



**HAL**  
open science

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

Romain Rouyer, David Bourguignon, Stéphanie Fleck

### ► To cite this version:

Romain Rouyer, David Bourguignon, Stéphanie Fleck. Vers un nouveau modèle pour une conception de technologie XR-adaptative éthique: un état de l'art. 35ème conférence internationale francophone sur l'interaction humain-machine (IHM'24), Mar 2024, Sorbonne Université (Paris), France. , 10.1145/3650104.3652904 . hal-04548889

**HAL Id: hal-04548889**

**<https://hal.science/hal-04548889>**

Submitted on 16 Apr 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

# 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.



### ⚖ 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

## 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

## 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.

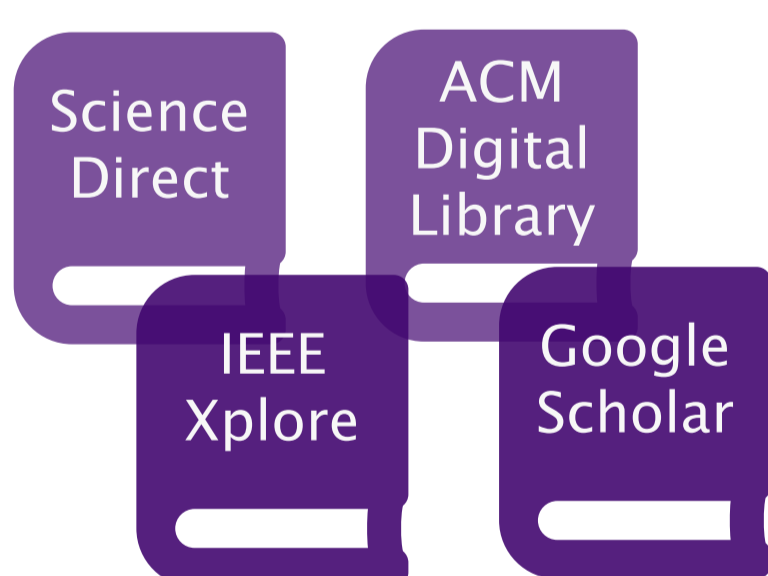
## Méthode

### 🔍 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



### 📌 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 Ligthart et al. [52].

### 📄 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	✓

## 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



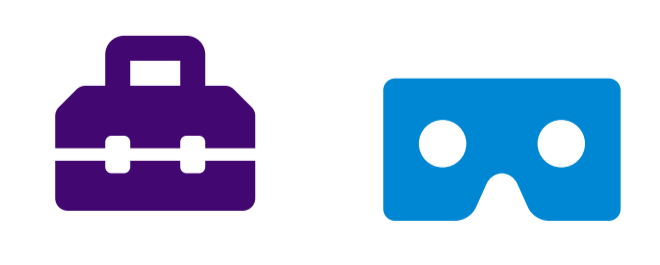
Complétion d'une revue plus systématique de la littérature.

### 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

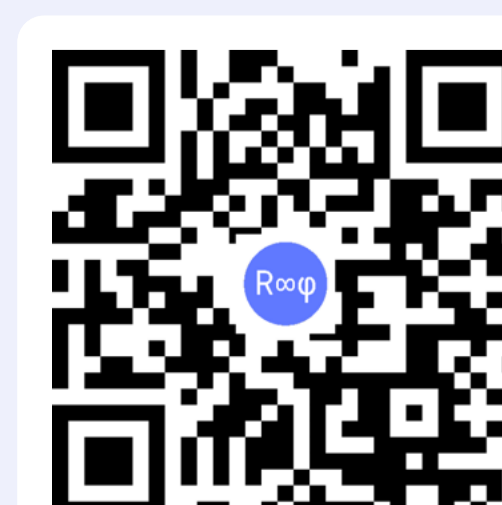
Version numérique du poster en haute définition, accompagné des sources bibliographiques.



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 »