

# CURRICULUM VITAE

---

Arthur MANEUVRIER  
Enseignant-Chercheur en psychologie cognitive

## Sommaire

Synthèse générale .....	2
Formation .....	3
Expérience.....	3
Activités d'enseignement .....	5
Activités de recherche .....	10
Compétences .....	16
Productions technologiques.....	17
Diffusion scientifique .....	19

## Synthèse générale

2025 - 2026 **Enseignant-chercheur contractuel**, Université de Bretagne Occidentale, Lab-STICC.

2023 - 2025 **Post-doctorant projet ANR DEEC**, Université de Bretagne Occidentale, CREAD.

2021 - 2023 **ATER en psychologie**, Université de Bretagne Occidentale, Lab-STICC.

Professeur associé à l'Université du Québec en Outaouais, Laboratoire de Cyberpsychologie.

Chercheur associé au Laboratoire d'Immersion Forensique de l'Institut de Psychiatrie Légale Philippe-Pinel de Montréal.

Chercheur associé au Centre Interdisciplinaire de Recherche et Innovation en Cybersécurité et Société.

**Doctorat de Psychologie Cognitive** en cotutelle internationale (Universités de Caen et de Montréal, 2020) :

*Le sentiment de présence en réalité virtuelle : rôle modérateur des facteurs humains sur la performance.*

## Activités d'enseignement (677,5 HETD)

### Licence

Méthodologie & Statistiques [369 HETD]

Psychologie Cognitive [110 HETD]

Autres fondamentaux [84 HETD]

### Master

Réalité virtuelle & sciences cognitives [58 HETD]

Encadrement de recherche [36 HETD]

Méthodologie & Statistiques [20,5 HETD]

## Thèmes de recherche

- **Réalité virtuelle** : psychophysiologie en immersion, sentiment de présence et d'incarnation, cybermalaises, facteurs humains, performance, effets du genre/sexe, cybersécurité, simulation, phénoménologie...
- **Cognition et perception** : intégration multisensorielle, conflits sensoriels, styles cognitifs, cognition 4E ("embodied, embedded, enacted, expanded"), affordances, modèle interne, boucles sensori-motrices...
- **Neuropsychologie** : fonctions exécutives, cognition spatiale, apprentissages, évaluations écologiques, remédiations, thérapies et remédiations cognitives et comportementales, évaluation et réduction de la douleur...
- **Interaction humain-système** : cognition représentationnelle vs incarnée, modélisation, interface homme-machine, agents artificiels, automatisation, cyberpsychologie, philosophies de l'esprit, systèmes adaptatifs, ergonomie...
- **Méthodologie expérimentale** : biais expérimentaux, crise de la répliquabilité, science ouverte, essais contrôlés, analyses non-linéaires, analyses multi-dimensionnels, apprentissage automatique, psychométrie...

## Points clés

- Lauréat du **prix de thèse** international de l'ACFAS et du Consulat de France à Québec (2021).
- Publication de **6 articles scientifiques** en premier auteur dans des revues internationales dont 5 en Q1.
- Membre d'un comité international (CYPSY27) et réalisation de **25 reviews Q1** d'études en réalité virtuelle (RV).
- Implémentation et traitement de 7 expérimentations dont **5 en RV** et **2 ANR** à grande échelle (N = 4000).
- **10 ans d'expérience sur Unity3D** et C# pour la RV, 6 environnements et 3 logiciels déposés en licence libre.
- Consultant RV sur de nombreux projets, **encadrement de 8 masters**, soutien à l'encadrement doctoral.
- **Classé 2<sup>e</sup>** (CPJ Rennes 2), **4<sup>e</sup>** et **5<sup>e</sup>** (MCF, Paris 13) aux candidatures précédentes en 2025.

---

## Formation

2022 **Qualification Maître de Conférences**, *Section 16*.

- 2017–2020 **Doctorat en Psychologie**, *spécialisé en Neurosciences cognitives & computationnelles*, cotutelle internationale entre l'Université de Caen-Normandie et l'Université de Montréal avec la Mention Exceptionnelle (mention la plus élevée de l'Université de Montréal), co-direction : Patrice Renaud (UdM, Laboratoire de Cyberpsychologie), Philippe Fleury (Unicaen, Centre Interdisciplinaire de Réalité Virtuelle), encadrement : Leslie Decker (Unicaen, Inserm U1075).
- Psy-6008 : Analyses qualitatives.
  - Psy-6127 : Thérapie cognitivo-comportementale.
  - Psy-6303 : Théories contemporaines en psychologie.
  - Psy-6855 : Stage en milieu professionnel.
  - Psy-6976 : Techniques expérimentales en cognition.
  - Psy-7005 : Concevoir et communiquer la recherche.
  - Psy-7006 : Séminaire de projet doctoral (neuroscience et neuropsychologie).
  - Thèse : "Le sentiment de présence en RV : rôle modérateur des facteurs humains sur la performance".
- 2015–2017 **Master de Neurosciences et Sciences des Comportements**, *Spécialité Sciences des Comportements*, Université de Caen Normandie, Mention Bien, Stage de recherche au Centre Interdisciplinaire de Réalité Virtuelle et à Comete INSERM U-1075, direction Leslie Decker et Stéphane Besnard..
- Master 1 : "Sentiment de présence, cinétoses et styles perceptifs en réalité virtuelle".
  - Master 2 : "Le sentiment de présence en réalité virtuelle étudié par les sciences du comportement".
- 2012–2015 **Licence de Psychologie**, Université de Caen Normandie, Mention Bien.
- TER : "La porte-au-nez interprétée comme une réduction de la dissonance cognitive."

---

## Expérience

- 2025-2026 **Enseignant-chercheur contractuel**, *Université de Bretagne Occidentale*, Département de psychologie, Laboratoire Lab-STICC UMR-6285, Brest.
- Responsable de l'UE Conduite d'Expérimentation (L3).
  - Responsable de l'UE Psychologie Cognitive (L3) sur le langage.
  - Responsable de l'UE Méthodologie Expérimentale (L2).
  - Interventions dans le Master CAER ("Questions Vives" M1, "Analyses de données" M2).
  - Interventions en L1 (Psychologie Générale) et L3 ("Statistiques Psychométriques").
  - Analyses, publication et valorisation au sein de l'ANR DEEC<sup>1</sup> (diffusion ministérielle, séminaires).
  - Participation à l'élaboration du projet de recherche ANR Cotarix<sup>2</sup>.
  - Analyse, rédaction et publication de l'étude ChronoVR<sup>3</sup>.
  - Reviewing pour Virtual Reality (x2), Computers in Human Behavior (x2), The Visual Computer, Frontiers in Aging Neuroscience, Scientific Reports.

<sup>1</sup>DEEC : Détermination d'Efficacité des Expérimentations Contrôlées est une étude ANR (2022-2026) qui évalue une séquence pédagogique lors de deux expérimentations à grande échelle (4000 élèves, 200 établissements, 3 académies et 5 départements).

<sup>2</sup>Cotarix : COasT At Risks with eXtended reality est un projet de recherche ANR en cours de dépôt (phase 2) visant notamment à étudier l'effet de l'incarnation en réalité virtuelle pour favoriser la compréhension des risques naturels côtiers.

<sup>3</sup>ChronoVR : CHRONOception in Virtual Reality est une étude expérimentale (N = 100) réalisée avec 8 étudiant-es du Master CAER (2023) et étudiant différents facteurs humains en RV vis-à-vis de l'évaluation de la perception du temps en immersion.

- 2023–2025 **Chercheur post-doctoral sur le projet DEEC**, *Université de Bretagne Occidentale*, INSPE de Bretagne, Laboratoire CREAD EA-3875, Rennes.
- Logistique et coordination du projet institutionnel DEEC (ANR, calendrier, consortium...).
  - Mise en œuvre du Plan de Gestion des Données et des recommandations Science Ouverte.
  - Design méthodologique et statistique, échantillonnage pseudo-randomisé stratifié.
  - Création du matériel expérimental et d'évaluation selon les normes internationales.
  - Création d'un framework de travail collectif (Peertube, Moodle, Wordpress, Celluloid...).
  - Collecte, nettoyage, analyses des données, stockage et archivage Science Ouverte.
  - Coordination et synergie des chercheur·euses, technicien·nes et doctorant·es.
  - Participation à des colloques, ouvrages, ateliers et séminaires sur la méthodologie de l'étude.
  - Responsable du cours Statistiques psychométriques (L3) et Méthodes quantitatives (M1 et M2).
  - Travail d'analyse, de rédaction et de publication (2 articles) sur l'étude ChronoVR.
  - Participation à l'accompagnement doctoral de plusieurs étudiant·es.
  - Reviewing pour Nature Communications, Virtual Reality (x3), Frontiers in Virtual Reality, Plos One, Computers in Human Behavior, Frontiers in Psychology, IEEE VR, CYBPSY27.
- 2021–2023 **Assistant Temporaire d'Enseignement et de Recherche**, *Université de Bretagne Occidentale*, Département de Psychologie, Laboratoire Lab-STICC UMR-6285, Brest.
- Direction, développement, coordination et mise en place de l'étude ChronoVR.
  - Encadrant de recherche de 8 étudiant·es du master de psychologie cognitive CAER.
  - Interventions dans le Master CAER ("Questions Actuelles", "Accompagnement recherche").
  - Responsable de l'UE Conduite d'Expérimentation (L3).
  - Responsable de l'UE Méthodologie Expérimentale (L1).
  - Interventions en Psychologie cognitive, du Développement (L1), Méthodologie Expérimentale (L2).
  - Travail d'écriture et de publication d'un article théorique dans la revue spécialisée RV du MIT.
  - Développement et diffusion d'un Test de la Baguette et du Cadre Virtuel, le VRFT<sup>1</sup>.
  - Suivi, maintenance et valorisation du projet Pièces Jaunes Starwalker<sup>2</sup> avec le CHU de Caen.
  - Cours, évaluations (Moodle) et animations scientifiques (conférence) à distance lors du COVID.
  - Travail d'analyse et de publication de deux articles issus des expérimentations de thèse doctorale.
  - Reviewing pour Virtual Reality, Frontiers in Virtual Reality, Plos One.
- 2017–2020 **Doctorant contractuel avec enseignements**, *Université de Caen-Normandie et Université de Montréal*, Centre Interdisciplinaire de Réalité Virtuelle, Institut Philippe-Pinel de Montréal, Laboratoire de Cyberpsychologie, Comete INSERM U-1075, Thèse de Psychologie, spécialité neurosciences cognitives et computationnelles.
- Élaboration théorique et logistique du projet de thèse entre et avec les différents partenaires.
  - Conceptualisation, développement et mise en place de 3 expérimentations en RV.
  - Cours, stages et séminaires nécessaires à l'obtention de l'Examen Général de Doctorat (UdeM).
  - Intégration à la vie de laboratoire (colloques, séminaires, échanges entre doctorant·es).
  - Création et mise en place du projet clinique Pièces Jaunes Starwalker<sup>2</sup> avec le CHU de Caen.
  - Participation à la maintenance de deux infrastructures de recherche (salles de RV).
  - Élaboration et mise en place de l'atelier "Initiation aux techniques de RV" en M1 de STAPS.
  - Deux conférences sur la RV en psychologie dans le cadre du Master 2 APAS de STAPS.
  - Cycles de conférences sur la RV dans le cadre Culture Numérique de la licence Humanités Numériques.
  - Avenant au contrat doctoral avec enseignement en psychologie (Psychologie Sociale L1).
  - Consultant RV pour plusieurs projets de recherche (notamment le projet ReveCot<sup>3</sup>).
  - Conceptualisation et développement du logiciel pilote PhiVR<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>VRFT : Virtual Rod and Frame Test (2022). Ce logiciel de RV open source est utilisé par une dizaine de chercheur·euses. Il s'agit d'une actualisation immersive et modulaire de l'outil de Witkin et collègues.

<sup>2</sup>Starwalker : est à la fois le nom du projet (2018-2020) de recherche et clinique ainsi que le nom d'un logiciel de mini-jeu en RV jouable avec les membres inférieurs et destiné à la rééducation d'enfants kinésiophobiques, toujours utilisé au CHU de Caen.

<sup>3</sup>ReveCot : REalité Virtuelle et villes COTières est un projet interdisciplinaire (2018-2021) destiné à évaluer l'efficacité de la simulation de submersion en RV afin de sensibiliser des élu·es et administrateur·rices aux risques naturels de montée des eaux.

<sup>4</sup>PhiVR : PHI Angle Virtual Reality estimation est un projet (2020) de recherche et un logiciel destiné aux utilisateur·rices de la RV afin de mesurer i) les capacités immersives d'un système de RV, ii) le profil perceptif et cognitif d'un·e utilisateur·rice et iii) l'interaction entre les deux afin d'estimer la qualité de l'expérience immersive.

## Activités d'enseignement

Enseignement	Cycle	Discipline	Université	Année	CM	TD
<b>Fondamentaux de psychologie</b>					<b>12</b>	<b>176</b>
Psychologie Cognitive*	L3	Psychologie	UBO	2021/2026*	12	58
Psychologie du Développement	L1	Psychologie	UBO	2021	–	48
Psychologie Sociale	L1	Psychologie	Caen	2018	–	36
Psychologie Cognitive	L1	Psychologie	UBO	2021	–	22
Psychologie Générale	L1	Psychologie	UBO	2025	–	18
<b>Méthodologie &amp; statistiques</b>					<b>56</b>	<b>298</b>
Méthodologie expérimentale*	L2	Psychologie	UBO	2021/2022/2026*	12	86
Méthodologie expérimentale*	L1	Psychologie	UBO	2021/2022*	32	46
Statistiques*	L3	Psychologie	UBO	2025*/2026*	12	81
Conduite d'expérimentations*	L3	Psychologie	UBO	2022*/2025*	–	72
Méthodes quantitatives*	M2	Sc. éducation	UBO	2023*/2024*	–	12
Méthodes quantitatives*	M1	Sc. éducation	UBO	2023*/2024*	–	4
<b>Psychologie cognitive &amp; réalité virtuelle</b>					<b>31</b>	<b>16</b>
Évaluations en RV*	M1	STAPS	Caen	2019*/2020*	–	16
Questions vives*	M1	Psychologie	UBO	2026*	8	–
Questions actuelles*	M1	Psychologie	UBO	2021/2022*	8	–
Nouvelles technologies & Santé	M2	STAPS	Caen	2019/2020	6	–
Culture numérique	L-M-D	Huma-num.	Caen	2017/2019/2021	6	–
Méthodes d'évaluations	M2	Psychologie	UBO	2026	3	–
<b>Encadrement</b>					<b>24</b>	<b>–</b>
Travail Encadré de Recherche*	M1	Psychologie	UBO	2022*	22	–
Parcours professionnel	M2	Psychologie	UBO	2022	2	–
<b>Total Heures Équivalents Travaux Dirigés (HETD)</b>						<b>674,5</b>

\*Responsable ou co-responsable de l'UE (gestion des évaluations, coordination des chargés de cours...).

## Fondamentaux de psychologie – 194 HETD

- 1. Psychologie cognitive : perception et compréhension du langage (L3 - UBO - 12h CM, 58h TD)\***  
*J'ai d'abord réalisé les TD de cette UE avec Nathalie Le Bigot en 2021 avant d'en prendre la responsabilité en 2026, assurant CM et TD et coordonnant les TD d'une collègue ATER. Il s'agit d'un enseignement fondamental sur la perception et la compréhension du langage oral et écrit : son développement, ses propriétés anatomiques et fonctionnelles, ses principales théories. Ce cours explore plus en détail les interactions entre processus bottom-up et top-down, ainsi que le rôle de l'intégration multisensorielle et plus largement de la perception dans la cognition. La psychophysique est largement abordée, notamment la discrimination catégorielle des phonèmes jusqu'au traitement cortical. Ce cours est soutenu en TD par de nombreuses expérimentations altérant les modalités sensorielles et les indices contextuels, afin de montrer l'influence des unes sur les autres en collectant, traitant et interprétant les données du groupe de TD. En partant d'un cours préexistant et en l'adaptant, j'ai notamment créé un TD expérimental supplémentaire sur la restauration perceptive dans lequel les étudiant-es doivent constituer le matériel expérimental de l'étude en combinant Audacity, Text To Speech et un script Python pour le contrebalancement randomisé. J'ai également ajouté à ce cours un CM permettant de présenter une approche cognition 4E du langage, ses apports et limites vis-à-vis de la vision représentationnelle classique, enrichie de réflexions sur les intelligences artificielles génératives basées sur des grands modèles de langage, afin de comparer leur fonctionnement à celui du langage humain.*
- 2. Psychologie du développement : introduction (L1 - UBO - 48h TD)**  
*TD d'introduction à la discipline de la psychologie du développement (responsable : Amandine Dubois). Il s'agissait d'illustrer les concepts et courants théoriques classiques et émergents de la discipline, en prenant l'exemple du développement psychomoteur de l'enfant à travers une approche interculturelle étudiant et interprétant les différences individuelles de développement.*
- 3. Psychologie sociale : introduction (L1 - Caen - 36h TD)**  
*TD d'initiation à la psychologie sociale (responsable : Jessica Mange). Il s'agissait principalement de découvrir, en répliquant des études de psychologie sociale, les thématiques fondamentales de la discipline : attribution interne/externe, dynamique inter/intra-groupes, conformité et normalisation, soumission à l'autorité. Ce cours comportait une forte dimension expérimentale ce qui m'a conforté dans l'apport pédagogique des expérimentations en TD de psychologie.*
- 4. Psychologie cognitive : perception et attention (L1 - UBO - 22h TD)**  
*TD sur la perception visuelle (responsable : Nathalie Le Bigot). En partant de l'illusion de Müller-Lyer et en réalisant au sein du TD des expérimentations dont les données récoltées servaient de support à l'étude de l'illusion, ce cours était destiné à montrer le caractère construit de la perception, ses liens avec l'attention et les interactions entre processus bottom-up et top-down, ainsi que la méthodologie de la psychologie cognitive qui fait interagir phénoménologie et psychologie expérimentale. Ce dernier aspect m'a semblé particulièrement intéressant car je donnais en parallèle le cours de méthodologie expérimentale, ce qui permettait d'illustrer l'apport mutuel nécessaire entre recherche et méthodologie.*
- 5. Psychologie générale : introduction à la psychologie (L1 - UBO - 18h TD)**  
*TD d'initiation à la psychologie générale (responsable : Anaïs Raison). Il s'agissait principalement de découvrir et/ou de reproduire des études fondatrices de la psychologie expérimentale comme les courbes d'apprentissage (effets de récence et de primauté) ou les différentes taxonomies de la mémoire (mémoire sensorielle, mémoire de travail, etc.).*

## Méthodologie et statistiques – 385 HETD

- 1. Méthodologie expérimentale (L2 - UBO - 12h CM, 86h TD)\***  
*Après avoir assuré les TD en 2021 et 2022 sous la responsabilité de Nathalie Le Bigot, j'ai pris la responsabilité du cours en 2026 (CM et TD, coordination des interventions d'une collègue ATER et d'un doctorant). Il s'agit d'un cours d'approfondissement de la méthodologie expérimentale de L1. À l'aide de présentations théoriques en CM, d'exercices et de situations expérimentales fictives en TD, puis d'articles scientifiques réels, l'objectif du cours était d'enseigner les principes de la méthodologie expérimentale : hypothèses théoriques et opérationnelles, types de variables (dépendantes, indépendantes, aléatoires, parasites), types d'échantillons et méthodes d'échantillonnage, types de mesures et plans expérimentaux, réflexion sur les biais expérimentaux et leur neutralisation (contrebalancement, ordre de passage, randomisation...), dimension éthique et protection des données. Les étudiant-es étaient notamment évalué-es sur leur capacité à extraire un plan expérimental complet à partir d'un article scientifique réel rédigé en français.*

**2. Méthodologie expérimentale (L1 - UBO - 32h CM, 46h TD)\***

*Après avoir assuré les TD en 2021, j'ai pris la responsabilité du cours en 2022 (CM et TD, coordination des interventions de deux vacataires). Inspiré d'un contenu préexistant centré sur l'initiation à la méthodologie expérimentale (hypothèses, échantillons, variables, plan expérimental, standardisation et biais expérimentaux), j'y ai ajouté une introduction plus générale à l'épistémologie et à l'histoire des sciences expérimentales, notamment en abordant le positivisme et le post-positivisme. À l'aide d'exemples filés de paradigmes expérimentaux, je présentais pas à pas les fondamentaux de l'expérimentation et expliquais comment la rigueur méthodologique permet l'acquisition et l'évaluation des connaissances. Je conclusais en posant un regard critique sur l'expérimentation (crise de la reproductibilité, éthique et protection des données).*

**3. Statistiques psychométriques (L3 - UBO - 12h CM, 78h TD)\***

*CM et TD sous ma responsabilité (2025), puis co-responsabilité en remplacement d'Hervé Guyon (2026). Ce cours, comprenant 6 h de CM et 10 h de TD par groupe, visait à enseigner la validation statistique et psychométrique d'outils de mesure en psychologie, ainsi que l'ANCOVA. Après quelques considérations théoriques sur la notion de "mesurer" en psychologie et la question du construit, le cours abordait les analyses de fiabilité et les analyses factorielles confirmatoires sur le logiciel JASP. L'évaluation consistait en un dossier de mise en situation d'analyses statistiques, permettant un accompagnement tout au long du semestre sur des données simulées individualisées afin d'apprendre les bonnes pratiques de la validation psychométrique. Les exercices de TD étaient réalisés d'abord sur des données simulées, puis sur des données réelles issues de mesures psychologiques, afin d'illustrer les cas d'école et cas particuliers de validation de construits.*

**4. Conduite d'expérimentations (L3 - UBO - 72h TD)\***

*Cours (TD uniquement) pour lequel j'étais l'unique intervenant et responsable. Les étudiant·es devaient, en petits groupes et avec un accompagnement progressif sur l'ensemble du semestre, réaliser une expérimentation de psychologie sur le sujet de leur choix. L'évaluation consistait en une présentation écrite de leur étude (2026) ou une présentation orale (2022). La richesse de cet enseignement résidait dans son élaboration en partenariat avec l'enseignant responsable du cours d'analyses statistiques, Hervé Guyon. En effet, les données récoltées ou simulées expérimentalement sur la base du dispositif expérimental étaient ensuite analysées dans le cadre du cours de statistiques (semestre suivant). Cela permettait aux étudiant·es de travailler sur leurs propres données issues de leurs travaux, illustrant ainsi le lien indissociable entre méthodologie de recherche et analyses statistiques, tout en stimulant leur intérêt par l'étude des phénomènes psychologiques de leur choix. Ce cours a reçu de nombreux retours positifs, tant de la part des étudiant·es que des enseignant·es.*

**5. Méthodes quantitatives (M2 - INSPE Bretagne UBO - 12h TD)\***

*Cours avancé pour les étudiant·es du M2 RED (Recherche, Enseignement, Didactique). Dispensé deux années consécutives sur deux demi-journées, ce cours a été conçu intégralement par mes soins. Les premières séances couvraient les principes épistémologiques et méthodologiques des analyses quantitatives, les grandes lignes de la méthodologie expérimentale, l'accès aux données publiques (DEPP), la protection des données individuelles (RGPD), la science ouverte (FAIR) et les limites des analyses quantitatives. J'ai ensuite mis en place un atelier composé de divers exercices (bases de données, énoncés et tutoriels étape par étape) pour apprendre l'utilisation du logiciel JASP sur des exercices typiques des sciences de l'éducation. Les dernières séances prenaient davantage la forme d'ateliers et/ou d'accompagnement aux analyses quantitatives appliquées aux thématiques de recherche (mémoires de recherche) sur JASP.*

**6. Méthodes quantitatives (M1 - INSPE Bretagne UBO - 4h TD)\***

*Cours d'introduction aux analyses quantitatives en sciences de l'éducation du Master RED (Recherche, Enseignement, Didactique), conçu intégralement par mes soins. Les premières séances couvraient les principes épistémologiques et méthodologiques des analyses quantitatives, les grandes lignes de la méthodologie expérimentale, l'accès aux données publiques (DEPP), la protection des données individuelles (RGPD), la science ouverte (FAIR) et les limites des analyses quantitatives. Les dernières séances se focalisaient davantage sur le fonctionnement des tests statistiques, des statistiques descriptives et inférentielles, notamment à travers des exemples issus des sciences de l'éducation (modèles multiniveaux, coefficient de corrélation intraclasse, etc.).*

**1. Évaluations en réalité virtuelle (M1 - Caen - 16h TD)\***

*Ateliers pratiques de huit heures dispensés dans la salle immersive du CIREVE, conçus et mis en place par mes soins, portant sur l'utilisation de la réalité virtuelle (RV) à des fins d'évaluation du comportement humain. Les étudiant-es alternaient, au cours de ces ateliers, entre les rôles d'expérimentateur-rices et de participant-es à quatre mini-études en RV, basées sur les environnements virtuels développés pour ma thèse de doctorat. Ils et elles ont ainsi réalisé un Virtual Rod and Frame Test, un Virtual Wisconsin Card Sorting Test, une évaluation virtuelle de la cognition spatiale, ainsi qu'une marche sur tapis roulant avec suivi intégral. L'objectif était d'initier les étudiant-es à la méthodologie et aux technologies de la RV, en abordant les concepts clés tels que le sentiment de présence et le cybermalaise. L'évaluation consistait en un dossier sur l'une ou l'autre forme d'évaluation (fonctions exécutives, cognition spatiale, motricité, style perceptif), présentant pour chacune les apports spécifiques de la réalité virtuelle.*

**2. Questions vives (M1 - UBO - 8h CM)\***

*Huit heures de cours magistral entièrement conçu pour cette UE partagée entre les masters CAER (cognition) et RESPI (sciences sociales), portant sur le thème "La mémoire". J'ai choisi "le souvenir" comme fil conducteur, en débutant par une histoire épistémologique sur cette notion, en présentant notamment des conceptions moins connues (philosophie grecque, phénoménologie, Husserl, Merleau-Ponty). Cette approche permettait d'élaborer deux visions du souvenir illustrées par les approches cartésiennes puis scientifiques : l'approche "incarnée", pour laquelle le souvenir est "un état du corps réactivé", et l'approche "symbolique", où le souvenir est une information encodée biologiquement sous forme symbolique. À travers des données empiriques, des exercices de réflexion et des modèles théoriques, j'ai utilisé ce fil conducteur pour illustrer les grandes philosophies de l'esprit (computationnalisme, connectionnisme, fonctionnalisme), ainsi que la cognition incarnée et la cognition 4E, afin de mettre en dialogue ces approches complémentaires sur une question centrale : celle de l'esprit humain. J'ai également proposé des pistes exploratoires méthodologiques, notamment en mobilisant la RV.*

**3. Questions actuelles (M1 - UBO - 8h CM)\***

*Quatre heures de conférences intitulées "Réalité virtuelle et futur de la psychologie", dans le cadre du tronc commun du master de psychologie ("Questions Actuelles") pour la spécialité Psychologie Cognitive (Master CAER). La première partie proposait d'étudier la méthodologie et les apports de la RV en psychologie, en mettant l'accent sur l'évaluation neuropsychologique, la remédiation, les thérapies cognitivo-comportementales (TCC) et les facteurs humains inhérents à l'outil pour un usage méthodologiquement rigoureux (cybermalaise, sentiment de présence, genre/sexe). La seconde partie invitait à investiguer le futur de la psychologie à travers l'exploration de trois thématiques principales : la réalité virtuelle et augmentée, l'intelligence artificielle et le big data, ainsi que les télécommunications et la robotique. Il s'agissait d'utiliser des auteur-es, théories et applications actuels pour présenter ces trois concepts et leurs articulations dans le domaine des sciences cognitives et comportementales. La dernière partie considérait ces technologies sous l'angle de leurs apports et de leurs limites (éthiques et environnementales). Ce cours, ayant suscité de vives discussions, s'est conclu par une séance d'échanges avec les étudiant-es.*

**4. Nouvelles technologies & e-santé (M2 - Caen - 6h CM)\***

*Conférences intitulées "Réalité virtuelle et neurosciences" au sein du Master 2 APAS. Dans ce cadre, j'ai présenté le fonctionnement et les apports généraux de la réalité virtuelle, avant de me focaliser sur son utilisation lors de diagnostics, d'évaluations, ainsi que dans le cadre de thérapies par exposition ou de remédiation. J'ai notamment détaillé l'exemple de Starwalker, un projet de jeu vidéo en réalité virtuelle destiné à la prise en charge d'enfants kinésiophobiques, réalisé en partenariat avec le Centre d'Évaluation et de Traitement de la Douleur du CHU de Caen. J'ai également exposé mes travaux de thèse et la nécessité fondamentale de considérer les facteurs humains (cybermalaise, sentiment de présence, genre/sexe...) lors de l'usage de la RV pour garantir une application méthodologiquement robuste de l'outil. J'ai conclu en ouvrant ces discussions sur les relations entre la réalité virtuelle et les autres nouvelles technologies, notamment les télécommunications, le big data et l'intelligence artificielle.*

**5. Conférences de culture numérique (L-M-D - Caen - 6h CM)**

*Conférences dans le cadre du cursus Humanités Numériques. Ces interventions portaient sur la RV, ses processus, ses apports et ses limites, notamment au sein des neurosciences cognitives. Durant cette présentation je dressais un tableau des principales applications de l'outil et des développements en cours au sein des disciplines cognitives et comportementales, avant de prendre exemple sur mes propres travaux de recherche (cognition spatiale, évaluation neuropsychologique, projet Starwalker...). Enfin, je présentais des applications issues des sciences humaines (journalisme, sensibilisation, arts...) avant d'interroger les limites de l'outil (protection des données, impact environnemental).*

## 6. Méthodes d'évaluation (M2 - UBO - 3h CM)\*

Trois heures de conférence avec les étudiant·es en deuxième année du Master CAER sur les méthodes d'évaluation, en se focalisant sur les données psychophysologiques récoltées en réalité virtuelle. Après une brève introduction sur les apports et les applications actuelles de la RV, cette conférence a proposé différents exemples et usages de la collecte de données physiologiques, psychologiques et comportementales en RV, ainsi que leur conjugaison. Elle a notamment discuté des biais possibles et des variables à contrôler pour un usage rigoureux de l'outil, ainsi que de la difficulté à démêler les différentes dimensions (par exemple : mesures de cybermalaise et d'anxiété lors de TCC par exposition, alors que ces deux phénomènes partagent de nombreux symptômes psychophysologiques). Cette conférence s'est terminée par une présentation succincte des principaux outils statistiques en validation psychométrique (AFC) et en analyse de signal, avec un accent mis sur les analyses non linéaires (analyses d'autocorrélation pour les séries temporelles) pour l'étude des systèmes dynamiques.

## Encadrement Master et Doctorat – 37,5 HETD

### 1. Travail Encadré de Recherche (M1 - UBO - 24h CM)\*

Encadrement sous ma responsabilité de 8 étudiant·es du master CAER (Parcours Cognition, apprentissage, évaluation et remédiation : RV et simulation). En septembre, après une brève présentation, j'ai proposé huit thématiques différentes autour de mes sujets de recherche, que les étudiant·es ont choisies et adaptées selon leurs préférences. Ces huit sujets s'articulaient autour d'une expérimentation commune prévue pour le printemps (ChronoVR), chaque étudiant·e se focalisant sur l'un des aspects et une ou deux mesures expérimentales. Durant l'année, j'ai alterné entretiens individuels, permettant de faire le point sur les recherches théoriques et expérimentales, et ateliers communs afin de réfléchir à l'expérimentation globale, d'effectuer des analyses préliminaires et de tester l'environnement virtuel. En parallèle, j'ai réalisé des présentations et des ateliers communs à tou·tes les étudiant·es du master CAER afin de guider leurs recherches, depuis la méthodologie nécessaire à la réalisation d'une revue de littérature (Zotero, recherche bibliographique...) et le cadre épistémologique global, jusqu'à l'éthique et la protection des données (RGPD, comités d'éthique), en passant par le reporting de méthodes et de résultats (normes APA, format article scientifique) et la démarche expérimentale (essais contrôlés, test de l'hypothèse nulle...) ainsi que les principaux outils statistiques (psychométrie, analyses linéaires, analyses de variance...). Par la suite, j'ai coordonné le recrutement et la passation des expérimentations et accompagné les étudiant·es dans l'analyse des résultats. Enfin, j'ai servi de rapporteur pour les mémoires des 8 étudiant·es CAER que je ne supervisais pas directement. Cette recherche a donné lieu à deux publications et à un projet d'article en cours avec deux des étudiant·es du master.

### 2. Parcours professionnel (UFR Psychologie - M2 - UBO - 2h CM)

Intervention dans le tronc commun du master de Psychologie de l'UBO pour présenter succinctement mon parcours universitaire aux étudiant·es et répondre à leurs questions sur le monde de la recherche, ainsi que pour les accompagner dans leurs démarches relatives à leur projet personnel, notamment les candidatures à des projets de doctorat.

### 3. Liste des encadrements de recherche (master)

Alan Grysole : Sentiment de présence et flow en réalité virtuelle.

Laurent Lansonneur : Impact des jeux vidéo sur l'adaptation psychophysologique en réalité virtuelle.

Luca Mourgaud : Le flow et la performance en réalité virtuelle.

Lou-Anna Le Guen : L'altération des durées en réalité virtuelle.

Magali Hamard : Étude des liens entre dépendance à l'égard du champ et état de flow en réalité virtuelle.

Trang Nguyen : Effet des cybermalaises liés aux mouvements de tête sur la performance visuo-manuelle en RV.

Nawel Schappacher : Différences de genre et/ou sexe en réalité virtuelle.

Tristan Feutren : La réalité virtuelle : un outil efficace pour étudier la perception du temps ?

### 4. Liste des soutiens à l'encadrement de recherche (doctorat)

Tristan Feutren (École de l'Air et de l'Espace) : consultation sur la pratique des jeux vidéo et du flow en RV.

Sara Coté (ETS Montréal) : consultation sur le sentiment de présence en réalité virtuelle.

Maëlis Lefebvre (ISAE - SUPAERO) : consultation sur le Test de la Baguette et du Cadre.

Philippe Villeneuve (Université Paris Nanterre) : consultation sur le Test de la Baguette et du Cadre.

Paul Crépin (UBO) : consultation sur le Test de la Baguette et du Cadre.

Clémence Lelaumier (Université de Caen) : consultation sur le sentiment de présence en réalité virtuelle.

Mathieu Brideau-Duquette (Univ. de Montréal) : consultation sur le sentiment de présence en réalité virtuelle.

Journal Catherine (Univ Côte d'Azur) : consultation sur la méthodologie des statistiques.

## Activités de recherche

*La réalité virtuelle est aujourd'hui déployée dans des contextes où la qualité de l'expérience immersive conditionne la validité de ce que l'on cherche à mesurer ou à produire : évaluation neuropsychologique, remédiation cognitive, formation par simulation, thérapie par exposition. Or un paradoxe fondamental traverse l'ensemble de ce champ. Plus un environnement virtuel est immersif, plus il mobilise les processus cognitifs, perceptifs et moteurs de l'utilisateur-riche, et plus il risque de contaminer les données qu'il est censé produire. Un protocole d'évaluation des fonctions exécutives en réalité virtuelle ne mesure pas seulement la planification ou l'inhibition du patient : il mesure aussi la façon dont ce patient habite un environnement artificiel, s'adapte au conflit sensoriel, se sent réellement "dedans" et y incarne un avatar. Ignorer cette couche d'influence, c'est introduire dans la mesure un biais systématique dont l'ampleur n'est ni estimée ni contrôlée. Mes travaux partent de ce paradoxe et l'instruisent selon trois axes complémentaires.*

**Le premier axe de mes recherches porte sur la compréhension, la modélisation et le contrôle de l'influence de la réalité virtuelle sur la psychophysiologie et la performance :** ces travaux ont abouti au modèle de l'Angle Phi, publié dans la revue PRESENCE (MIT Press), qui formalise l'interaction entre le profil cognitivo-perceptif de l'utilisateur-riche et les propriétés du système immersif pour prédire la qualité de l'expérience virtuelle et, *in fine*, la performance à la tâche évaluée, ce qui a donné lieu à un logiciel homonyme. Parmi les facteurs identifiés, la dépendance à l'égard du champ visuel, mesurée par le Virtual Rod and Frame Test que j'ai développé, prédit jusqu'à 25 % de la variance des cybermalaises, avant même l'immersion. Des analyses de clustering non supervisé sur les patterns de rotations de tête mais aussi sur les questionnaires subjectifs post-immersion permettent de classer les utilisateur-rices selon leur profil d'adaptation, ouvrant la voie à une détection dynamique. Ces travaux s'inscrivent dans une posture méthodologique attentive à la crise de la reproductibilité : j'ai documenté l'effet modérateur du genre/sexe de l'expérimentateur-riche sur les mesures de cybersickness et de pratique des jeux vidéo et j'étais durant mon post-doctorat contributeur principal des expérimentations DEEC, une étude ANR à grande échelle (N = 4000), qui m'a permis de développer des compétences fortes en design expérimental, gestion de données ouvertes et psychométrie.

**Le deuxième axe met cette rigueur au service des applications de la réalité virtuelle en psychologie pour allier dimension écologique et contrôle expérimental :** contrôle des facteurs humains, faisabilité et comparaisons empiriques des outils immersifs vs. papier-crayon, validation psychométrique. Les environnements que j'ai développés, Neuropresence, HanoiVR, Edupresence, Spatiopresence et SpaceShooter, servent de terrain d'application pour évaluer respectivement les fonctions exécutives, l'apprentissage, la cognition spatiale et la perception du temps. Du côté clinique, le projet Starwalker, plateforme de mini-jeux pour la remédiation et rééducation d'enfants kinésiophobiques développée en partenariat avec le CHU de Caen, illustre la plus-value thérapeutique de la réalité virtuelle lorsqu'elle est fondée sur une compréhension des mécanismes d'incarnation et de flow qu'elle mobilise. Ces applications thérapeutiques, prolongées par mes collaborations avec le Laboratoire de Cyberpsychologie de l'Université du Québec en Outaouais et l'Institut Philippe-Pinel de Montréal sur les thérapies par exposition et la remédiation en réalité virtuelle, posent des questions théoriques et méthodologiques précises : quel niveau de présence et d'incarnation est nécessaire pour que l'exposition soit cliniquement active, et comment distinguer les symptômes d'anxiété thérapeutiquement nécessaires de ceux du cybersickness qui partagent pourtant la même phénoménologie ?

**Le troisième axe de mes recherches retourne le paradoxe immersif comme levier théorique pour l'étude de la cognition elle-même :** si la réalité virtuelle modifie si profondément les processus cognitifs de celle ou celui qui l'habite, elle constitue un instrument expérimental sans équivalent pour interroger les fondements de la cognition et confronter empiriquement les approches incarnées aux approches représentationnelles. En permettant de manipuler de façon contrôlée la morphologie de l'avatar, les affordances environnementales, ou les propriétés du couplage sensori-moteur, la réalité virtuelle génère des prédictions

empiriques opposées selon que la cognition est ancrée dans le corps perçu ou dans des représentations abstraites indifférentes à l'enveloppe corporelle. Ces réflexions constituent une interrogation en fil rouge de mes études, notamment lorsqu'il s'agit d'étudier pourquoi le sentiment de présence favorise les performances de cognition spatiale dans un environnement virtuel, expliquant jusqu'à 20 % de la performance mesurée (article dans *Frontiers in Virtual Reality*). Ces questions prennent une résonance nouvelle avec l'essor des agents artificiels fondés sur de grands modèles de langage : la cohabitation dans un espace immersif d'un-e utilisateur-riche incarnant un avatar et d'un agent artificiel intelligent génère des situations expérimentales inédites pour étudier les conditions psychophysiologiques de l'attribution d'intentionnalité et de présence sociale. Ce questionnement prolonge une interrogation centrale des sciences cognitives contemporaines, et revêt également une dimension de sécurité numérique directement liée à ma collaboration au sein du Centre Interdisciplinaire de Recherche et Innovation en Cybersécurité et Société qui étudie ces questions.

*L'ensemble de ce programme de recherche s'appuie sur une maîtrise technique et des collaborations universitaires riches : dix ans de développement d'environnements virtuels sous Unity3D et C#, six environnements virtuels et trois logiciels déposés en licence libre, maintenance de CAVEs dans deux laboratoires différents, une expertise en apprentissage automatique non-supervisé appliqué aux données comportementales, et une pratique avancée des analyses psychométriques et non-linéaires. Il s'inscrit également dans une posture de science ouverte cohérente (principes FAIR, pré-enregistrement, partage des codes et données) et dans un réseau de collaborations internationales actif au Québec et en Europe, à travers de nombreuses consultations et recommandations scientifiques et techniques, notamment autour du VRFT, ainsi qu'autour d'une activité éditoriale soutenue pour les revues dynamiques du moment : *Frontiers in Virtual Reality*, *Computers in Human Behavior*, *Virtual Reality*, *Plos One*, *IEEE VR*...*

## Thèse de doctorat

Titre *Le sentiment de présence en RV : rôle modérateur des facteurs humains sur la performance*

Co-direction Patrice RENAUD (Université de Montréal, Laboratoire de Cyberpsychologie) & Philippe FLEURY (Université de Caen, Centre Interdisciplinaire de Réalité Virtuelle)

Encadrant Leslie DECKER (Université de Caen Normandie, Comete Inserm U-1075)

Jury Emilie LOUP-ESCANDE (Université de Picardie), Sylvie BELLEVILLE (Université de Montréal), Franco LEPORE (Université de Montréal), Jean-Louis VERCHER (Université Aix-Marseille), Daniel MESTRE (Université Aix-Marseille)

Date Soutenue le 20 décembre 2020, avec la Mention Exceptionnelle de l'Université de Montréal

Cette thèse s'inscrit dans un cadre à la fois fondamental et méthodologique, visant à construire un corps de connaissances rigoureux sur la réalité virtuelle et le sentiment de présence. Sa question centrale est la suivante : si la présence favorise la performance à un test cognitif ou neuropsychologique, elle devient un biais systématique inhérent à l'outil qu'il est indispensable de contrôler pour toute expérimentation rigoureuse. Trois expérimentations portant respectivement sur les fonctions exécutives, la cognition spatiale et l'apprentissage sémantique sont présentées. À l'aide d'analyses factorielles comparées, les résultats distinguent deux composantes de l'expérience en réalité virtuelle : le profil cognitivo-perceptif de l'utilisateur-riche, constitué par des facteurs humains individuels en interaction avec les propriétés du système immersif, qui module à son tour l'expérience utilisateur dont dépendent le sentiment de présence, la performance et leur relation. Ce modèle de l'Angle Phi, présenté en conclusion, est discuté à l'aune des approches énaturalistes et rationalistes de la cognition, et donne lieu à des recommandations pour les utilisateur-rices de la réalité virtuelle ainsi qu'à un prototype logiciel (PhiVR) permettant d'estimer *a priori* la qualité de l'expérience immersive d'un individu. Ce travail doctoral a été téléchargé plus de 4300 fois depuis son dépôt sur HAL en avril 2021.

## Articles publiés en investigateur principal

- \*2024 **Experimenter bias: exploring the interaction between participant's and investigator's gender/sex in VR**, Arthur MANEUVRIER (Université de Bretagne Occidentale), Virtual Reality – <https://doi.org/10.1007/s10055-024-00993-2>.  
[Scimago Q1 ; 3368 accès directs ; Google Scholar 9 citations]

*Cet article est une exploration de l'effet de l'expérimentateur, considéré comme une des causes de la crise de la répliquabilité. Après un état des lieux sur la répliquabilité en psychologie ainsi qu'une discussion sur l'usage de l'expression "genre/sexe", cette étude compare les données issues de l'expérimentation réalisée à l'UBO avec les étudiant-es du Master CAER selon le genre/sexe de l'expérimentateur-riche et le genre/sexe du participant ou de la participante. En effet, la moitié des étudiant-es étaient des hommes et l'autre moitié des femmes, et tou-t-es ont passé un nombre à peu près similaire d'expérimentations, ce qui permet une comparaison raisonnée lors de la passation de l'expérimentation. En utilisant des statistiques inférentielles traditionnelles (MANOVA – ANOVA – Post-hoc), les résultats montrent que les hommes et les femmes diffèrent dans leurs scores de cybersickness et de pratique des jeux vidéo lorsqu'ils et elles sont évalué-es par des hommes, mais présentent des niveaux similaires lorsqu'ils et elles sont évalué-es par des femmes. Ces données sont discutées à l'aune de la théorie du stress psychosocial et de la conformité aux stéréotypes de genre potentiellement induits par la connotation masculine de la réalité virtuelle et du jeu vidéo. L'article se conclut par une discussion méthodologique sur l'intérêt d'intégrer une description de l'expérimentateur-riche dans les articles expérimentaux.*

- \*2023 **Predicting VR cybersickness and its impact on visuomotor performance using head rotations and field (in)dependence**, Arthur MANEUVRIER (Université de Bretagne Occidentale, Université du Québec en Outaouais), Trang NGUYEN (Université de Bretagne Occidentale), Patrice RENAUD (Université du Québec en Outaouais), Frontiers in Virtual Reality – <https://doi.org/10.3389/frvir.2023.1307925>.  
[Scimago Q1 ; 3372 accès directs ; Google Scholar 21 citations]

*Cette étude exploratoire, en collaboration avec Trang Nguyen, étudiant-e du Master CAER supervisé-e dans le cadre de l'encadrement de recherche, a pour origine une thématique déjà abordée dans une étude précédente avec Patrice Renaud (Université du Québec en Outaouais) et qui consistait à explorer les liens entre patterns de rotations/déplacements de tête et symptômes de cybermalaises en réalité virtuelle. En ajoutant des mesures du Test de la Baguette et du Cadre (environnement "VRFT") dont les processus associés à la réalité virtuelle ont été révélés par mes deux articles précédents, le but de cette étude était de tenter de prédire l'apparition de symptômes négatifs i) en amont de l'immersion et ii) durant l'immersion de manière automatique, et d'estimer leur impact sur la performance visuomanuelle. Les résultats montrent que le score de dépendance au champ permet de prédire jusqu'à 25 % de la variance de cybermalaises et que ces derniers expliquent quant à eux jusqu'à 16 % de la variance de performance visuo-manuelle. Les analyses automatiques non supervisées (par clustering) sur les patterns de rotations de la tête dans leur dimension spatiale (coefficient de variation) et temporelle (analyses de fluctuation) permettent également de séparer les participant-es en groupes différents selon leurs sensibilités aux cybermalaises, ce qui ouvre la piste à une détection automatique et dynamique des symptômes négatifs.*

- \*2022 **The Phi Angle: A Theoretical Essay on Sense of Presence, Human Factors, and Performance in Virtual Reality**, Arthur MANEUVRIER (Université de Caen, Université de Montréal), Hannes WESTERMANN (Université de Montréal, Université de Maastricht).  
PRESENCE: Virtual and Augmented Reality – [Scimago Q3 ; Google Scholar 6 citations]

*Cet article synthétise et approfondit les réflexions théoriques issues de ma thèse de doctorat. Après une revue de littérature actualisée sur les liens entre sentiment de présence et facteurs humains de la réalité virtuelle*

(pratique des jeux vidéo, genre/sexe, cybermalaises, état de flow, ressources attentionnelles et ergonomie...), la différence entre immersion, présence et interfaçage, ainsi que les différentes conceptions du sentiment de présence et les approches épistémiques qui leur sont associées, cet article propose une nouvelle version du modèle de l'Angle Phi. En s'appuyant sur les analyses factorielles des études précédentes, le modèle de l'Angle Phi est vu comme une façon d'appréhender la dimension écologique d'une performance dans un environnement virtuel : plus la tâche est intégrée à l'environnement spatial, semble naturelle et propose des affordances connues, plus le sentiment de présence sera associé à la performance à la tâche, et plus on pourra parler d'une tâche écologique. L'article propose ensuite différentes manières de tester le modèle ainsi que des pistes d'explorations pour l'étude de la psychophysiologie de la réalité virtuelle, notamment à l'aide de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage automatique afin de neutraliser les biais qu'elle peut engendrer lors d'applications scientifiques et médicales telles que des diagnostics, des évaluations ou des remédiations.

\*2022 **Virtual reality and neuropsychological assessment: An analysis of human factors influencing performance and perceived mental effort**, Arthur MANEUVRIER (Université de Caen, Université de Montréal), Hadrien CEYTE (Université de Nancy), Patrice RENAUD (Université du Québec en Outaouais), Rémy MORELLO, Philippe FLEURY, Leslie DECKER (Université de Caen), *Virtual Reality* – <https://doi.org/10.1007/s10055-022-00698-4>.  
[Scimago Q1, 917 accès directs, Google Scholar 13 citations]

Cet article issu d'une expérimentation de mon doctorat étudie l'impact des facteurs humains (pratique des jeux vidéo, cybermalaises, genre, dépendance au champ) lors de l'utilisation de la réalité virtuelle à des fins neuropsychologiques. L'étude compare (N = 107) la passation d'un Wisconsin Card Sorting Test, soit en version traditionnelle papier-crayon soit en version réalité virtuelle. Les données mesurées révèlent des résultats similaires entre les deux versions, ce qui semble valider l'utilisation de l'outil dans ce cadre. Cependant, des analyses multidimensionnelles non supervisées au sein du groupe ayant passé le test en réalité virtuelle montrent qu'un certain profil perceptivo-cognitif (un meilleur sentiment de présence, moins de cybermalaises, moins de dépendance au champ visuel et plus de pratique des jeux vidéo) est associé avec une moindre charge cognitive. Ces résultats sont discutés dans le cadre des évaluations neuropsychologiques en réalité virtuelle afin de promouvoir une méthodologie plus rigoureuse, notamment lorsqu'elle est utilisée afin d'apporter une dimension écologique aux diagnostics de laboratoire.

\*2021 **Field (In)dependence Flexibility Following a Virtual Immersion Is Associated With Cybersickness and Sense of Presence**, Arthur MANEUVRIER (Université de Caen, Université de Montréal), Leslie DECKER, Patrice RENAUD (Université du Québec en Outaouais), Gwénaelle CEYTE (Université Aix-Marseille), Hadrien CEYTE (Université de Nancy), *Frontiers in Virtual Reality* – <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.706712>.  
[Scimago Q1 ; 3196 accès directs ; Google Scholar 17 citations]

Cet article se focalise sur le couplage sentiment de présence / cybermalaises selon la dépendance au champ telle que mesurée par le Test de la Baguette et du Cadre, et notamment selon l'évolution de cette dernière. En effet, la dépendance à l'égard du champ des participant·es était mesurée avant et après l'immersion afin d'analyser de potentiels changements de celle-ci et de sa relation à la psychophysiologie virtuelle. Les résultats montrent une diminution globale de la dépendance à l'égard du champ. De plus, cette diminution de la dépendance à l'égard du champ visuel est associée à une moins bonne expérience de la réalité virtuelle. Ce phénomène est interprété comme la conséquence d'un style cognitivo-perceptif moins adapté. En effet, une trop grande dépendance au champ visuel, souvent problématique en réalité virtuelle, semble entraîner un changement de l'intégration multisensorielle comme mécanisme de compensation d'un mode inadapté, et ceci afin d'éviter les cybermalaises. Cet article se conclut en présentant les apports potentiels de la dépendance au champ afin de prédire l'expérience utilisateur·rice lors d'une immersion virtuelle.

- \*2020 **Presence promotes performance on a virtual spatial cognition task: Impact of human factors on virtual reality assessment**, Arthur MANEUVRIER, Leslie DECKER (Université de Caen), Hadrien CEYTE (Université de Nancy), Philippe FLEURY (Université de Caen), Patrice RENAUD (Université du Québec en Outaouais), *Frontiers in Virtual Reality* – <https://doi.org/10.3389/frvir.2020.571713>.  
[Scimago Q1 ; 9739 accès directs ; Google Scholar 85 citations]

*Cet article issu des travaux de ma thèse doctorale étudie les liens entre sentiment de présence et cognition spatiale en réalité virtuelle. Ainsi, la performance à un score composite de cognition spatiale d'une cinquantaine de participant·es était mesurée en parallèle de leur sentiment de présence, de leurs cybermalaises et de leur pratique des jeux vidéo. En utilisant des statistiques inférentielles classiques (régressions linéaires), les résultats montrent que le sentiment de présence favorise les performances de cognition spatiale alors que les symptômes de cybermalaises la réduisent, particulièrement chez les sujets féminins. Cependant, le genre des individus ne présentant pas d'effet principal, il est fort probable qu'il s'agisse d'un effet de seuil, plus souvent atteint chez les sujets féminins à cause d'une moindre pratique des jeux vidéo. En effet, un résultat annexe de cette étude montre que la pratique des jeux vidéo prédit une part non négligeable du sentiment de présence (10,5 %) et des symptômes de cybermalaises (10,4 %). Les résultats de cette étude sont discutés à l'aune de deux approches distinctes du sentiment de présence, mais plus largement de la cognition : l'approche rationaliste se focalisant sur la perception et la représentation de l'environnement virtuel, et l'approche énonactivist se focalisant sur l'interaction avec le milieu et les affordances.*

### Projet clinique

- 2018-2020 **Starwalker : une plateforme de mini-jeux en réalité virtuelle pour la prise en charge d'enfants kinésiophobiques**, Arthur MANEUVRIER, Sophie MADELEINE, Valérie GUILLOUF, CIREVE, Centre d'Évaluation et de Traitement de la Douleur, Hôpital Clémenceau de Caen, Chapitre dans : "Douleur chronique et thérapies comportementales et cognitives, Fondements, efficacité, cas clinique (2021)" Dir. Françoise Laroche et Philippe Roussel.

*Projet clinique bénévole et sur financement Pièces Jaunes. J'ai développé ce projet ainsi que cette application en partenariat avec la pédopsychiatre Dr. Valérie Guillouf, et cette application est toujours utilisée au sein du service. Le but est d'utiliser des mini-jeux vidéo immersifs pour permettre i) le travail des membres inférieurs et donc la rééducation motrice et ii) une réduction conjointe de la douleur. L'idée, proche d'une thérapie par hypnose, était de faire réaliser à l'enfant des gestes spontanés par le jeu et d'en augmenter peu à peu l'amplitude requise afin de pallier sa peur du mouvement issue d'un traumatisme passé. Par exemple, dans l'un des mini-jeux de style "Space Invader", les enfants utilisaient leurs pieds pour incarner un vaisseau spatial. Une fois l'enfant pris au jeu, il devient possible d'augmenter la sensibilité du déplacement pour provoquer des mouvements plus larges, et/ou de filmer l'enfant pour lui montrer les mouvements qu'il a été capable de réaliser, tout en offrant des fenêtres ludiques et d'oubli de la douleur dans le service de l'hôpital.*

### Communications scientifiques

- 2025 **DEEC : détermination d'efficacité des expérimentations contrôlées en éducation**, Présentation des résultats de l'ANR DEEC à la DGESCO, Ministère de l'Éducation Nationale, par le collectif DEEC, Section : méthodologie et résultats statistiques, A. Maneuvrier.
- 2024 **Les Systèmes Hybrides Texte-Image-Son au sein de l'ANR DEEC**, Colloque Canevas Huma-Num, J-N. Blocher, G. Sensevy, C. Journal, A. Maneuvrier, S. Guillaud-Lucet.

- 2024 **Présentation de l'ANR DEEC et de sa méthodologie**, *Séminaire Celluloid MRSH Paris Nord*, A. Maneuvrier, S. Guillaud-Lucet.
- 2023 **Le Projet Starwalker : jeu vidéo en réalité virtuelle et kinésiophobie**, *Prise en charge de la douleur chronique de l'enfant, approche comportementale et cognitive, GT Gestion de la Douleur Chronique, AFTCC*, A. Maneuvrier, V. Guillouf, S. Madeleine, V. Rivière.
- 2023 **Présentation de l'ANR DEEC et de sa méthodologie**, *Journées d'étude VISA, École Normale Supérieure de Lyon*, A. Maneuvrier, S. Guillaud-Lucet, J-N. Blocher, J. Journal.
- 2022 **Psychophysiology of virtual reality**, *Séminaire laboratoire Lab-STICC*, A. Maneuvrier.
- 2021 **Réalité virtuelle et rééducation**, *Séminaire projet BEaChild*, A. Maneuvrier.
- 2020 **Évaluation et facteurs humains en RV**, *Séminaire COMETE, PFRS, Caen*, A. Maneuvrier.
- 2019 **Évaluation et facteurs humains en RV**, *Séminaire LIF, IPPM, Montréal*, A. Maneuvrier.
- 2019 **Impact des facteurs humains sur la performance en réalité virtuelle**, *Journées du département, Université de Montréal*, A. Maneuvrier.
- 2017 **Présence & sciences du comportement**, *Séminaire COMETE, PFRS, Caen*, A. Maneuvrier.
- 2016 **Présence & sciences du comportement**, *Colloque Virtualia, Centre Interdisciplinaire de Réalité Virtuelle, Caen*, E. Dupuy, A. Maneuvrier, L. Decker.

#### Autres articles et chapitres publiés

- 2025 **Des Systèmes Hybrides Texte-Image-Son au sein d'ingénierie coopérative : méthodologie de l'ANR DEEC**, *Journal C., Guillaud-Lucet S., Maneuvrier A., Blocher J-N*, chapitre dans "Des corpus audiovisuels en sciences humaines et sociales", MkF Éditions.
- 2022 **Apport de la réalité virtuelle pour l'appropriation de l'aléa submersion marine**, *Costa, S., Madeleine S., & Maneuvrier A.*, *Bulletin de l'association de géographes français, Géographies*, 98(3/4), 514–529.
- 2018 **Virtualia 2016 : la réalité virtuelle au service de la recherche**, *Madeleine S. et al.*, Actes du séminaire organisé par le CIREVE à Caen.
- 2016 **Le syndrome d'Ehlers-Danlos type hypermobile (SEDh) : Évolution des stratégies posturales en réponse à un programme de rééducation à visée proprioceptive**, *Dupuy, E. G., Maneuvrier, A., Besnard, S., Bienvenu, B., & Decker, L. M.*, *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 46(4), 256..

#### Participation aux travaux académiques

- Comité Scientifique **Congrès de Cyberpsychologie, CyberTherapy and Social Networking**, 27<sup>e</sup> édition (Tempe, Arizona, USA).

- Reviewer **Virtual Reality (IF 4,4, Q1)**, En cours.
- Reviewer **JMIR Aging (IF 4,8, Q1)**, En cours.
- Reviewer **Education et didactique (IF 0,32, Q3)**, En cours.
- Reviewer **Frontiers in Aging Neuroscience (IF 4,5, Q1)**, *Age-related directional asymmetry in the rod-and-frame test*, M. Adamski, M. Latka, A. Latka, S. Wudarczyk, T. Sebzda, B. J. West, 2026.
- Reviewer **The Visual Computer (IF 4,3 ; Q2)**, *Gender influences on virtual reality colour matching task: performance, presence, usability, cognitive load, accuracy, and physiological response*, H. Namrouti, C. Sik-Lanyi, T. Guzsvinecz, 2026.
- Reviewer **Virtual Reality (IF 4,4, Q1)**, *Cybersickness and sense of presence as predictors of VR task performance in individuals with and without Post-COVID-19 condition*, T. Llana, S. Garcés-Arilla, S. Garcia-Navarra, M. Mendez-Lopez, M. Carmen Juan, M. Mendez, 2025.
- Reviewer **Virtual Reality (IF 4,4, Q1)**, *DVP predicts the probability of becoming sick and dropout times during head mounted display based virtual reality*, S. Palmisano, S. Chia, J. Kim, R. S. Allison, 2025.
- Reviewer **Plos One (IF 3,2, Q1)**, *In Rod We Trust – The Evaluation of a Virtual Rod and Frame Test as a Cybersickness Screening Instrument*, J. Josupeit, 2024.
- Reviewer **Nature Communications (IF 15,7, Q1)**, *Numerosity estimation of virtual humans as a digital robotic marker for hallucinations in Parkinson's disease*, Albert, L., Potheegadoo, J., Herbelin, B., Bernasconi, F., & Blanke, O., 2024.
- Reviewer **Virtual Reality (IF 4,4, Q1)**, *Testing the "differences in virtual and physical head pose" and "subjective vertical conflict" accounts of cybersickness*, Palmisano, S., Stephenson, L., Davies, R. G., Kim, J., & Allison, R. S., 2024.
- Reviewer **Plos One (IF 3,2, Q1)**, *The virtual navigation toolbox: providing tools for virtual navigation experiments*, Müller, M. M., Scherer, J., Unterbrink, O. J. N., Egelhaaf, M., & Boeddeker, N., 2023.
- Reviewer **Frontiers in Virtual Reality (IF 3,6, Q1)**, *Direct comparison of virtual reality and 2D delivery on sense of presence, emotional and physiological outcome measures*, Kuhne, C., Kecelioglu, E. D., Maltby, S., Hood, R. J., Knott, B., Ditton, E., Walker, F. R., & Kluge, M. G., 2023.
- Reviewer **IEE VR, Scientific Reports, Frontiers in Psychology, Frontiers in Virtual Reality, Virtual Reality, Plos One**, 13 évaluations non retenues pour publication.

## Compétences

### Dépôt et gestion de projet de recherche

- Éthique Certification fédérale canadienne "Éthique de la recherche avec des êtres humains", plusieurs dépôts réalisés auprès de comités d'éthique nationaux et internationaux.
- RGPD Certification RGPD du MOOC de la Commission Nationale Informatique et Libertés. Constitution et suivi du Plan de Gestion de Données selon les principes FAIR de l'ANR DEEC.
- Open Science Open Science Framework, investissement dans PubPeer, communauté du logiciel libre : Wikimédia, Framasoft, JASP, R, StackOverflow, Godot.

### Implémentation et analyses

- Programmation C#, Unity3D, openVR, .NET, Shell, Python, HTML/CSS, PHP/SQL, R.
- Motricité Mouvement (VICON), posture, tapis de marche (GRAIL), oculométrie (Tobii, Vive).
- Physiologie Rythme cardiaque & respiratoire, conductance de la peau, initié à la NIRS, l'EMG et l'EEG.
- Statistiques Inférentielles & descriptives, analyses linéaires, régressions, multiniveaux, SEM, médiation, équivalences, puissances, analyses mixtes et qualitatives, initié aux bayésiennes.
- Signal Analyses non-linéaires et dynamiques (DFA...), extraction de patterns.
- Psychométrie Analyses factorielles (ACP, AFC...), scores, questionnaires, grilles comportementales.
- IA Classification, clustering, prédiction, big data, agents conversationnels.
- Multimédia Blender, casques de réalité virtuelle (HTC), CAVE, GIMP, Audacity, Vegas Pro, OBS Studio.
- Divers Windows, Linux/GNU, bureautique, Visual Basic,  $\LaTeX$ , Github, Moodle, H5P.

### Autres compétences

- Langues Français natif, anglais courant, espagnol intermédiaire.
- Environnement Prise en compte de l'impact environnemental du numérique et de la RV, réparation et recyclage d'appareils électroniques (ordinateurs, téléphones, tablettes...).
- Artisanat Histoires et traditions rurales (foyer rural), restauration de maisons anciennes.
- Écriture Développement et mise en place de scénarios pour jeux de rôles, écriture de nouvelles.
- Arts Musique (pianiste solo, jam rock, composition numérique), photographie (paysages, animaux).
- Jeux vidéo Création de jeux vidéo et expériences immersives, participation à des hackathons et des game jams (Indie Collective à Rennes, Société des Arts Technologiques à Montréal).

## Productions technologiques

- 2025 **Site web de l'ANR DEEC**, développement du site web de l'ANR DEEC (Wordpress).
- 2025 **Plateforme expérimentale DEEC**, Conception et développement d'une plateforme d'accompagnement de la séquence expérimentale (150 utilisateur·rices) qui deviendra un système d'apprentissage autonome de style MOOC (Moodle H5P / HTML5, Celluloid).
- 2022 **SpaceShooter**, environnement virtuel, CC-BY-SA, Unity3D et C#. Conception et développement d'un système d'évaluation automatisée de la performance visuo-manuelle de l'étude ChronoVR. Après un tutoriel automatique, les participant·e·s sont plongé·e·s dans une immersion de 13,5 minutes dans un environnement 3D au style cartoon du Far West américain. Debout sur un train, ils et elles doivent défendre celui-ci en tirant à l'aide d'une manette traquée (main + pistolet) sur des extraterrestres apparaissant de façon pseudo-randomisée. L'expérimentateur·rice peut choisir parmi 4 conditions qui vont déterminer la difficulté de la tâche : facile / normale / difficile / flexible. Dans la dernière, la difficulté de la tâche s'adapte à la performance des participant·e·s en diminuant ou augmentant automatiquement afin de favoriser le sentiment de flow : les points de vie des ennemis augmentent ordinalement tant que le train n'est pas touché par au moins 1 projectile dans les 10 dernières secondes. Les variables de performance et les déplacements/rotations sont exportées automatiquement.
- 2022 **Multipic**, application android, CC-BY-SA, Unity3D et C#. Co-conception et développement d'une application tablettes évaluant les capacités d'inhibition d'enfants bilingues. Durant une première partie, 50 dessins (extraits de la base de données MultiPic) sont présentés à l'enfant (25 cognates et 25 non cognates) qui doit les nommer à l'oral. Dans une seconde phase, l'enfant doit écrire le nom de ces 50 items en présence de 8 distracteurs (en anglais) qui sont placés aléatoirement autour du dessin. Les dessins, temps de mise en route et de complétion sont enregistrés. Utilisée au Scalab pour des mémoires de master (dir. S. Casalis).
- 2022 **Virtual Rod and Frame Test**, environnement virtuel, CC-BY-SA, Unity3D et C#. Conception et développement d'un système de passation automatisée en réalité virtuelle du Test de la Baguette et du Cadre de Witkin. Après un tutoriel entièrement automatisé (modalité visuelle et auditive), les participant·e·s doivent replacer une baguette rouge sur la verticale absolue au sein d'un cadre incliné. Les inclinaisons de la baguette et du cadre peuvent être modifiées, ainsi que le nombre d'essais. L'interaction se fait avec la manette traquée ou avec des boutons du clavier (ou autres manettes). Les données sont enregistrées automatiquement, par sujet, avec les paramètres associés. Ce test est présentement utilisé par plusieurs équipes dans plusieurs universités et a été utilisé lors de plusieurs publications scientifiques.
- 2021 **Starwalker**, environnement virtuel, CC-BY-SA, Unity3D et C#. Une application de mini-jeux en réalité virtuelle destinés à être jouables avec les pieds, sans manette. Cette application comporte plusieurs classiques de mini-jeux (space invader, casse-briques...) et a été développée pour la rééducation ludique des membres inférieurs auprès d'enfants kinésiophobiques..

- 2020 **PhiVR**, application .NET, CC-BY-SA, Unity3D et C#. Conception et développement d'une application destinée aux utilisateur·rices de la réalité virtuelle afin de i) déterminer a priori le profil perceptivo-cognitif des participant·e-s, ii) déterminer les capacités immersives et cinétogènes de l'environnement virtuel et iii) estimer l'expérience virtuelle attendue selon l'interaction entre les deux premières composantes. Pour cela, l'utilisateur·rice répond simplement à un certain nombre de questions via une interface graphique. Le logiciel évalue le profil, le système immersif et leur interaction, selon un système de pondération issu des données empiriques sur la question. À cette évaluation est associée une note de confiance, basée sur le nombre d'informations fournies.
- 2019 **HanoiVR**, environnement virtuel, CC-BY-SA, Unity3D et C#. Conception et développement d'un système de passation automatisée d'une tour de Hanoi en réalité virtuelle afin d'évaluer les fonctions exécutives et notamment la planification. L'interaction se fait avec la manette. La configuration initiale est celle du test de la Tour de Londres mais la quantité de cercles peut être modifiée. Les données de chaque tentative et erreur sont exportées automatiquement.
- 2019 **Spatiopresence**, environnement virtuel, CC-BY-SA, Unity3D et C#. Conception et développement d'une évaluation automatisée de la cognition spatiale. Après un tutoriel, les participant·e-s suivent une visite balisée dans un environnement 3D urbain de la Rome Antique. À la suite, diverses questions sont posées automatiquement afin d'évaluer la mémoire spatiale (indices, ordre de présentation de photographies visuelles, choix d'itinéraire...). Puis, les participant·e-s sont renvoyé·e-s au début de la visite et invité·e-s à reproduire l'itinéraire, sans les balises pour le guider. La position est enregistrée en temps réel, ainsi que ses réponses aux questions et le nombre d'erreurs commises.
- 2019 **Site web du CIREVE**, co-webmaster du site web du CIREVE (Wordpress).
- 2018 **Neuropresence**, environnement virtuel, CC-BY-SA, Unity3D et C#. Conception et développement d'une évaluation automatisée des fonctions exécutives élaboré avec Charline Madelaine, neuropsychologue. Après un tutoriel automatisé dans cet environnement induisant un léger conflit sensoriel à travers un flux visuel, les participant·e-s sont confronté·e-s à une version automatisée du Wisconsin Card Sorting Test en interagissant à l'aide de manettes traquées. L'environnement exploré est une ville de style cartoon. Les réponses et stimuli sont enregistrés automatiquement.
- 2016 **Threat**, environnement virtuel, CC-BY-SA, Unity3D et C#. Conception et co-développement d'un environnement virtuel menaçant utilisé pour mesurer le sentiment de présence, largement inspiré de la PitRoom de Meehan (2001) : dans la première condition, l'utilisateur·rice explore un environnement de donjon en marchant sur des poutres de bois au sol. Dans la deuxième condition, le sol est écroulé et les participant·e-s doivent marcher sur les poutres au-dessus d'un précipice d'une dizaine de mètres. Enfin, dans la dernière condition, un monstre apparaît soudainement devant les participant·e-s.
- 2016-2020 **Salles de Réalité Virtuelle**, mise en route, maintenance et soutien technique des salles immersives du LIF à l'IPP de Montréal (MiddleVR) et du CIREVE à Caen (CryEngine).

## Diffusion scientifique

- 2024 **La réalité virtuelle : un outil devenu objet de recherche**, *Article de vulgarisation dans le Magazine de l'ACFAS*, Récit de recherche, A. Maneuvrier.
- 2021 **La réalité virtuelle en psychologie, Conférence & discussion**, *Conférence auprès des étudiant·es de l'UBO*, Brest, A. Maneuvrier.
- 2021 **Découvrez le lauréat français du prix de thèse en cotutelle franco-québécoise**, *Entretien pour l'ACFAS et le Consulat Général de France à Québec*, Récit de recherche, A. Maneuvrier.
- 2020 **La réalité virtuelle, une réponse sans question ?**, *Pint of Science*, A. Maneuvrier.
- 2018 **À la découverte de la recherche en SHS : Réalité virtuelle, immersion et neurosciences**, *Conférence & discussion*, Dôme de Caen, A. Maneuvrier.
- 2018 **À Caen, la réalité virtuelle au service de la recherche médicale**, *Article dans Tendances Ouest*, Récit de recherche, A. Maneuvrier.
- 2017 **Fête de la Science : posture et réalité virtuelle**, *Ateliers ludo-scientifiques*, Faculté des Sciences de Caen, A. Maneuvrier, L. Decker.