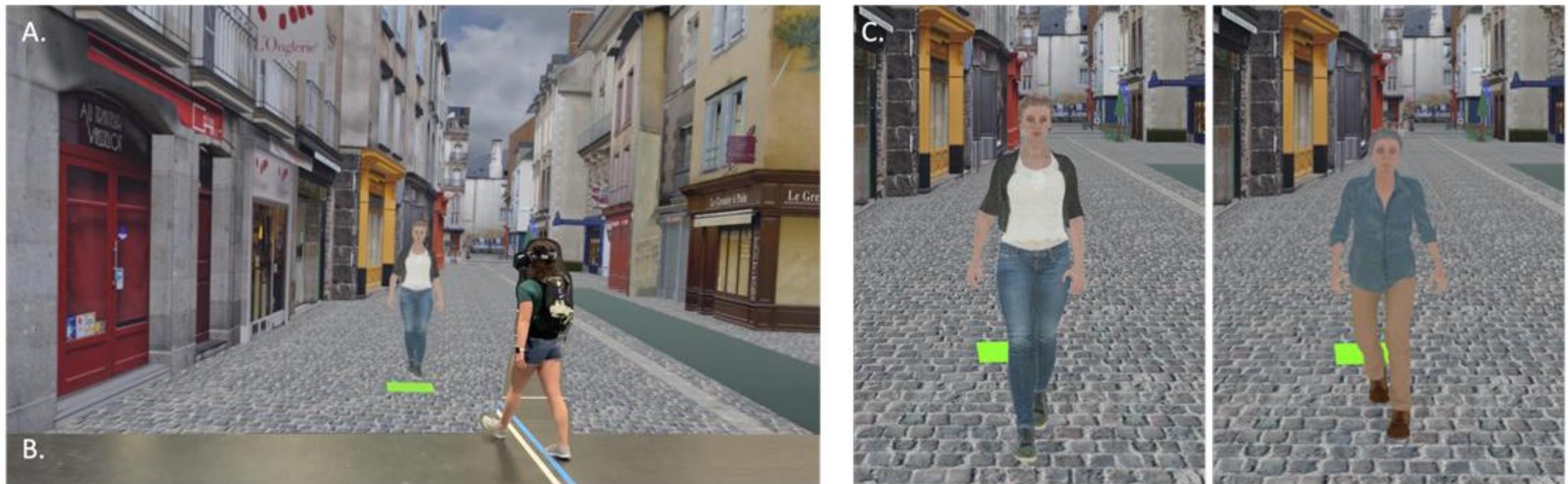


Figure 1: Virtual environment from the viewpoint of the participant's starting position (A), real-world set-up (B), and the Young Adult (YA) and Older Adult (OA) virtual pedestrians (C).

# Technologies immersives

---

## Validation de la RV pour améliorer les comportements d'évitement

(Kondo et al., 2021)

(A) Real environment (walking)



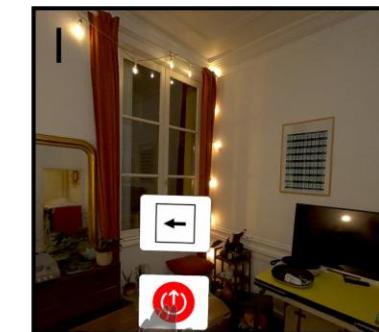
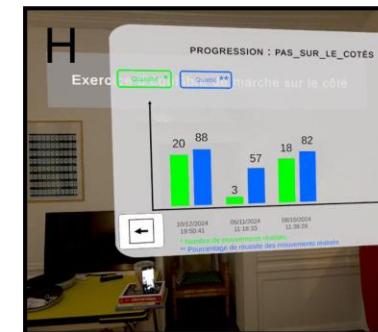
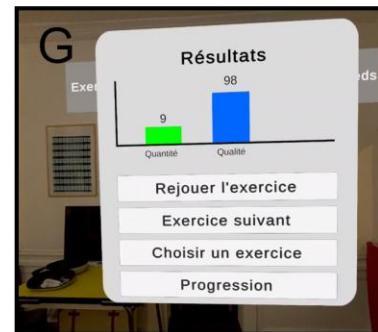
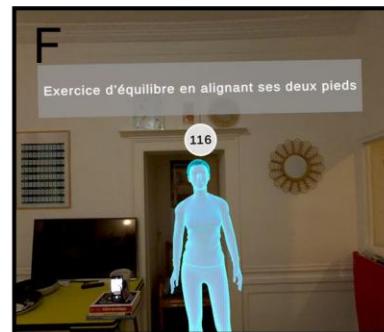
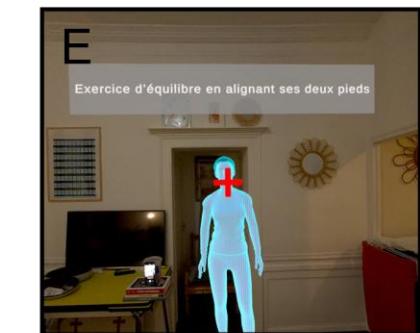
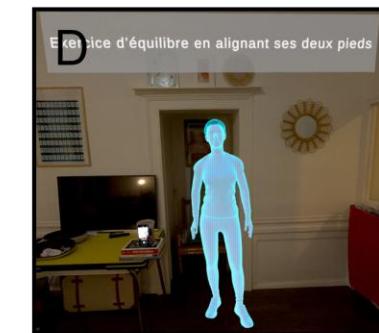
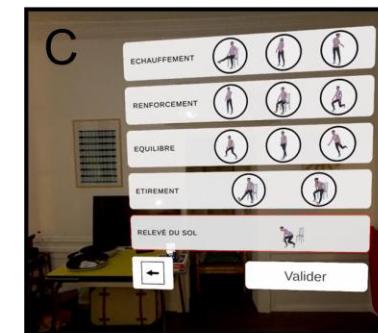
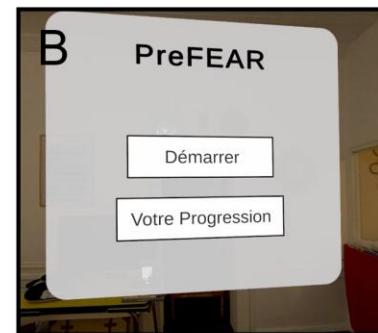
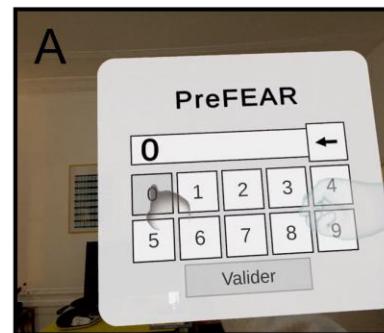
(B) Virtual environment (stepping in place)



# Technologies immersives

## Acceptabilité d'une coach en RA pour la prévention des chutes

(Bilhaut et al., 2025)

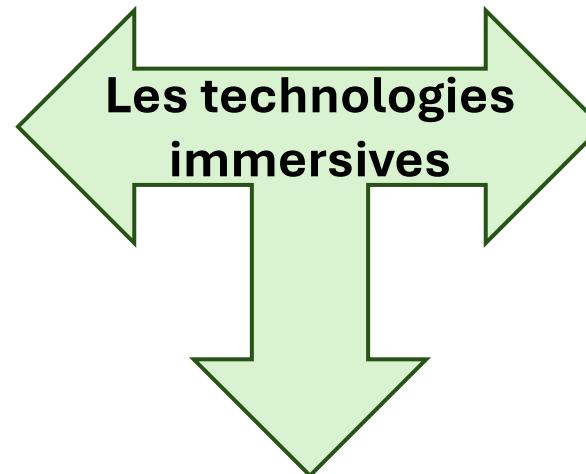
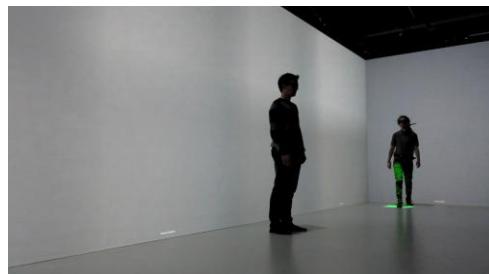


# Conclusion

---

Permettent de contrôler les éléments de l'environnement : situationnels et sociaux

(Bourgaize *et al.*, 2019, Snyder et Cinelli, 2020, Berton *et al.*, 2019, Aravind et Lamontagne, 2014)



Utilisées dans la pratique clinique  
(Bilhaut *et al.*, 2025)



Validées chez des adultes jeunes et en bonne santé mais également dans des populations spécifiques

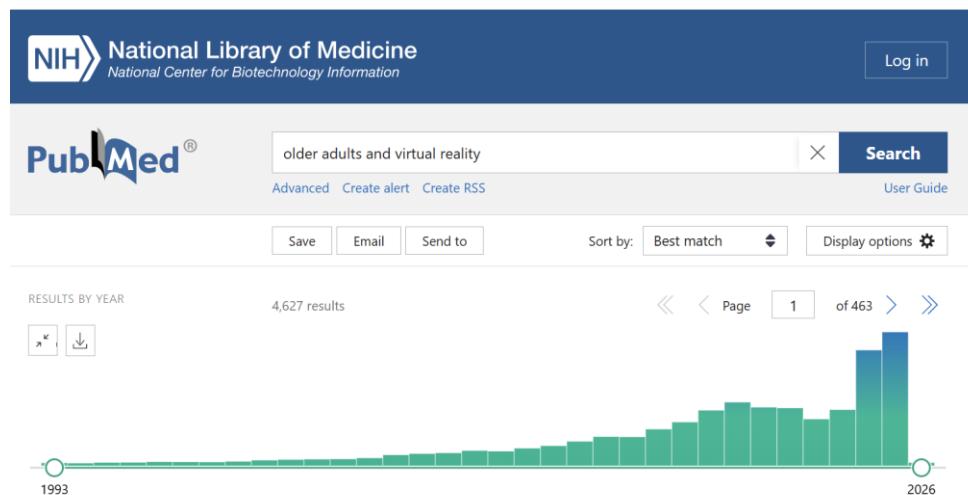
(Bourgaize *et al.*, 2021, Fiset *et al.*, 2020, Silva *et al.*, 2018)



# Conclusion

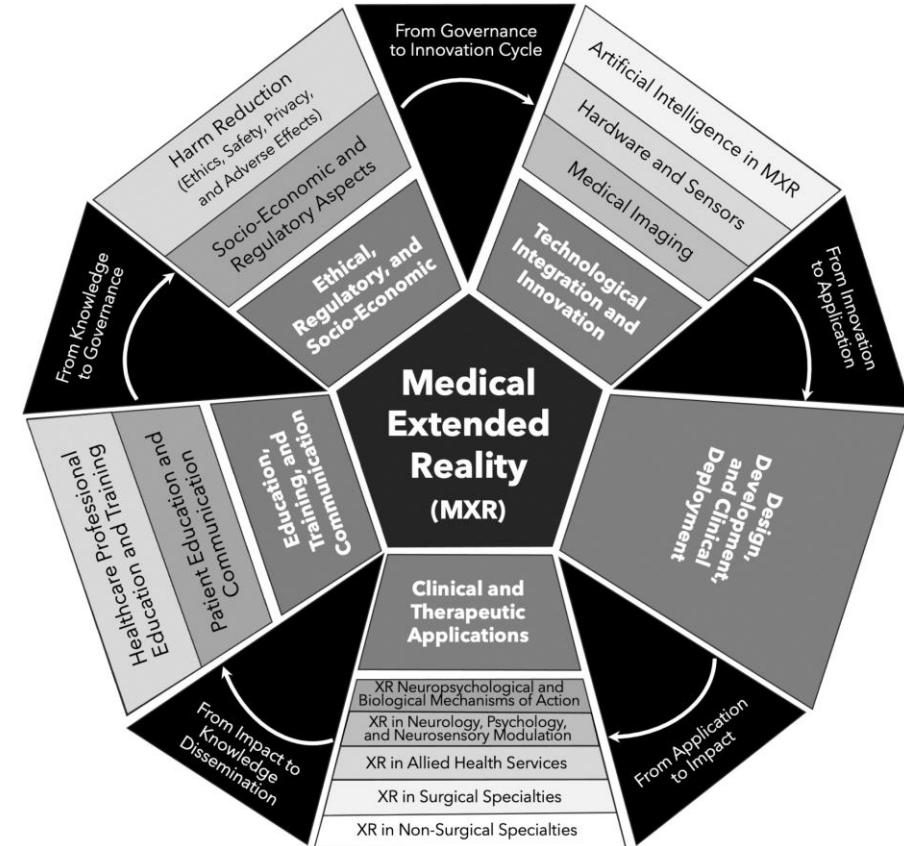
## Limites

(Spiegel et al., 2024)



2

856



# **L'utilisation des technologies immersives au service de la réadaptation**

---

**24e Symposium romand de physiothérapie et d'ostéopathie**

**MERCI POUR  
VOTRE ATTENTION**

**Agathe Bilhaut**

*agathe.bilhaut@parisnanterre.fr*