

# Vers un nouveau modèle pour une conception de technologie XR adaptative éthique : un état de l'art

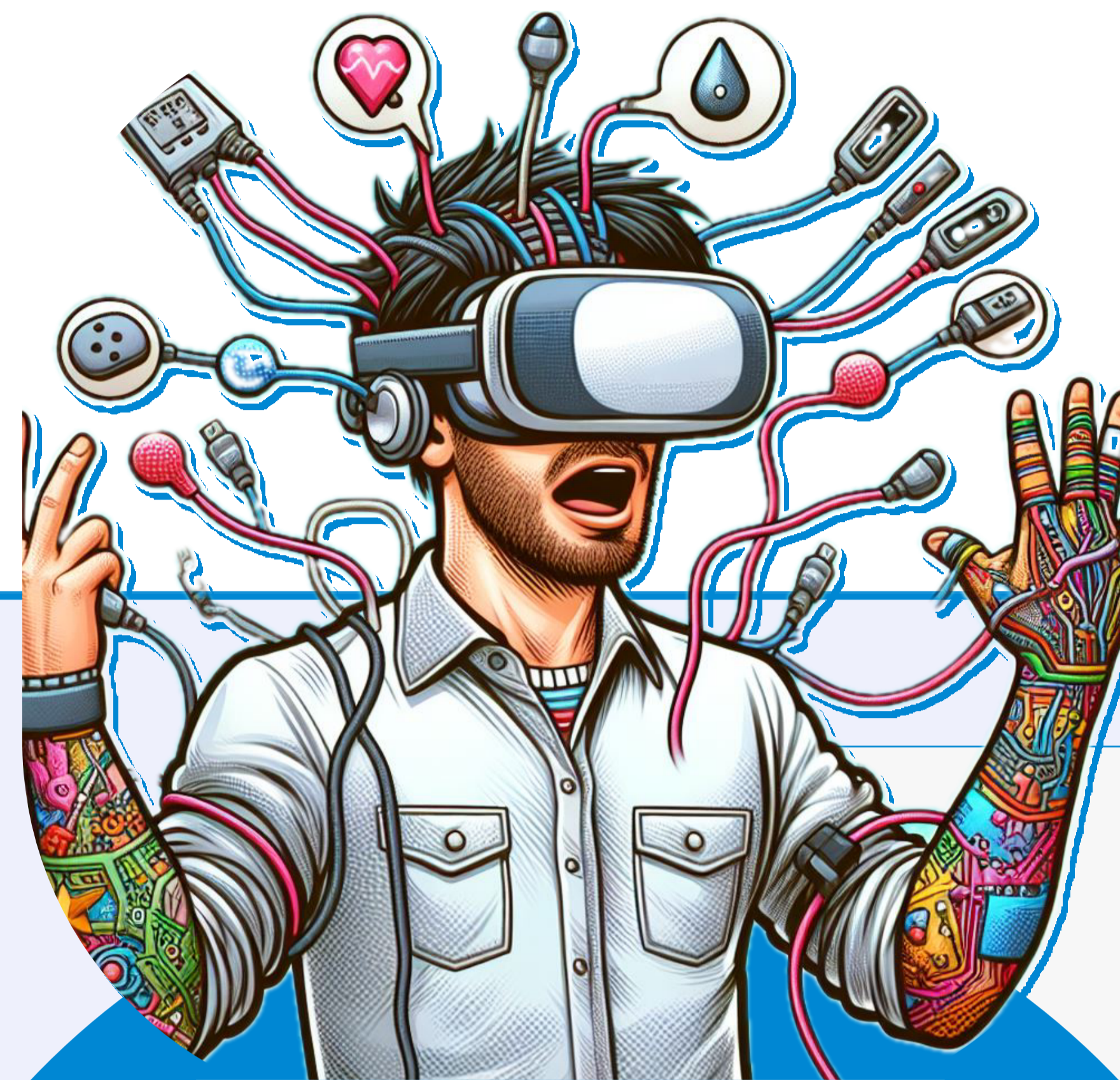
## Contexte

### ✂ Périmètre technologique

- Technologies de réalité étendue (XR)
- Continuum des technologies immersives, incluant réalité augmentée, environnements virtuels, interfaces spatialisées ;
  - Ensemble des variantes et des extensions (i.e., dispositifs haptiques, kinesthésiques, appareils stimulant nos sens).
- Technologies neuro-adaptatives
- Capteurs de mesure de l'état physiologique [5] d'une personne ;
  - Analyse et classification des données en temps réel ;
  - Ex : muscles faciaux, oculométrie, EDA, EMG, ECG, EEG.

### 👤 Cible

Chercheurs-designers intéressés et/ou concernés par les technologies de XR-adaptatives.



## Projet de recherche

Faire évoluer les pratiques de conception face à :

- la convergence entre technologies immersives et neuro-adaptatives (XR-adaptative) [4] ;
- une prise de conscience croissante des conséquences négatives que les technologies numériques peuvent avoir sur les personnes (éthique) et leur bien-être [61] .

S'appuyer sur les théories éthiques fournit des cadres pour évaluer la manière dont les personnes (e.g., utilisateurs, designers, chercheurs) devraient agir dans des situations particulières

Questionner le positionnement techno-éthique que les designers devraient adopter au moment de leur travaux de conception.

Mobiliser les sciences du Design et les sciences de l'Éducation et de la Formation

### ⚖ Éthique

- Bioéthique repose sur l'autonomie du sujet, la non-malfaisance et la justice ;
- Émergence de la technoéthique [54, 68] (protection contre l'utilisation abusive de la technologie) et de la neuro-éthique [26, 79] ;
- Principes fondamentaux de la vulnérabilité universelle [42]
- Responsabilité du designer et du chercheur [66].

### 📷 Conception centrée utilisateurs

- Controverse : design de la persuasion [22, 28, 63] -> design de la manipulation [12, 53, 67] ;
- Intérêt croissant de la communauté IHM aux aspects critiques de la conception [33, 60] ;
- Paradigme du design incarné [1] (e.g. : effet Proteus [85]) et des mises en gardes associées [55, 77].

## Objectifs

Analyse de l'existant de la conception en XR-adaptatives :

- Identifier les dimensions auxquelles il convient d'accorder une attention particulière.
- Délimiter les conséquences potentielles pour mieux assurer la protection des futurs utilisateurs.



Alimenter le développement de moyens et de méthodes :

- évaluation ergonomique
- formation



Préparer une nouvelle génération de chercheurs-designers à penser des technologies respectant les valeurs reliées à la conception centrée utilisateurs et au principe universel de protection des personnes

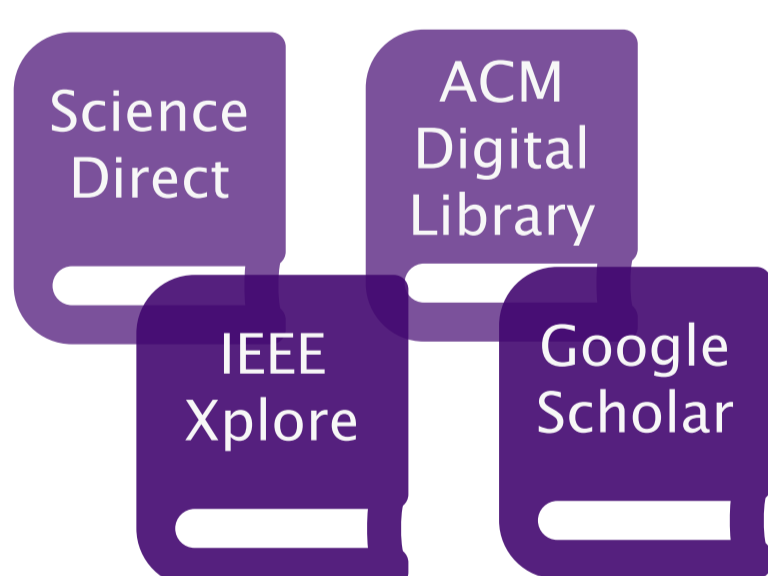
## Méthode

### 🔍 Termes utilisés

- HCI
- immersives technologies OR eXtended Reality OR Virtual Reality OR Augmented Reality
- persuasive design OR well-being OR ethic

État de l'art en cours visant à identifier les différentes dimensions et notions appréhendées par les designers, en matière d'éthique, pouvant être prises en compte dans leur travail de conception en XR-adaptative.

### 📄 Bases de données



### 📄 Sélection (N=24)

ID	Titre raccourci	Auteur principal	Meta-type	Année	Physio
1	BCI, Open-Source, and Democratizing AC	Bernal et al.	Essai	2021	✓
2	Memory Manipulations in XR	Bonnail et al.	Étude	2023	✓
3	When Filters Escape the Smartphone	Bonner et al.	Étude	2023	✓
4	The ethics of representation and action in VR	Brey	Essai	1999	✓
5	The ethical and privacy implications of MR	Bye et al.	Essai	2019	✓
6	Dream engineering	Carr et al.	État de l'art	2020	✓
7	PhysioCHI	Chiossi et al.	Étude	2023	✓
8	Dark Scenarios of a UAR	Eghtebas et al.	Étude	2023	✓
9	Ethics of VR 'In the Wild'	Green et al.	Étude	2019	✓
10	Abusive Implications of MR Research in HCI	Gugenheimer et al.	Étude	2020	✓
11	UX Challenges for Neurodiverse Users	Jones et al.	État de l'art	2023	✓
12	E3XR	lee et al.	Outil	2021	✓
13	Real Virtuality: A Code of Ethical Conduct.	Madary and Metzinger	Essai	2016	✓
14	Augmenting People, Places & Media	O'Hagan et al.	Essai	2023	✓
15	The Empathic Metaverse	Pai et al.	Étude	2023	✓
16	METUX	Peters et al.	Outil	2018	✓
17	Doing Good With VR	Rueda	Essai	2023	✓
18	VR and Empathy Enhancement	Rueda et Lara	Essai	2020	✓
19	Criteria for ethical review by RECs	Seedal et al.	Outil	2023	✓
20	The Ethics of Realism in VR and AR	Slater et al.	État de l'art	2020	✓
21	The Need for Empirical Results	Slater	Essai	2021	✓
22	Social Hazards and Public Policy Reco.	Spiegel et al.	Essai	2018	✓
23	VPPMs	Tseng et al.	Étude	2022	✓
24	Exploring Manipulative Designs in AR	Wang et al.	Étude	2023	✓

### 📄 Critères de sélection

- Travaux les plus récents (moins de 10 ans)
- Porteurs d'éléments concernant les designers

### 📄 Notes

Nos critères ont écarté des propositions très pertinentes comme l'approche judiciaire de Lighthart et al. [52] .

## Résultats



### Cadres et normes produits par les sciences humaines et sociales

La philosophie pour sensibiliser aux enjeux moraux et soutenir une approche UX :

1. Alerter des risques
2. Appel à régulation

- manifeste [44] ;
- grille de recommandations [72] ;
- standards et moyens de régulation [78] .



### Une interaction avec les sciences et techniques

Les données physiologiques au coeur de la personnalisation

- Vers une amélioration de l'utilisabilité (adaptation du contenu numérique en temps réel) ;
- Nombreuses limitations en conditions réelles ;
- Un besoin de faire monter en compétences les designers.



### De l'ergonomie aux Sciences du Design et de l'Éducation

Du design spéculatif aux premières modélisations centrées sur l'humain

- Projection dans des scénarios d'usages (Design Fiction [80]) ;
- Émergence d'une nouvelle génération de modèles (E3XR [48] et METUX [65], s'appuyant sur celui des technologies positives [14, 15]).

- Une majorité d'articles sélectionnés a moins de deux ans, ce qui confirme l'intérêt récent pour ces technologies XR-adaptatives et ces questions éthiques en pleine émergence.
- Une minorité d'études intègre pleinement la dimension physiologique et donc les capacités adaptatives permises par ce type de dispositif.

## Travaux en cours

Application de la méthode Design-Based Research (DBR) sur des activités de terrain auprès de designers-concepteurs en XR-adaptative.

### État de l'art élargi



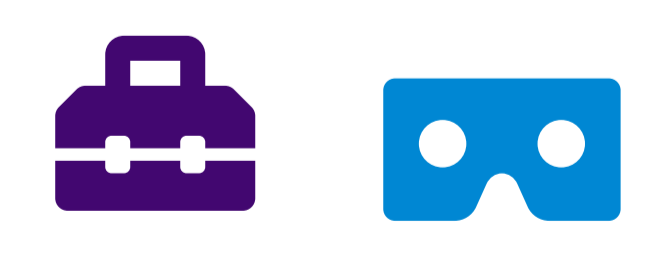
Complétion d'une revue plus systématique de la littérature.

### Étude terrain



Recueil des pratiques de terrain, approche mixte (entretiens, questionnaires, ateliers).

### Prototypage



Co-conception d'un kit formatif, incluant un outil d'évaluation éthique et ergonomique.

## Ressources associées

### Article

État de l'art pour IHM'24, associé au poster, disponible en accès ouvert sur HAL et sur ACM. Format de PDF de 8 pages hors références.



hal.science/hal-04487262/

### Poster

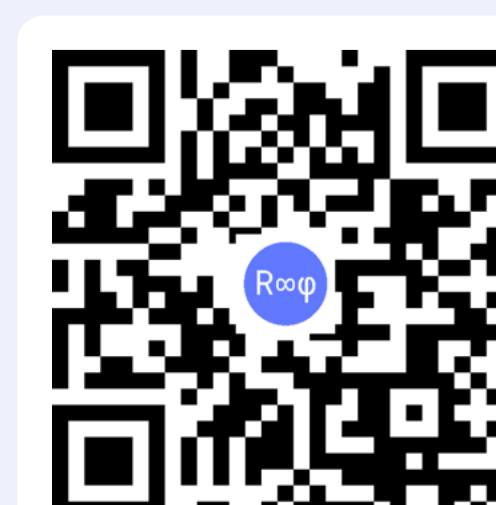
Version numérique du poster en haute définition, accompagné des sources bibliographiques.



rouffi.com/portfolio/ihm24/

### Cahier de laboratoire

Pour rester informé des prochaines activités de recherche. Nous diffuserons des appels à contributions pour nos prochaines études.



rouffi.com/pdh

### Crédits

Images générées avec un outil d'intelligence artificielle générative. Prompts utilisés :

- *Projet de recherche* : « a man who seems disorientated, carrying a virtual reality headset and an eeg sensor on his head, and multiple biosensor on his body, cartoon effect »
- *SHS* : « A philosopher calling a dilemma »
- *STS* : « An engineer measuring a biosensor and teaching how to program a body »
- *UX* : « an educational leader speculating on human modelization »