3

Applications de la réalité virtuelle

Concevoir, former, soigner, explorer, se rencontrer

Étienne Peillard
IMT Atlantique

NOTES DE COURS

L'intérêt de la RV dépend de l'activité soutenue. Concevoir, former, soigner, créer et étudier demandent des informations et des interactions différentes. Une application opérationnelle, une œuvre artistique et un prototype de recherche apportent aussi des preuves de nature différente sur les possibilités de la RV.

La question de départ est : à quoi sert la RV aujourd'hui ? Les réponses spontanées, comme le jeu et la formation, donnent un premier inventaire. Les exemples industriels permettent ensuite de découvrir des usages moins visibles depuis le salon d'un particulier. L'absence de casque chez soi renseigne peu sur l'intérêt d'un dispositif dans une activité professionnelle.

À quoi sert la réalité virtuelle ?

Cinq familles d'usages, une même question : quel apport pour l'activité ?

1 Applications

Conception et industrie
Inspecter un système avant fabrication

2 Applications

Formation et compétences
Répéter une tâche et vérifier les acquis

3 Applications



Santé et usages cliniques
Accompagner une intervention définie

4 Applications



Culture et divertissement
Accéder à un lieu ou une œuvre

5 Applications



Réalité virtuelle sociale
Se rencontrer et agir ensemble

1–5 · Familles d’applications 6 · Choisir et évaluer un usage 7 · Approfondissements et recherche

NOTES DE COURS

Le panorama distingue cinq familles : conception et industrie, formation, santé, culture et divertissement, réalité virtuelle sociale. Elles se recoupent : une visite peut être collective et un exercice de soin peut mobiliser la présence des autres. La finalité de l’activité guide le classement. La synthèse termine le parcours principal ; les exemples supplémentaires et la recherche restent accessibles après celle-ci. Recueillir quelques exemples des étudiants puis revenir à ces choix en conclusion.

3.1
Conception et industrie

Quelle décision prendre avant fabrication ?

NOTES DE COURS

Les prototypes virtuels permettent de poser des questions de conception avant qu'un prototype physique n'existe. Les exemples incluent l'apparence du produit, l'insertion du siège, les processus de fabrication et l'ergonomie du poste de travail. La fidélité doit répondre à la question posée : les dimensions et la portée correctes peuvent avoir plus d'importance que l'apparence de la surface. Un modèle peut omettre des contraintes physiques à moins que ces contraintes ne soient explicitement simulées.

Peut-on assembler cette pièce ?

Accès à la fixation

L’outil et la main atteignent-ils la zone ?

Ordre de montage

Quelle pièce faut-il placer en premier ?



Examen de la conception du véhicule



Analyse d'assemblage et de poste de travail

> Décision : modifier la conception avant fabrication.

NOTES DE COURS

Les prototypes virtuels permettent de poser des questions de conception avant qu'un prototype physique n'existe. Les exemples incluent l'apparence du produit, l'insertion du siège, les processus de fabrication et l'ergonomie du poste de travail. La fidélité doit répondre à la question posée : les dimensions et la portée correctes peuvent avoir plus d'importance que l'apparence de la surface. Un modèle peut omettre des contraintes physiques à moins que ces contraintes ne soient explicitement simulées.

Le point de départ est l’existence de maquettes numériques dans les processus de conception. La RV permet de les examiner à l’échelle du corps : peut-on atteindre une fixation, introduire un outil et assembler les pièces dans l’ordre prévu ? L’exemple raconté en cours oppose les corrections d’une maquette physique d’assemblage à l’examen d’une version numérique. La question porte sur la décision rendue possible avant fabrication. Les contraintes d’accès et les collisions doivent être représentées pour que cette inspection soit pertinente.

Architecture et conception spatiale

À échelle humaine

Expérimentez les proportions et la circulation

Propositions alternatives

Comparez les choix de conception

Création immersive

Créer et modifier dans l'espace



VR Sketch : concevoir dans SketchUp en RV

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

VR Sketch illustre la conception directement dans une maquette spatiale. Le passage de l'échelle de la maquette à l'échelle humaine répond à des questions différentes : organisation globale du bâtiment ou expérience d'une pièce particulière. Modifier la géométrie dans cet environnement rapproche la création de l'inspection. Ces activités demandent des outils explicites de sélection, de précision et de changement d'échelle.

Disposer d'une maquette de CAO ne signifie pas disposer d'une scène prête pour un casque. L'oral insiste sur le travail de préparation : un modèle conçu pour un rendu détaillé peut demander une simplification importante pour une exploration interactive. Géométrie, matériaux et niveaux de détail doivent servir la visite sans compromettre la fluidité. Cette conversion fait partie du coût du projet et doit être anticipée, même lorsque le contenu 3D existe déjà.

De la maquette CAO à la visite immersive

Étape	Question de conception
Maquette de CAO	Quels éléments servent la tâche ?
Préparation de la scène	Quels détails peut-on simplifier ?
Essai dans le casque	La visite reste-t-elle fluide et lisible ?

> Le contenu 3D existe déjà ; sa préparation reste un travail à prévoir.

NOTES DE COURS

Le modèle de conception peut contenir de nombreux détails utiles à la fabrication mais inutiles à une visite. La préparation consiste à préserver les informations nécessaires à la tâche tout en adaptant la scène au dispositif. Il faut notamment examiner la géométrie, les matériaux et les niveaux de détail. Pour vérifier une circulation, la largeur d’un passage compte davantage qu’une vis invisible. Demander quels détails conserver, puis vérifier la fluidité sur le matériel visé. Le temps de conversion appartient au coût du projet.

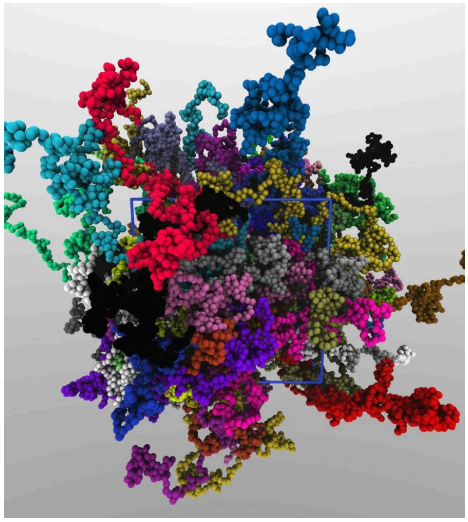
Comprendre une structure produite en 3D

Question spatiale

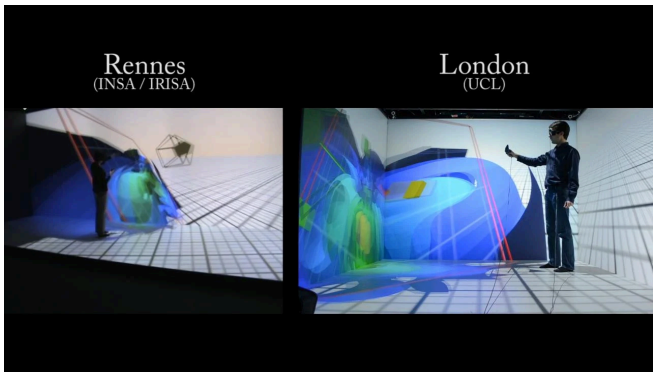
Où passe le flux ? Quelles couches se croisent ?

Exploration

Changer de point de vue ou de représentation



Données 3D scientifiques et industrielles



Comparaison visuelle de phénomènes simulés

> La compréhension dépend aussi des outils et de l’expertise.

NOTES DE COURS

Les exemples de sources incluent le débit, la température et les structures scientifiques. La visualisation spatiale peut aider à révéler des relations, mais un affichage 3D n'est pas automatiquement le moyen le plus clair de répondre à toutes les questions relatives aux

données. Discutez du rôle de l’abstraction, de la comparaison, de la couleur et de l’interaction spécifique à une tâche. Il s'agit de clips de démonstration historiques et non d'affirmations sur les produits actuels.

Le fil conducteur de l’oral est de conserver la dimension spatiale de données produites en 3D. Une projection sur écran oblige à reconstruire mentalement une partie de cette structure, notamment lorsque plusieurs couches se superposent. L’immersion propose une autre façon d’examiner ces relations. La comparaison doit tenir compte de l’expertise acquise avec les outils habituels : savoir lire des coupes 2D constitue déjà une compétence. L’intérêt de la RV se juge sur la compréhension obtenue pour une tâche donnée.

Écran ou immersion : la même question spatiale

Même tâche : localiser un flux	Écran	Immersion
Accéder à la structure	Coupes, rotations, vues	Point de vue mobile, exploration spatiale
Vérifier l’apport	Même question et mêmes données	Erreurs, temps et effort comparés

> Une représentation se choisit pour une tâche précise.

NOTES DE COURS

Les deux situations doivent porter sur les mêmes données et la même question. L’écran permet notamment des coupes et des vues contrôlées ; l’immersion ajoute une exploration avec le point de vue et le corps. Comparer les erreurs de localisation et l’effort pour comprendre une structure, en tenant compte de l’expertise. Les illustrations du panorama précédent montrent des exemples distincts et ne constituent pas une comparaison expérimentale du même jeu de données.

BMW : planification de la production à grande échelle

Données d'usine partagées

Aménagements, équipements et logistique

Avant les changements physiques

Simulez les dégagements et les flux de production

Échelle du déploiement annoncé

Jumeaux numériques de plus de 30 sites de production



© Groupe BMW · Usine Virtuelle, 2025

> Séparez la simulation industrielle de l’interface immersive.

NOTES DE COURS

BMW a annoncé avoir déployé ses applications Virtual Factory sur des jumeaux numériques de plus de 30 sites de production en juin 2025. La plateforme combine des données industrielles et des simulations pour prendre en charge la planification. Il s’agit d’une preuve d’un flux de travail opérationnel avec un jumeau numérique, et non d’une démonstration contrôlée de l’avantage supplémentaire d’un casque. La révision immersive est une interface possible avec un tel monde ; les contrôles automatisés de collision et les outils de bureau ne nécessitent pas de réalité virtuelle.

L’oral introduit ici le jumeau numérique : une représentation virtuelle reliée à des informations sur le système physique, son état et son activité. Une maquette géométrique décrit des formes ; le projet de jumeau ajoute des données permettant le suivi ou la simulation. Il faut préciser ce qui est effectivement mis à jour et à quelle fréquence plutôt que supposer une copie intégralement exacte et instantanée. La RV peut fournir une interface spatiale pour consulter ces informations. La vidéo de planification ne démontre pas à elle seule une synchronisation complète de l’usine.

Maquette, simulation et jumeau numérique

Maquette

Décrire les formes et les positions

Simulation

Calculer un comportement dans un scénario

Jumeau numérique

Relier le modèle à des données du système physique

> Quelles données sont mises à jour, depuis où et à quelle fréquence ?

NOTES DE COURS

Ces termes renvoient à des fonctions distinctes. Une maquette décrit notamment la géométrie. Une simulation calcule des comportements dans des conditions données. Un jumeau relie une représentation à des informations du système physique. Préciser les états suivis, leur origine et leur fréquence de mise à jour évite de supposer une copie parfaite et instantanée. La RV est une interface possible vers ces informations. Le film BMW présente un processus industriel ; il ne prouve pas toutes les formes possibles de synchronisation.

Conception : de la géométrie à la décision

Décision visée

Accès, assemblage, circulation ou lecture de données

Fidélité utile

Conserver les contraintes nécessaires à cette décision

Revue de conception Rivian ↗ Dispositifs physiques et virtuels ↗ Modelisar ↗

NOTES DE COURS

Reliez les exemples précédents à travers la décision qu’ils soutiennent, plutôt qu’à travers l’appareil qu’ils utilisent. Demandez ce qui pourrait être mesuré par rapport à une étude documentaire, une maquette physique ou une simulation technique conventionnelle.

Diapositive 12 / 91

Diapositive en ligne ↗

Partie 2 sur 7

3.2

Formation et compétences

Qu’apprend-on dans le simulateur ?

NOTES DE COURS

Les simulations de formation peuvent rendre disponibles des situations coûteuses, rares ou dangereuses pour la pratique. Un système de formation utile nécessite un modèle de tâches, un retour et une évaluation. Une exposition physique réduite dans la simulation ne prouve pas le transfert vers le travail réel. Les résultats de la formation doivent être évalués par rapport à la compétence enseignée.

Diapositive 13 / 91

Diapositive en ligne ↗

Principe d'application

3.2 Formation et compétences

Formation aux situations rares ou à risque

Répétabilité

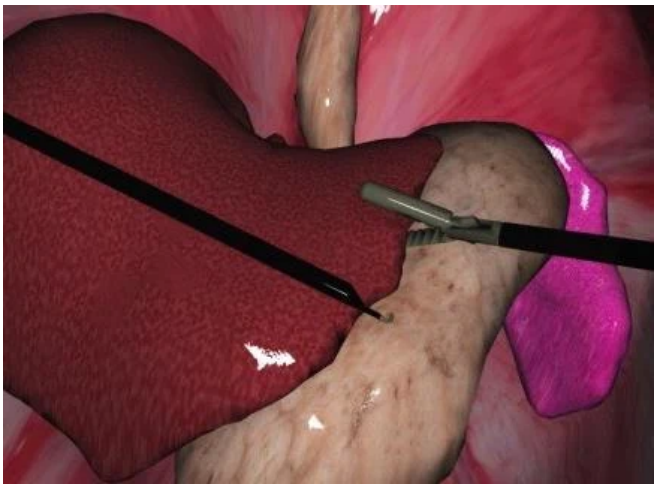
Pratiquez la même situation

Variation contrôlée

Modifier les conditions de la tâche

Exposition réduite

Simuler un danger ou un équipement indisponible



Exemple de formation professionnelle



Formation basée sur des scénarios

NOTES DE COURS

Les simulations de formation peuvent rendre disponibles des situations coûteuses, rares ou dangereuses pour la pratique. Un système de formation utile nécessite un modèle de tâches, un retour et une évaluation. Une exposition physique réduite dans la simulation ne prouve pas le transfert vers le travail réel. Les résultats de la formation doivent être évalués par rapport à la compétence enseignée.

L'intérêt pédagogique présenté en cours tient à la possibilité de répéter une situation, de choisir les événements et d'observer les actions de l'apprenant. Un scénario devient un support d'entraînement lorsqu'il s'inscrit dans une progression. Les traces recueillies peuvent alimenter un débriefing et aider à choisir l'exercice suivant. Le nombre de répétitions et les mesures enregistrées doivent être reliés à un objectif d'apprentissage.

Qu'apprend-on dans le simulateur ?

Objectif	Entraînement	Vérification
Comprendre la procédure	Ordonner les actions	Omissions en situation réelle
Ajuster le geste	Relier action et retour sensoriel	Précision et erreurs sur la tâche
S'adapter à un cas	Varier les événements	Réussite sur une variante nouvelle

NOTES DE COURS

La réponse à la question d'un étudiant distingue compréhension de la procédure, ajustement du geste et adaptation à un cas. Ce sont des objectifs différents. Un scénario peut préparer à une tâche, mais le transfert doit être évalué hors du simulateur. Le retour de force et les commandes d'un simulateur spécialisé doivent correspondre aux exigences du geste. Aucune supériorité générale ni réduction chiffrée du temps de formation n'est déduite de l'oral.

Procédures et coordination des équipes

Compétence individuelle

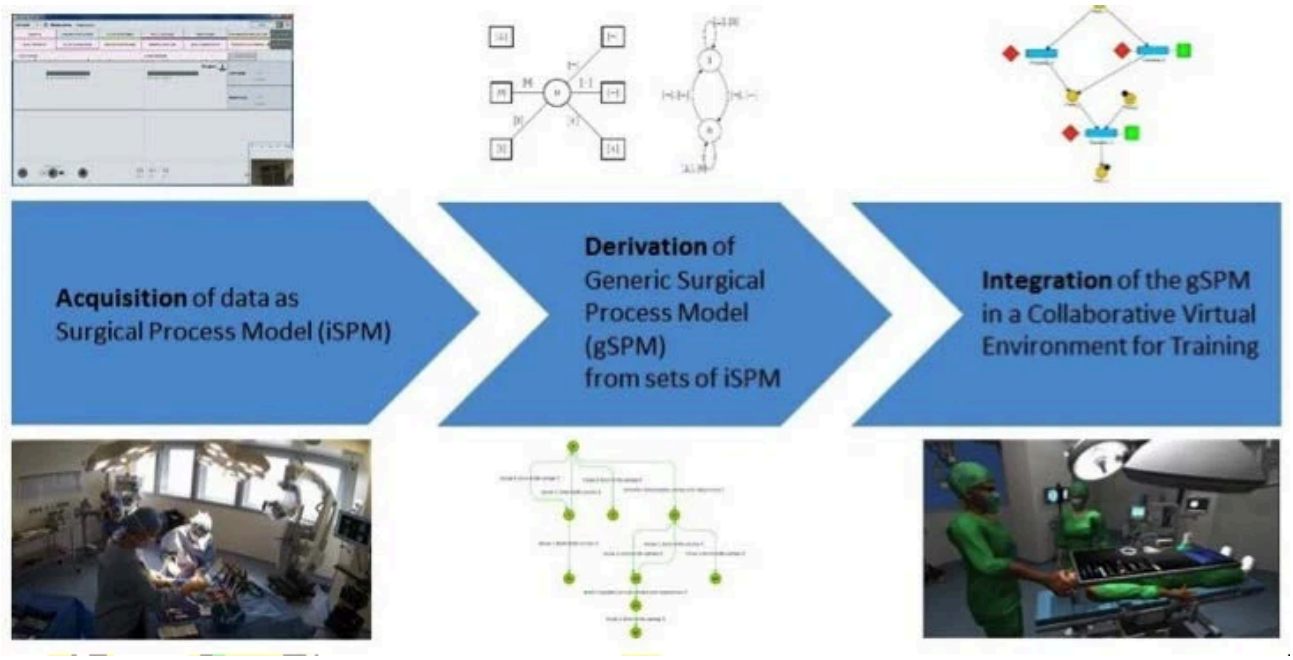
Outils et séquences d'actions

Activité partagée

Rôles, timing et communication

Débriefing

Examiner les décisions et les résultats



Des observations chirurgicales à un scénario de formation collaborative

NOTES DE COURS

Un modèle procédural représente l'enchaînement des actions, des rôles et des événements d'une tâche. Dans une formation en équipe, la réussite dépend de la coordination, au-delà de manipulations indépendantes. La salle virtuelle fournit une organisation spatiale, tandis que la simulation représente les dépendances entre les actions. Le débriefing relie les événements, la communication et leur déroulement temporel à l'objectif d'apprentissage.

L'analogie proposée à l'oral est celle d'une répétition de théâtre : on peut travailler l'enchaînement et les rôles avant de rencontrer toutes les conditions de la représentation. Pour une équipe, le scénario permet de travailler la succession des actions, les transmissions et la réaction à un événement. Le débriefing examine ensuite les décisions et la coordination. La réussite dans la scène simulée doit encore être confrontée à la situation visée.

Les traces de l’essai alimentent le débriefing

1. **Objectif**
   Choisir une compétence à travailler
2. **Essai et traces**
   Repérer une étape omise ou une transmission tardive
3. **Débriefing**
   Expliquer la décision et son effet
4. **Nouvel essai**
   Adapter le scénario au point à retravailler

NOTES DE COURS

Les mesures doivent répondre à l’objectif de formation. Pour un scénario d’équipe, une étape omise ou une transmission tardive peut servir à discuter une décision. L’enseignant et l’apprenant relient les traces à l’action, puis choisissent le prochain essai. La répétition de théâtre proposée à l’oral sert d’analogie : on prépare l’enchaînement avant de rencontrer toutes les conditions réelles. Les traces ne remplacent pas l’interprétation pédagogique.

Un simulateur d'insertion d'aiguille

Fidélité requise

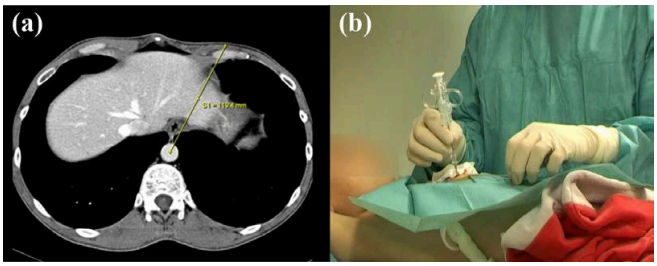
Trajectoire de l'outil et résistance des tissus

Modalités utiles

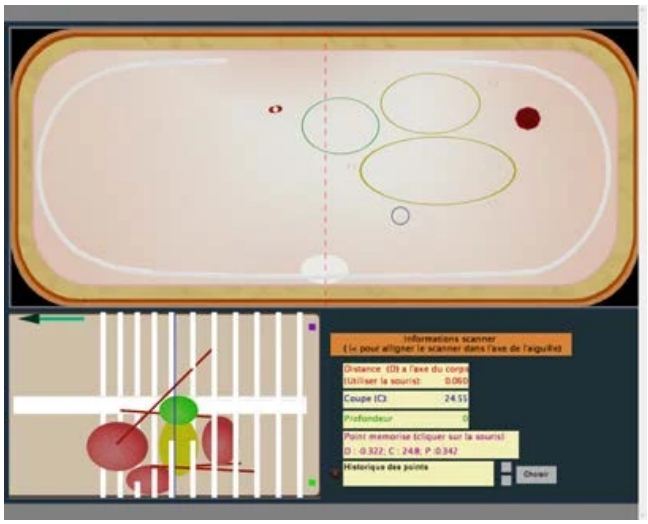
Vision et retour de force précis

Communications

Un formateur peut guider l'apprenant



Scénario de formation à l'insertion d'aiguilles



Simulation d'outils et de contacts

NOTES DE COURS

Un simulateur de ponction illustre la fidélité dépendante de la tâche. Les forces ressenties au contact ou lors de la pénétration peuvent transmettre une information essentielle au geste, alors que les détails visuels environnants contribuent moins à cet objectif. La formation, l'enseignement à distance et la téléopération réelle imposent aussi des exigences différentes de précision, de délai et de retour. L'interface pertinente dépend du geste à apprendre ou à contrôler.

Cet exemple permet de distinguer la compréhension de la tâche et l'ajustement fin du geste. Un casque seul ne fournit pas les résistances ni les contacts nécessaires à tous les apprentissages manuels. L'oral évoque des interfaces haptiques et des simulateurs spécialisés pour rapprocher les commandes et les retours de ceux de la tâche visée. Le degré de correspondance doit être décrit pour chaque dispositif. Une démonstration de simulation ne suffit pas à établir un transfert du geste.

Lufthansa : la RV dans la formation récurrente des équipages

Une activité de formation établie

Dans le cadre de la formation annuelle du personnel de cabine

Une tâche répétée

Rechercher une cabine d'avion virtuelle

Une contrainte opérationnelle

Accès sans occuper un véritable avion

> Les réponses d'usage courant « est-il utilisé ? » ; les tests de transfert répondent « est-ce que ça marche ?

NOTES DE COURS

Lufthansa Aviation Training décrit les hubs RV opérationnels depuis 2019 et environ 20 000 agents de bord qui suivent une partie de leur formation annuelle dans des cabines virtuelles. La vidéo de l’entreprise 2024 montre l’activité de formation XR au sens large. Distinguez le flux de travail établi de formation en cabine des nouveaux prototypes évoqués dans le film. Les documents de compte de ce fournisseur sont utilisés ; il n’établit pas en soi des gains d’apprentissage comparatifs.

Comment vérifie-t-on le transfert ?

Épreuve hors du simulateur

La procédure ou le geste réussit-il dans la tâche visée ?

Comparaison pertinente

Avec quel entraînement et pour quels apprenants ?

> Le résultat attendu détermine ce que l’on mesure.

Exemple : geste et retour de force ↗ Démonstration Lufthansa ↗

NOTES DE COURS

Un score sur simulateur est une mesure proximale. Évaluez si l’apprentissage persiste et est transféré à l’activité prévue, de préférence par rapport à une alternative de formation appropriée. La fidélité du simulateur doit suivre la compétence : les détails visuels, les forces et la communication au sein de l'équipe ont une importance différente selon les tâches.

La discussion orale distingue trois objectifs : comprendre comment réaliser une tâche, apprendre le geste et s’adapter à un cas particulier. Ils appellent des évaluations différentes. Une préparation virtuelle peut être envisagée avant une pratique réelle, mais son apport doit être mesuré sur cette pratique. L’affirmation orale d’un apprentissage réel plus rapide après préparation en RV reste à rattacher à une étude précise avant d’être présentée comme résultat général. Pour un geste, l’évaluation doit aussi examiner les erreurs et la correspondance des retours sensoriels.

3.3
Santé et usages cliniques

Que contrôle-t-on et comment suit-on la personne ?

NOTES DE COURS

Une situation simulée peut provoquer une émotion même lorsque la personne sait qu'elle est artificielle. Les recherches sur les phobies et le stress post-traumatique exploitent cette relation dans des protocoles précis. L'interprétation dépend de la population, de l'exposition et de la mesure retenue. Une réaction émotionnelle illustre la réponse au scénario, sans établir à elle seule un bénéfice clinique.

Quels paramètres de la situation contrôle-t-on ?

Paramètres du scénario

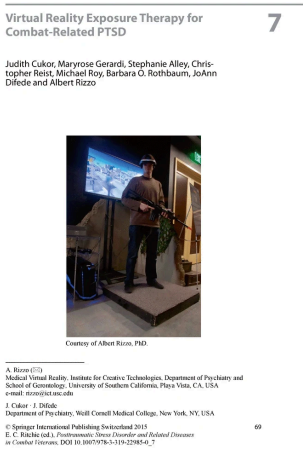
Densité d'une foule, proximité, taille de l'espace

Observations

Émotion et comportement dans la scène



Une situation virtuelle liée à la hauteur



Virtual Reality Exposure Therapy for Combat-Related PTSD 7

Judith Cukor, Maryrose Gerardi, Stephanie Alley, Christopher Reist, Michael Roy, Barbara O. Rothbaum, JoAnn Difede and Albert Rizzo

Courtesy of Albert Rizzo, PhD.

A. Rizzo (✉)
Medical Virtual Reality, Institute for Creative Technologies, Department of Psychiatry and School of Gerontology, University of Southern California, Playa Vista, CA, USA
e-mail: rizzo@ict.usc.edu
J. Cukor · J. Difede
Department of Psychiatry, Weill Cornell Medical College, New York, NY, USA

© Springer International Publishing Switzerland 2015
E. C. Ritchie (ed.), *Posttraumatic Stress Disorder and Related Diseases in Combat Veterans*, DOI 10.1007/978-3-319-22985-0_7

Un exemple historique de recherche en thérapie d’exposition

> Le scénario s’inscrit dans une intervention et une évaluation définies.

NOTES DE COURS

Une situation simulée peut provoquer une émotion même lorsque la personne sait qu’elle est artificielle. Les recherches sur les phobies et le stress post-traumatique exploitent cette relation dans des protocoles précis. L’interprétation dépend de la population, de l’exposition et de la mesure retenue. Une réaction émotionnelle illustre la réponse au scénario, sans établir à elle seule un bénéfice clinique.

Dans l’exemple pédagogique de l’oral, l’intérêt de l’environnement virtuel réside dans les paramètres que l’on peut faire évoluer : densité d’une foule, taille de l’espace ou proximité d’un stimulus. Le scénario illustre la maîtrise des conditions présentées et leur reproductibilité. Il ne fournit ni protocole de prise en charge ni preuve d’efficacité pour une indication particulière. L’exemple concret doit servir à identifier les variables contrôlées plutôt qu’à décrire une progression thérapeutique universelle.

Quel retour accompagne le mouvement ?

Action

Réaliser un mouvement pendant l’exercice

Retour visible

Comparer le mouvement effectué au mouvement attendu

Mesure

Relier les traces à un objectif fonctionnel

> Le suivi du mouvement et le suivi du soin répondent à des questions différentes.

NOTES DE COURS

Les recherches sur la perception du corps comprennent des modifications de la taille corporelle perçue et des représentations virtuelles de membres manquants. Elles examinent comment les retours sensoriels influencent la représentation de son propre corps. Modifier une mesure perceptive se distingue d'un résultat thérapeutique plus large. L'interprétation dépend de l'expérience induite, de ce qui est mesuré et des conditions de l'étude.

L'oral développe plusieurs questions distinctes : accompagner des exercices de mouvement, associer une action à un retour visuel sur le corps et étudier la perception corporelle. Elles ne doivent pas être assimilées à une seule application clinique. Les exemples de membre fantôme et de miroir servent ici à rappeler la relation perception–action. L'explication des mécanismes et les résultats thérapeutiques demanderaient des références spécifiques. Les projets évoqués sur la perception du corps restent présentés comme des questions de recherche, sans généralisation à un diagnostic ou à une population.

3.3 Santé et usages cliniques

Comment organiser le suivi à distance ?

1. **Exercice à domicile**
   Effectuer l'activité prévue
2. **Traces du mouvement**
   Rendre le déroulement consultable
3. **Suivi professionnel**
   Observer en direct ou revoir l'essai
4. **Retour à la personne**
   Adapter les consignes pour la suite

> Rééducation collective à distance : faire ses exercices avec d'autres patients dans un espace virtuel partagé.

NOTES DE COURS

L'échange en séance évoque des exercices à domicile, suivis en direct ou revus plus tard. Le témoignage étudiant concerne un projet après un cancer du sein ; son contexte et son évaluation ne sont pas documentés ici. Cette slide décrit une organisation possible, sans attribuer d'efficacité à un dispositif. Une variante collective peut permettre de faire l'exercice avec d'autres personnes. Le professionnel définit les modalités du suivi et le retour à la personne.

RelieVRx : une indication clinique définie

Qui ?

Adultes souffrant de douleurs chroniques au bas du dos

Quoi ?

Traitement d'appoint sur ordonnance et à domicile

Comment ?

Compétences comportementales et exercices immersifs

> Une allégation clinique appartient à une intervention, une population et un résultat.

NOTES DE COURS

La FDA a autorisé la commercialisation de RelieVRx (Pico G3), dossier K251519, le 13 août 2025 dans le cadre d’une procédure 510(k). L’indication concerne un traitement complémentaire à domicile, sur prescription, pour les adultes souffrant de lombalgie chronique. Le dispositif mobilise des compétences cognitivo-comportementales et d’autres méthodes comportementales fondées sur des données probantes. Cette indication précise ne justifie pas une affirmation générale selon laquelle la RV traiterait toute douleur. Autorisation réglementaire, efficacité clinique et déploiement en soins courants sont des questions distinctes.

Santé : du mécanisme à l’utilisation clinique

Mécanisme

Attention, exposition graduée ou retour

Évaluation

Population définie, comparaison et résultat

Parcours de soins

Indication, surveillance et suivi

NOTES DE COURS

Ce sont des étapes complémentaires, pas une garantie de progression. Les changements de perception ou d'émotion en laboratoire n'établissent pas automatiquement un bénéfice clinique. Discutez des domaines dans lesquels des preuves sont nécessaires pour l'intervention particulière de rééducation, d'exposition ou de douleur envisagée.

Un échange en séance rapporte un projet de rééducation après un cancer du sein, avec suivi des mouvements et transmission des informations aux soignants. Ce témoignage étudiant illustre un fonctionnement possible et ne constitue pas une évaluation clinique. Le cours évoque aussi des exercices à domicile, avec supervision en direct ou relecture ultérieure, ainsi qu'une pratique collective à distance. Ces exemples déplacent la question vers l'organisation du suivi : qui observe, à quel moment et avec quel retour au patient ? La dimension sociale est une piste de conception évoquée dans la séance, dont l'effet reste à évaluer.

Diapositive 26 / 91

Diapositive en ligne ↗

Partie 4 sur 7

3.4
Culture et divertissement

Que permet cette expérience au visiteur ?

NOTES DE COURS

Les applications publiques vont du divertissement à l'éducation et à l'interprétation du patrimoine. L'objectif d'apprentissage ou culturel doit guider l'interaction et le contenu. L'accès à un lieu reconstruit ne supprime pas l'incertitude quant à la reconstruction. Distinguer les preuves documentées, l'interprétation et l'invention créative lors de la présentation de mondes historiques.

Diapositive 27 / 91

Diapositive en ligne ↗

Exemple culturel/public

3.4 Culture et divertissement

Jeu et patrimoine : deux motifs d'immersion

Jeu

Agir avec le corps ; tenir compte de l'espace et de la durée

Patrimoine

Explorer un lieu disparu, distant ou inaccessible



Environnements virtuels pour des expériences publiques



Exploration spatiale et apprentissage

> Le choix du casque dépend de l’expérience proposée.

NOTES DE COURS

Les applications publiques vont du divertissement à l’éducation et à l’interprétation du patrimoine. L’objectif d’apprentissage ou culturel doit guider l’interaction et le contenu. L’accès à un lieu reconstruit ne supprime pas l’incertitude quant à la reconstruction. Distinguer les preuves documentées, l’interprétation et l’invention créative lors de la présentation de mondes historiques.

L’oral pose une question de compatibilité avec les habitudes de jeu : espace disponible, effort, durée d’une session et relation avec les personnes présentes. Le scepticisme exprimé sur une généralisation du jeu au casque relève d’une position discutée en cours, sans constituer une prévision établie du marché. Pour le patrimoine, l’argument change : l’expérience donne accès à un lieu absent, disparu ou inaccessible et permet de l’explorer spatialement. Il faut distinguer une visite en RV d’une augmentation sur tablette selon le fonctionnement réel du dispositif.

Versailles : explorer des lieux disparus

Une visite partagée

RV multi-utilisateurs en itinérance gratuite

Un décor reconstitué

Trois espaces perdus des jardins de 1682

Une présentation au public

25 mars 2025 – 4 janvier 2026



Ménagerie Royale · © GEDEON / Small Creative / VIVE Arts / Versailles

NOTES DE COURS

Les Jardins Perdus du Roi Soleil était une expérience publique basée sur un lieu à Versailles. Sa reconstruction s'est appuyée sur des archives, des témoignages d'experts et des vestiges archéologiques. Les dates officielles d'exposition établissent une véritable présentation publique ; l'expérience est présentée ici comme un exemple daté plutôt que comme une visite actuellement réservable. Demandez comment l’interprétation historique, le mouvement partagé et la médiation du visiteur contribuent à l’expérience.

Versailles : les jardins disparus du Roi-Soleil

Versailles : les jardins disparus du Roi-Soleil

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Vidéo officielle du château de Versailles intégrée dans l'article du magazine du musée de juillet 2025 sur l'expérience. Identifier le rôle de la reconstruction, de l’interaction et de l’exploration partagée. Cette présentation de l’expérience publique n’est pas une mesure des résultats d’apprentissage.

Culture : concevoir le parcours du visiteur

Contenu

Qu’est-ce qui est exploré ou compris ?

Participation

Que peut réellement faire un visiteur ?

Fonctionnement

Orientation, accessibilité et flux de visiteurs

Récits et perspectives sensorielles ↗ Art et performance ↗ Installations publiques ↗

NOTES DE COURS

Comparez les exemples narratifs, artistiques et patrimoniaux en tant qu’expériences complètes pour les visiteurs. Leur organisation comprend le cadre physique, la médiation et l'accès, ainsi que le contenu virtuel. Sélectionnez des mesures d'évaluation autour de l'expérience prévue plutôt que d'importer une métrique de formation.

Diapositive 31 / 91

Diapositive en ligne ↗

Partie 5 sur 7

3.5
Réalité virtuelle sociale

Quelles activités partage-t-on en RV ?

NOTES DE COURS

Quelles activités partage-t-on en RV ?

Diapositive 32 / 91

Diapositive en ligne ↗

Exemple culturel/public

3.5 Réalité virtuelle sociale

Quelles activités partage-t-on en RV ?

Se rencontrer

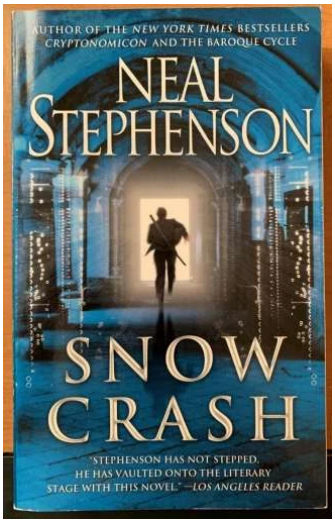
Converser dans un lieu virtuel commun

Créer et participer

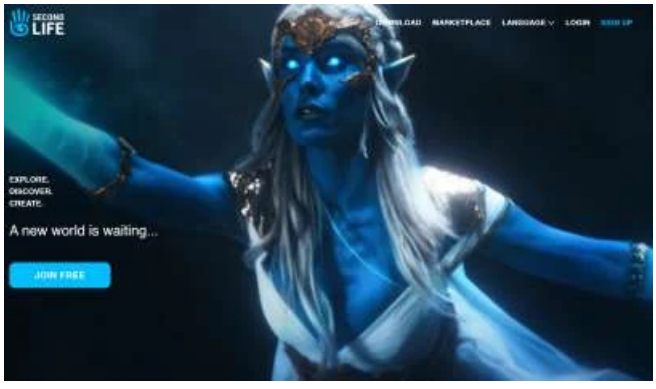
Jouer, apprendre ou prendre part à une performance

Se représenter

Agir à travers un avatar et ses gestes



Accident de neige



Second Life : un exemple historique du monde social

> L’activité partagée donne sa finalité à la RV sociale.

NOTES DE COURS

Les mondes virtuels sociaux organisent les interactions entre personnes à travers un espace et des représentations des participants. L’idée de métavers, associée à Snow Crash, ajoute des attentes plus larges de persistance, d’identité et de connexion entre services. La RV, les mondes sociaux et ces récits se recoupent sans être équivalents. Le port d’un casque, l’interopérabilité, la gouvernance des contenus et la persistance de l’identité sont des propriétés distinctes.

La discussion distingue une promesse d’usage généralisé et les pratiques de communautés particulières. L’enseignant rapporte une enquête menée avec une anthropologue auprès d’usagers de VRChat. Dans les entretiens évoqués, les activités virtuelles prolongent notamment des activités artistiques et sociales menées ailleurs. Ce récit invite à étudier la continuité des pratiques plutôt qu’à présumer un isolement social. Les profils et volumes d’usage cités oralement ne permettent pas de caractériser l’ensemble des utilisateurs ; la référence et la méthode de l’enquête restent à documenter.

Comment rendre les autres présents ?

Voix et gestes

Identifier qui parle et qui agit

Espace et objets

Comprendre ce que l’on partage

Avatar

Exprimer une identité et une intention

Règles du lieu

Organiser l’accès et la coexistence

NOTES DE COURS

La RV sociale relie des personnes dans un espace virtuel commun, qu’elles soient physiquement proches ou distantes. Les indices de voix, de geste et de position rendent certaines actions perceptibles. La représentation doit permettre de comprendre qui parle, ce que l’autre regarde et sur quel objet il agit. Le choix d’avatar donne des moyens d’expression ; les règles d’accès et de modération organisent la coexistence. Une scène partagée doit donc être examinée par les activités qu’elle rend possibles.

VRChat : une continuité des pratiques sociales

Enquête évoquée en séance · Privateer, Peillard et Loetscher, 2025

Activités

Prolonger une pratique artistique ou sociale

Lieux et identités

Choisir un cadre et une représentation

Question de recherche

Comment ces pratiques s’articulent-elles au quotidien ?

> Exemples rapportés en cours ; portée de l’enquête à distinguer des usages de tous les publics.

Référence de la communication ↗

NOTES DE COURS

Dans la séance, l’enseignant rapporte une enquête avec Lilas Privateer sur les usages de VRChat. Les exemples de DJ et d’artistes illustrent une continuité possible entre activités physiques et virtuelles, à travers des lieux et des représentations différents. La communication de Privateer, Peillard et Loetscher (11ICSSM, 2025), Embodied Interaction and Habituation in Virtual Reality: A Digital Anthropological Inquiry, est référencée sur le site de l’enseignant et dans la liste de publications de CROSSING. Le texte intégral n’a pas pu être consulté lors de cette refonte. Les observations sont donc attribuées au récit de séance, sans effectif, méthode détaillée ni généralisation à l’ensemble des usagers.

RV sociale : quelle activité et avec qui ?

Situation

Quelles personnes se retrouvent pour quelle activité ?

Apport à examiner

Que permettent l’espace partagé et les avatars ?

Archives de mondes sociaux ↗ Apprentissage partagé ↗ Recherche sur la téléprésence ↗

NOTES DE COURS

La famille sociale couvre des rencontres et des activités communes dont la finalité repose sur les relations entre personnes. Elle croise la formation collaborative, les visites collectives et la rééducation à plusieurs sans se réduire à ces domaines. Pour juger une proposition, décrire ce que les personnes font ensemble, les indices dont elles disposent et les contraintes d’accès. Une étude des pratiques demande de connaître son terrain et les personnes rencontrées.

Diapositive 36 / 91

Diapositive en ligne ↗

Partie 6 sur 7

3.6

Choisir et évaluer un usage

Quelle activité justifie le choix de la RV ?

NOTES DE COURS

Cette comparaison distingue les types de réclamations. Un prototype enregistré, un flux de travail opérationnel, une indication clinique et une exposition publique soutiennent chacun une conclusion différente. Choisissez une référence et une mesure appropriées avant de réclamer des prestations.

Diapositive 37 / 91

Diapositive en ligne ↗

3.6 Choisir et évaluer un usage

Comparer les résultats et les preuves

Famille	Objet de la comparaison	Critères possibles
Industrie	Décision de conception	Erreurs et effort
Formation	Transfert vers la tâche réelle	Omissions et précision
Santé	Intervention et population définies	Résultat visé et suivi
Culture	Parcours du visiteur	Expérience et compréhension
RV sociale	Activité et personnes concernées	Coordination et vécu partagé

NOTES DE COURS

Les cinq familles demandent des critères liés à la finalité de l’activité. Le tableau propose des objets d’évaluation ; il ne rapporte pas de résultats mesurés. Choisir une situation de référence et préciser ce que la simulation représente. Les démonstrations et études de recherche sont disponibles dans les approfondissements.

Une maquette de bâtiment : pourquoi la RV ?

Cas à discuter : vous disposez de la maquette 3D d’un bâtiment.

Activité

Quelle tâche et quelles personnes ?

Apport attendu

Que permet l’exploration immersive ?

Limite

Quelle information ou contrainte manque ?

Comparaison

Comment juger l’apport face à une autre solution ?

NOTES DE COURS

Choisir la RV demande d’identifier ce que l’activité gagne par la perception spatiale, l’action corporelle ou une situation simulée partagée. Une interface de bureau ou une maquette physique peut suffire lorsque ces propriétés apportent peu. La décision s’évalue par un critère observable, une comparaison pertinente et une description de ce que la simulation omet. La valeur se situe dans l’activité soutenue plutôt que dans le dispositif seul.

Reprendre un exemple proposé en ouverture. Selon l’activité choisie, la même maquette peut servir à vérifier une circulation, préparer une procédure, organiser une visite ou se retrouver à distance. Demander une réponse justifiée par le contexte, puis une comparaison avec une visite sur écran ou une maquette physique.

Des applications à la conception de systèmes

Commencez par l'activité

Utilisateurs, contexte et résultat attendu

Préciser l'interaction

Indices, actions et état partagé

Sélectionnez les preuves

Contexte de référence, de mesure et de déploiement

Approfondissements et recherche ↗ Revenir aux cinq familles ↗

NOTES DE COURS

Les travaux scientifiques permettent de relier un résultat à une question, une méthode et des conditions d’observation. Une démonstration montre une possibilité ; une étude compare des conditions et mesure leurs effets. La portée d’une conclusion dépend de cette distinction et des limites de l’évaluation.

Diapositive 40 / 91

Diapositive en ligne ↗

Partie 7 sur 7

3.7

Approfondissements et recherche

Démonstrations complémentaires et questions ouvertes

NOTES DE COURS

Organisez les exemples de recherche par question qu’ils nous permettent d’étudier. Les études contrôlées, les prototypes collaboratifs et les explorations informatiques tangibles produisent différents types de preuves. Les démonstrations qui suivent conservent leur contexte de recherche d’origine.

Diapositive 41 / 91

Diapositive en ligne ↗

3.7 Approfondissements et recherche

Des ressources pour prolonger chaque famille

Démonstrations complémentaires

Consulter un exemple selon la question étudiée

Recherche

Observer, coordonner et explorer de nouvelles interfaces

Conception et industrie ↗ Formation et compétences ↗ Santé et usages cliniques ↗

Culture et divertissement ↗ Réalité virtuelle sociale ↗ Questions de recherche ↗ Carte des familles ↗

NOTES DE COURS

Le parcours principal est terminé. Les liens donnent accès aux démonstrations complémentaires conservées ainsi qu’aux questions de recherche. Les démonstrateurs historiques gardent leur statut et leurs références. Revenir à la carte pour reprendre le parcours principal.

Démonstration de design industriel

Qu’est-ce qui est réellement touché ? Qu’est-ce qui est simulé ?



Démonstration de design industriel

Lire la vidéo ↗

> Un appui réel peut compléter une maquette virtuelle.

NOTES DE COURS

Les prototypes virtuels permettent de poser des questions de conception avant qu'un prototype physique n'existe. Les exemples incluent l'apparence du produit, l'insertion du siège, les processus de fabrication et l'ergonomie du poste de travail. La fidélité doit répondre à la question posée : les dimensions et la portée correctes peuvent avoir plus d'importance que l'apparence de la surface. Un modèle peut omettre des contraintes physiques à moins que ces contraintes ne soient explicitement simulées.

La démonstration se lit aussi à travers les éléments matériels conservés : volant, siège ou partie du tableau de bord. Un dispositif adapté au produit peut associer ces appuis physiques à différentes variantes virtuelles. Il faut distinguer ce que le participant touche réellement de ce qu’il voit dans la simulation pour comprendre la portée du test.

Simulation d’habitacle et d’IHM : Modelisar



Simulation d’habitacle et d’IHM : Modelisar

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

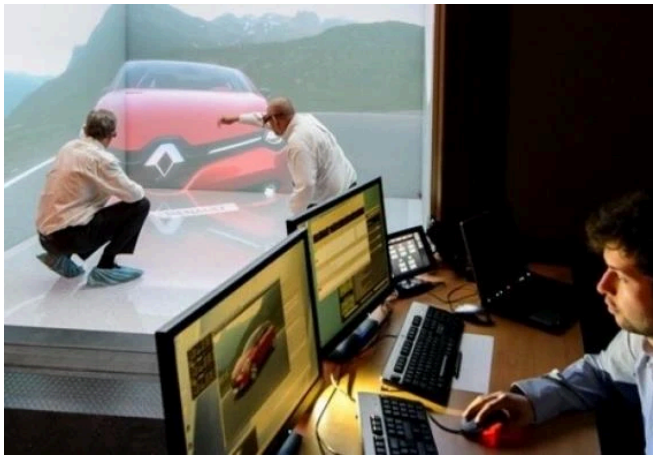
La démonstration Modelisar combine une conception d’intérieur et d’interface homme-machine avec simulation. Identifiez les comportements qui sont simulés et comment le contexte 3D partagé prend en charge une décision de conception. Il s'agit d'une démonstration archivistique, distincte des exemples de flux de travail industriels actuels qui suivent.

L’exemple des écoulements dans un habitacle relie conception et visualisation scientifique. La simulation produit des données spatiales que l’on peut examiner depuis différents points de vue autour du produit. Il s’agit de comprendre où passe un flux et comment il s’organise dans le volume. La qualité de cette lecture dépend aussi du choix des représentations, des coupes et des interactions proposées.

Conception industrielle : vues complémentaires



Revue de conception immersive



La conception de produits en contexte



Un humain numérique dans une tâche d’assemblage

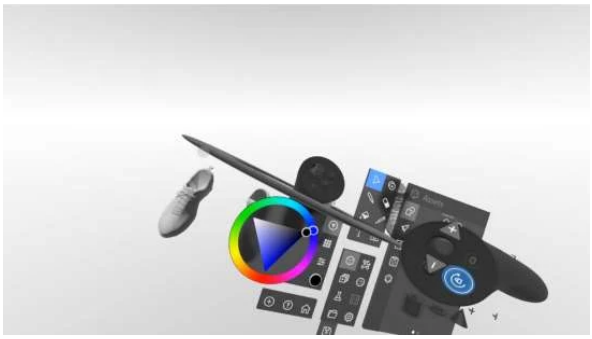
> Quelles dimensions doivent être fidèles pour la décision ?

NOTES DE COURS

L’examen d’une forme, l’accessibilité d’un composant et la planification d’un assemblage demandent des informations différentes à une même maquette. Une vue adaptée à l’inspection d’une surface ne montre pas nécessairement si une personne peut atteindre une pièce ou effectuer un montage. La simulation doit représenter la géométrie et les contraintes pertinentes pour la décision. La fidélité s’apprécie donc par rapport à la question industrielle, au-delà de l’apparence.

Interfaces de création spatiale

Microsoft Maquette



Microsoft Maquette : prototype spatial (archive)

Lire la vidéo ↗

Prototyper un espace et ses interfaces

Gravity Sketch



Gravity Sketch : collaboration autour d’un modèle

Lire la vidéo ↗

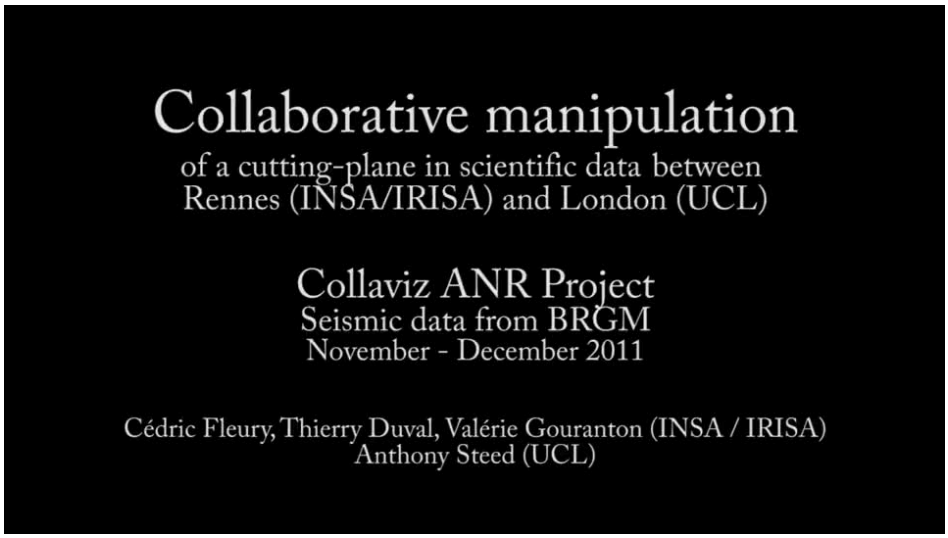
Créer et partager un modèle 3D

NOTES DE COURS

Maquette illustre le prototypage spatial et d’interfaces, tandis que Gravity Sketch illustre la modélisation et la revue de conception partagée. Créer une géométrie, organiser une scène et définir son comportement sont des opérations distinctes. Un outil de modélisation spatiale ne fournit pas automatiquement la logique interactive d’une application. Ces activités expliquent le besoin de combiner manipulation directe et contrôles structurés.

Exploration collaborative des données

scientifiques



Exploration collaborative des données scientifiques

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

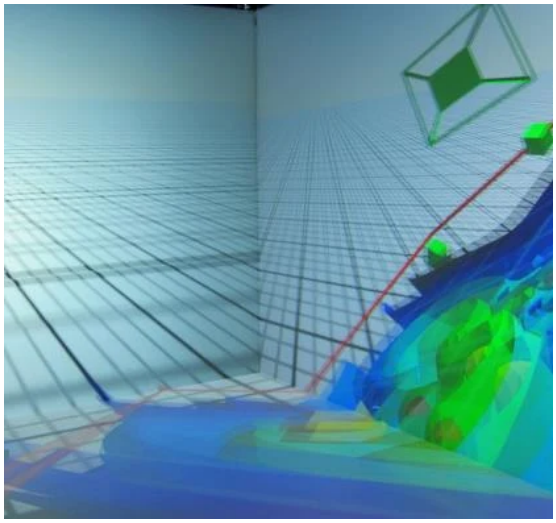
Les exemples de sources incluent le débit, la température et les structures scientifiques. La visualisation spatiale peut aider à révéler des relations, mais un affichage 3D n'est pas automatiquement le moyen le plus clair de répondre à toutes les questions relatives aux données. Discutez du rôle de l’abstraction, de la comparaison, de la couleur et de l’interaction spécifique à une tâche. Il s'agit de clips de démonstration historiques et non d'affirmations sur les produits actuels.

Des données scientifiques dans un contexte

spatial



Exemple de visualisation scientifique

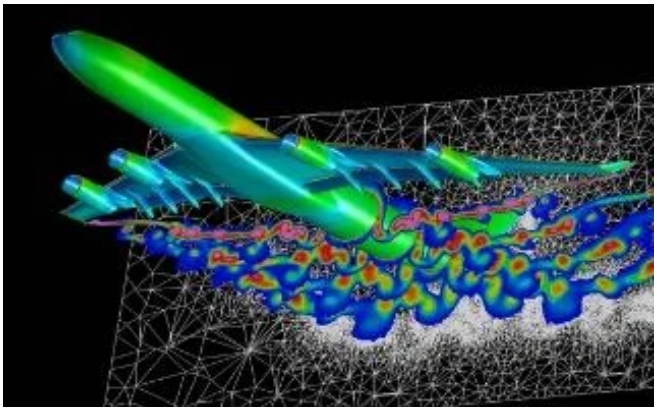


Une représentation des données spatiales

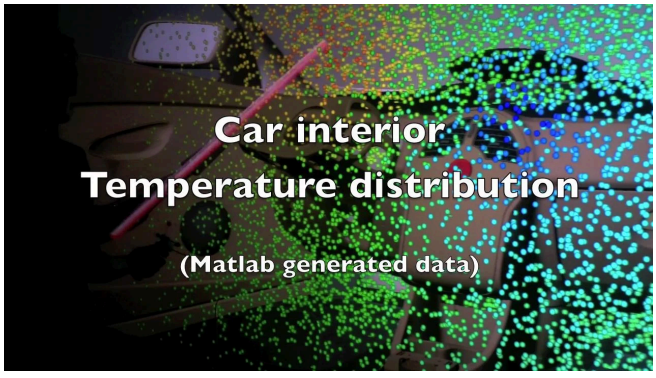
NOTES DE COURS

La géométrie d'une surface, les données d'un champ et la position de l'observateur apportent des informations différentes. La couleur peut coder une grandeur mesurée, tandis que la forme et l'échelle décrivent une structure. Une vue immersive peut révéler des relations, mais l'interprétation demande toujours une légende, des unités et une question précise. Se déplacer autour d'une représentation est utile lorsque cela lève une ambiguïté laissée par une vue fixe.

Inspection interactive et données thermiques



Inspection interactive



Répartition de la température dans un véhicule

> Quelles informations la visualisation spatiale ajoute-t-elle ?

NOTES DE COURS

La géométrie d’une surface, les données d’un champ et la position de l’observateur apportent des informations différentes. La couleur peut coder une grandeur mesurée, tandis que la forme et l’échelle décrivent une structure. Une vue immersive peut révéler des relations, mais l’interprétation demande toujours une légende, des unités et une question précise. Se déplacer autour d’une représentation est utile lorsque cela lève une ambiguïté laissée par une vue fixe.

Rivian : revue de conception avec un casque

Un modèle grandeur nature

Revoir les proportions, les surfaces et l'intérieur

Une décision partagée

Réunissez le design et l'ingénierie dans la même scène

Une démarche de conception itérative

Changer la maquette numérique avant les maquettes physiques



Rivian : le processus de conception en RV — Autodesk

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Les revues immersives de Rivian inscrivent une maquette numérique de véhicule dans un processus professionnel de décision. L’examen de la forme, de l’habitacle et de leur relation à une maquette physique répond à des questions différentes. La démonstration Autodesk de

2023 illustre ce fonctionnement ; la configuration XR de plus haute fidélité présentée en 2025 constitue un développement technique distinct. Les gains de productivité annoncés restent des témoignages du constructeur et de ses fournisseurs, plutôt que des mesures contrôlées indépendantes.

BMW Virtual Factory : le processus industriel

BMW Virtual Factory : le processus industriel

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Images officielles du groupe BMW, juin 2025. Identifiez les données, les opérations simulées et les décisions prises en charge. Discutez des opérations qui bénéficient de l’immersion et de celles qui se déroulent sans casque.

Une simulation chirurgicale partagée

Tâche

Coordonner une procédure

Interfaces

Vision, communication et contact

Évaluation

Précision, coopération et confort



Formation chirurgicale collaborative

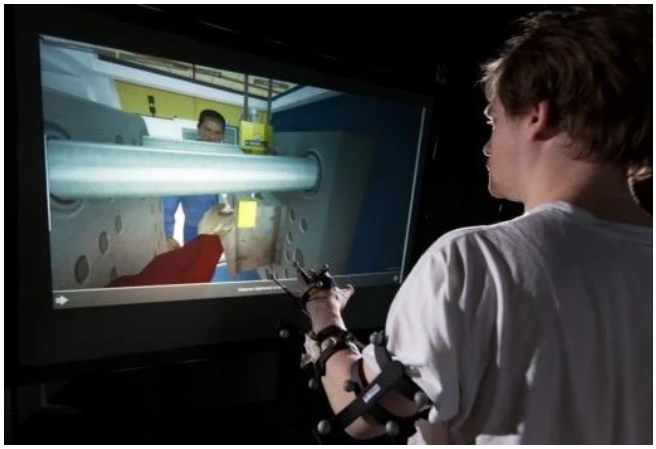
NOTES DE COURS

Une simulation chirurgicale collaborative représente une procédure réalisée par plusieurs personnes. Les rôles, les étapes et les contacts avec les instruments organisent l'activité ; la vision, la communication et parfois le retour de force soutiennent la coordination. Une scène convaincante n'est qu'une composante de la formation. Son efficacité dépend de la précision, de la coordination et du transfert des compétences à l'activité visée.

Contextes de formation



Un ensemble de contextes de formation professionnelle



Un exemple de formation procédurale



Une situation de travail simulée

> Qu’est-ce qui est pratiqué et comment l’apprentissage serait-il évalué ?

NOTES DE COURS

Un environnement de formation se définit par la compétence travaillée, les retours disponibles et les conditions d’évaluation. Répéter une procédure peut améliorer les performances dans le simulateur sans garantir leur transfert à l’activité réelle. L’évaluation porte donc sur les acquis, leur maintien et leur mobilisation dans les conditions auxquelles la formation prépare.

Lufthansa : formation des équipages en réalité étendue

Lufthansa : formation des équipages en réalité étendue

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Sessions internes officielles du groupe Lufthansa, publiées en septembre 2024. Identifiez la compétence formée, les retours et la distinction entre un flux de travail de formation actuel et une extension expérimentale.

Comment étudier la perception du corps ?

Manipulation

Modifier une propriété du corps virtuel

Observation

Mesurer une réponse perceptive définie

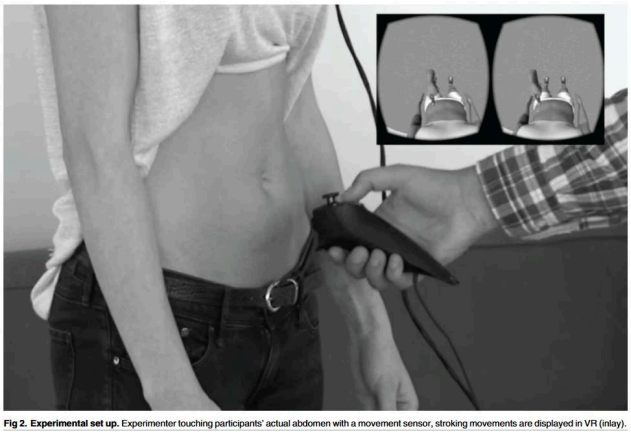


Fig 2. Experimental set up. Experimenter touching participants' actual abdomen with a movement sensor, stroking movements are displayed in VR (inlay).

Un dispositif de recherche sur la perception corporelle

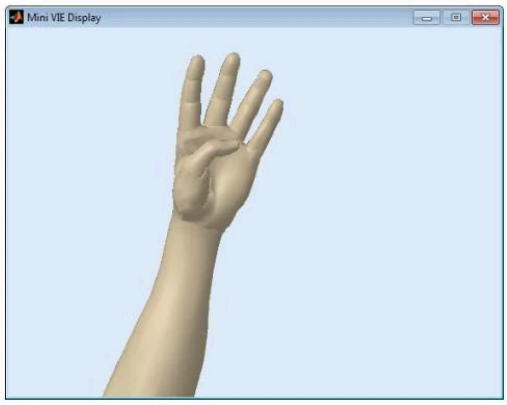


Figure. 2. A snapshot of a motion prompt within the VIE framework, here asking the subject to move the thumb of his phantom limb.

Un membre virtuel contrôlé par un apport physiologique

NOTES DE COURS

Les exemples de modification du corps virtuel portent sur une question perceptive. Décrire la manipulation, le retour fourni et la réponse mesurée avant d'évoquer une application. Les exemples de miroir et de membre virtuel rappelés à l'oral relient action et perception. Ils ne justifient pas à eux seuls un mécanisme général de douleur ni une conclusion clinique. Les figures proviennent du support sur l'incarnation corporelle.

Perspective narrative et sensorielle

Notes on Blindness

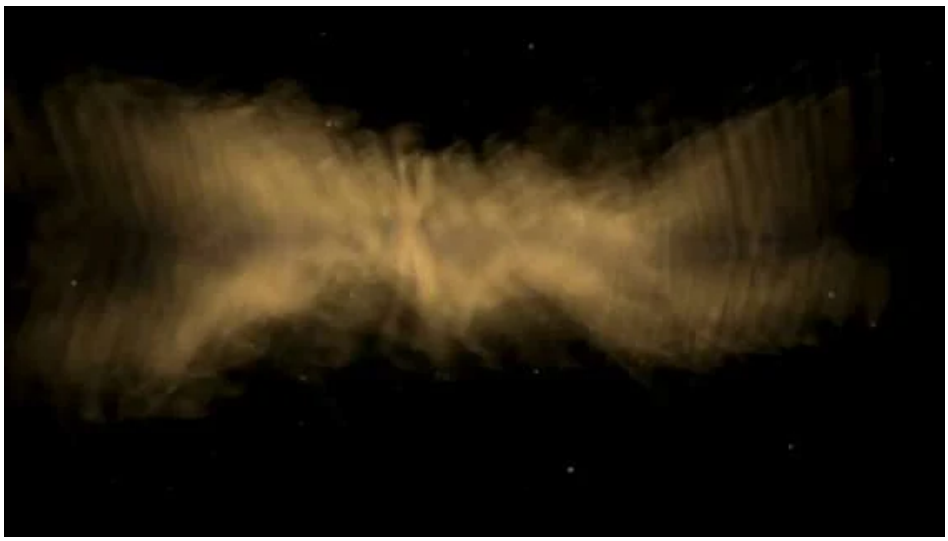
Un monde organisé par le son

Carne y Arena

Une rencontre spatiale incarnée

Traveling While Black

Une expérience narrative située



Notes on Blindness VR : bande-annonce IDFA

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Notes on Blindness organise l'accès à une expérience racontée par le son et la représentation spatiale. Les formes qui deviennent perceptibles sont liées à l'environnement sonore, au-delà de la présentation d'une scène visuelle conventionnelle. Ce choix artistique inscrit la perspective sensorielle dans le récit. Rencontrer cette perspective à travers un dispositif reste distinct de la reproduction de la vie ou de toute l'expérience perceptive d'une autre personne.

Diapositive 56 / 91

Diapositive en ligne ↗

Exemple culturel/public

3.7 Approfondissements et recherche

Art, performance et identité virtuelle



Christophe Viart : Assemblée générale



Spectre : un décor de performance immersif

NOTES DE COURS

Les exemples combinent fiction, installations et performances live. Les exemples fictifs sont des références culturelles plutôt que des preuves techniques. Assemblée générale et Spectre invitent à discuter de la représentation, de l'espace partagé et de la frontière entre performeur et participant. Comparez la présence enregistrée, l'interaction en direct et un avatar interactif.

Gender Swap : changement de perspective

Représentation

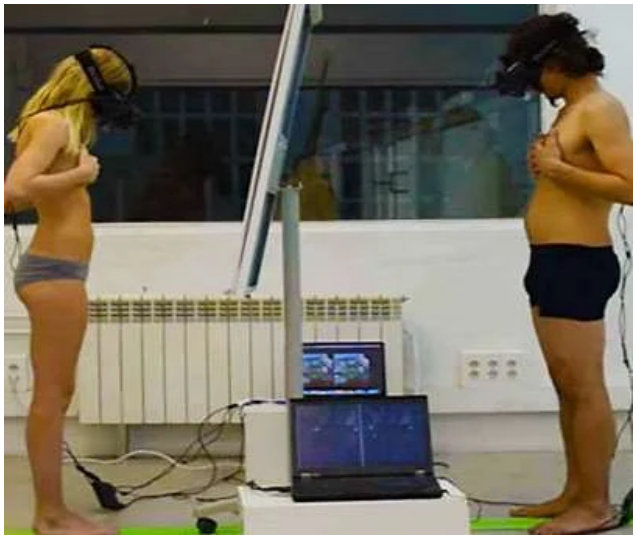
Un corps visible différent

Correspondance

Relation mouvement et point de vue

Interprétation

L'expérience et ses limites



Gender Swap — BeAnotherLab

Lire la vidéo ↗

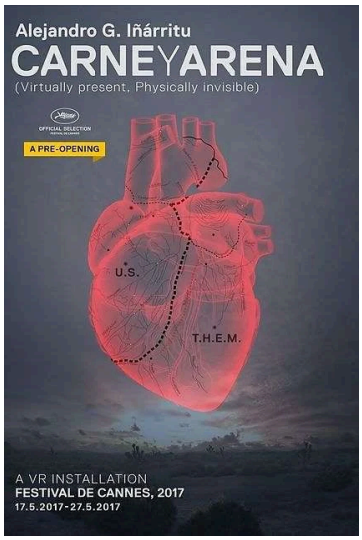
NOTES DE COURS

Gender Swap associe caméras, casques et mouvements synchronisés pour modifier la relation visuelle entre un participant et le corps d’une autre personne. Le dispositif interroge le point de vue et l’identification corporelle. L’expérience artistique ne transfère pas littéralement une

identité, et sa documentation ne démontre pas à elle seule un changement durable de l’empathie. Le point de vue, les correspondances sensorielles et les propos du participant décrivent des aspects différents de l’expérience.

Expérience et identité médiatisées

Carne y Arena



Carne y Arena — ILMxLAB

Lire la vidéo ↗

Installation spatiale : bande-annonce

Traveling While Black



Traveling While Black — New York Times Op-Docs / Félix & Paul Studios

Lire la vidéo ↗

Récit documentaire à 360° : extrait

> Comment chaque œuvre situe-t-elle le participant dans son sujet ?

NOTES DE COURS

Carne y Arena et Traveling While Black construisent des expériences situées par le point de vue, le son, le récit et l’implication corporelle. Le premier relève d’une installation immersive, tandis que le second utilise un environnement filmé pour situer des témoignages. Une installation engageant le corps et un film sphérique proposent des relations différentes au récit. Leur force expressive dépend de cet agencement, et pas seulement du port d’un casque.

Expositions et espace public

Care / Cure

Architecture et contexte d’exposition

Débord de Loire

Un événement dans un lieu public partagé

Conception immersive

Contenu, accès physique et médiation



Exposition Soins / Guérison



Événement grand public Débord de Loire

NOTES DE COURS

Les derniers exemples dans Frontières du virtuel encadrent des projets de conception possibles dans des expositions, des sites patrimoniaux et des événements publics. Leurs appels et horaires pour 2022 sont un contexte historique et non des opportunités actuelles. Réutiliser les questions de conception : comment une installation s'adapte-t-elle à son décor, que fait le public et quelles traces de l'expérience subsistent ?

Les installations publiques et leur cadre



Espace d'exposition



Une manifestation grand public sur la Loire

NOTES DE COURS

Une installation immersive comprend le lieu physique dans lequel elle est rencontrée. L’accès, la circulation du public, les consignes et la médiation influencent la compréhension du contenu virtuel. Une représentation associée à un site relie aussi l’interprétation numérique à des traces matérielles. L’expérience du visiteur comprend donc l’approche de l’installation, la participation et le retour au lieu environnant.

Cadres historiques et patrimoniaux



Un cadre de projet historique



Un cadre de projet patrimonial

> Le lieu physique fait toujours partie de l’expérience

NOTES DE COURS

Une installation immersive comprend le lieu physique dans lequel elle est rencontrée. L'accès, la circulation du public, les consignes et la médiation influencent la compréhension du contenu virtuel. Une représentation associée à un site relie aussi l'interprétation numérique à des traces matérielles. L'expérience du visiteur comprend donc l'approche de l'installation, la participation et le retour au lieu environnant.

Scénographies et environnements projetés



Un environnement mis en scène et sa construction physique



Une pièce visuellement transformée

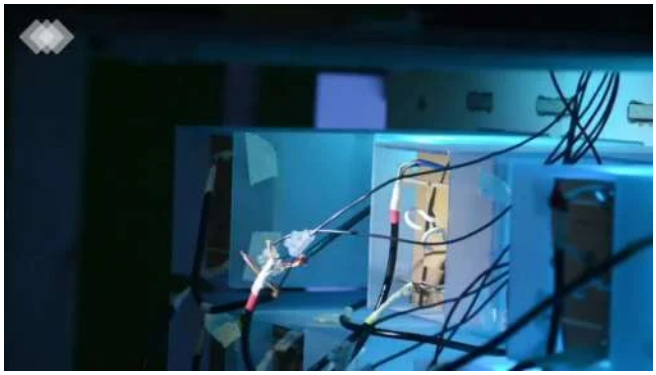
NOTES DE COURS

La projection, l'éclairage et les surfaces construites peuvent modifier la forme ou la profondeur apparente d'une scène sans transformer toute sa structure physique. L'effet dépend de la relation entre l'image projetée et le point de vue de l'observateur. Une installation interactive ajoute une relation supplémentaire : les actions du participant peuvent modifier la projection. Transformation matérielle, illusion visuelle et réactivité sont des propriétés distinctes.

Projection et illusion spatiale



La projection modifie l'espace apparent



Performance et illusion spatiale

NOTES DE COURS

La projection, l’éclairage et les surfaces construites peuvent modifier la forme ou la profondeur apparente d’une scène sans transformer toute sa structure physique. L’effet dépend de la relation entre l’image projetée et le point de vue de l’observateur. Une installation interactive ajoute une relation supplémentaire : les actions du participant peuvent modifier la projection. Transformation matérielle, illusion visuelle et réactivité sont des propriétés distinctes.

Concevoir une installation immersive

Géométrie de l’affichage

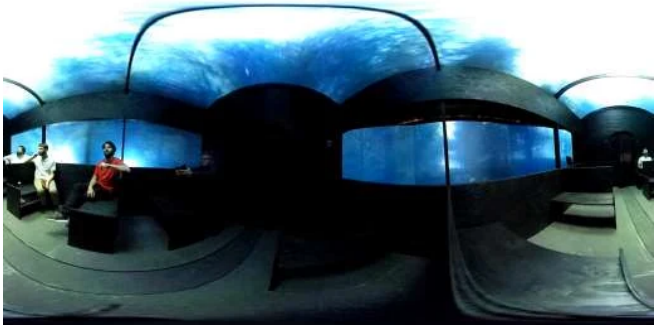
Couverture, coutures et point de vue

Public

Expérience individuelle ou collective

Cadre physique

Déplacement et accès



Prototypes d'installations immersives



Contenu projeté dans une installation collective

NOTES DE COURS

Concevoir un environnement immersif inclut son architecture et l’organisation de l’expérience. Un système peut entourer un groupe sans fournir à chaque personne une imagerie stéréo géométriquement correcte. Analysez ce que promet l’affichage, les supports de suivi et la manière dont les participants se déplacent dans l’installation.

Expérience marketing et produit

Salles d'exposition

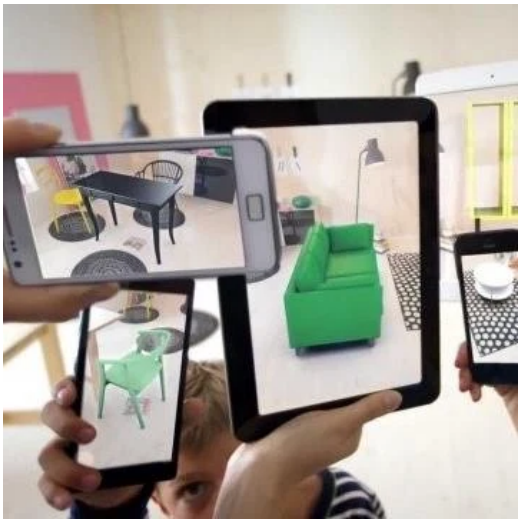
Explorez les configurations et l'évolutivité

Démonstrations

Expérimentez un service proposé

Évaluation

Séparer la persuasion de l’exécution des tâches



Un contexte de démonstration de produit



Un showroom virtuel

NOTES DE COURS

Les showrooms virtuels peuvent rendre disponibles des produits ou des configurations sans transporter chaque objet physique. La valeur marketing n’implique pas une meilleure compréhension ou de meilleures décisions. Demandez quels attributs la simulation représente fidèlement et lesquels sont absents, comme la sensation du matériau, le poids ou les conditions d'éclairage.

Lieux sociaux virtuels : une comparaison historique



Un espace de réunion virtuel partagé



Meta Horizon Worlds : film promotionnel historique

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

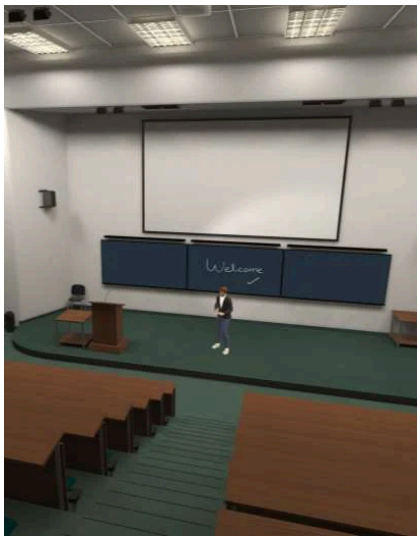
Spatial et Meta Horizon Worlds illustrent différentes façons de représenter des lieux virtuels partagés. Ces agencements interrogent l’expression des avatars, l’organisation de l’espace et les activités menées ensemble. Une scène promotionnelle montre une expérience visée plutôt

qu’une mesure d’utilisabilité. La comparaison porte sur les formes de sociabilité représentées, et non sur la disponibilité actuelle de chaque service.

Apprentissage partagé et environnements web



Un environnement partagé basé sur le Web



ENGAGE XR : environnements éducatifs

Lire la vidéo ↗

> Que peuvent partager les participants en dehors de la conversation ?

NOTES DE COURS

ENGAGE illustre un espace virtuel organisé pour des activités pédagogiques et collaboratives. Mozilla Hubs présente un autre agencement d’avatars, de contenus spatiaux et d’accès à une salle partagée. La comparaison concerne ce que les participants peuvent percevoir et faire ensemble. La démonstration d’une plateforme éducative ne mesure pas à elle seule l’apprentissage : il faut une activité, une évaluation et une condition de comparaison.

Trois axes de recherche

Observer les gens

Contrôler les mondes et mesurer les réponses

Coordonner les personnes

Étudier l’espace partagé et l’action à distance

Reconfigurer l'interaction

Explorez des interfaces tangibles et multisensorielles

NOTES DE COURS

Organisez les exemples de recherche par question qu’ils nous permettent d’étudier. Les études contrôlées, les prototypes collaboratifs et les explorations informatiques tangibles produisent différents types de preuves. Les démonstrations qui suivent conservent leur contexte de recherche d’origine.

La RV comme environnement expérimental

Contrôle

Manipuler l'environnement

Observations

Enregistrer les actions et les réponses

Validité

Vérifier le rapport avec la situation cible



Situations contrôlées dans des environnements virtuels

NOTES DE COURS

La réalité virtuelle prend en charge le contrôle expérimental des conditions spatiales, sociales et sensorielles. Cela introduit également des contraintes liées au dispositif et un inconfort possible. La présence peut éclairer l’interprétation, mais elle n’établit pas en elle-même la validité écologique ou psychologique. L'expérience doit relier la tâche virtuelle au comportement ou au mécanisme étudié.

Toucher partagé : étudier la perception sociale

Manipulation

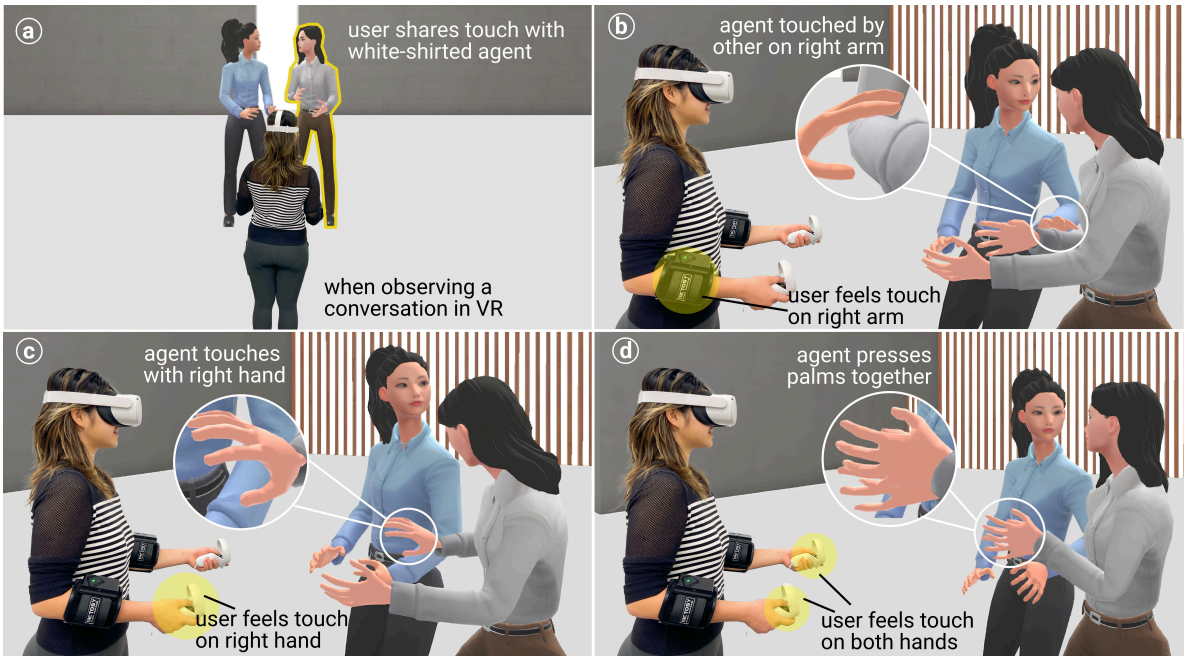
Ressentez le toucher en observant un agent virtuel

Étude

Expérience intra-participant · n = 32

Question

Comment la sensation partagée affecte-t-elle la réponse sociale ?



Tao, Egelman et Bailenson · ISMAR 2024 · Figure 1

NOTES DE COURS

Dans l'étude I Feel You de 2024, les participants ont observé des agents virtuels et reçu des sensations tactiles correspondantes. Les participants ont signalé des changements dans l'illusion corporelle et l'empathie, ainsi qu'une modification de la distance interpersonnelle dans les conditions testées. Il s'agit d'une découverte contrôlée sur la perception sociale, et non d'une preuve d'une thérapie déployée ou d'un produit de collaboration. La figure illustre la technique expérimentale.

Axe de recherche : coordonner l'action collective

Représentation

Comment les personnes et les actions sont-elles rendues visibles ?

Espace partagé

Quels points de vue et objets sont communs ?

Coordination

Comment les gens divisent-ils et combinent-ils le contrôle ?

NOTES DE COURS

Lisez les démonstrations de collaboration suivantes à travers ces trois questions de recherche récurrentes. Leur capacité technique peut être observée dans une vidéo, tandis que leurs performances ou leurs effets sociaux nécessitent une étude adaptée à la tâche.

Environnements virtuels collaboratifs

État partagé

Les participants affectent un monde commun

Communications

Indices vocaux, gestuels et spatiaux

Coordination

Conscience des autres et de leurs actions



Travail industriel collaboratif

NOTES DE COURS

Un environnement virtuel collaboratif combine l'interaction humain-machine et humain-humain. Les participants peuvent être physiquement colocalisés ou distants. L'État partagé doit rester suffisamment cohérent pour permettre la coordination, et les utilisateurs ont besoin d'indices sur ce que les autres peuvent voir et faire. Un espace numérique commun ne suffit pas à lui seul à une coopération efficace.

Téléprésence

Personnes éloignées

Représenté dans un environnement partagé

Communication spatiale

Pose, regard et gestes

Une tâche partagée

Une activité au-delà de la conversation



Démonstration de téléprésence

NOTES DE COURS

La téléprésence peut prendre en charge la communication autour du contenu spatial partagé. Les représentations vont du simple marqueur au personnage reconstitué. Leur apparition, leurs mouvements et leur retard peuvent influencer la coordination et l'expérience sociale. Une démo enregistrée démontre une capacité dans son contexte d'origine, et non une garantie pour des utilisateurs arbitraires ou des conditions de réseau.

Archives de téléprésence



Archives de téléprésence

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

La téléprésence peut prendre en charge la communication autour du contenu spatial partagé. Les représentations vont du simple marqueur au personnage reconstitué. Leur apparition, leurs mouvements et leur retard peuvent influencer la coordination et l'expérience sociale. Une démo enregistrée démontre une capacité dans son contexte d'origine, et non une garantie pour des utilisateurs arbitraires ou des conditions de réseau.

Partager une salle de projection

Point de vue

Plusieurs observateurs se déplaçant indépendamment

Affichage

Canaux d'affichage séparés là où ils sont pris en charge

Coordination

Espace de travail physique et virtuel

NOTES DE COURS

Ces démonstrations de sources comparent les dispositions d'affichage multi-spectateurs et la cohabitation dans une GROTTE. Chen et al. (2015) concerne l’usage partagé d’un espace immersif. Distinguer le rendu correct pour plusieurs points de vue de la prise de conscience et de la coordination entre les participants. Les démonstrations spécialisées ne décrivent pas les capacités de chaque CAVE.

Projection multi-spectateurs



Projection multi-spectateurs

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Ces démonstrations de sources comparent les dispositions d'affichage multi-spectateurs et la cohabitation dans une GROTTE. Chen et al. (2015) concerne l’usage partagé d’un espace immersif. Distinguer le rendu correct pour plusieurs points de vue de la prise de conscience et de la coordination entre les participants. Les démonstrations spécialisées ne décrivent pas les capacités de chaque CAVE.

Cohabitation dans une GROTTE



Cohabitation dans une GROTTE

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Ces démonstrations de sources comparent les dispositions d'affichage multi-spectateurs et la cohabitation dans une GROTTE. Chen et al. (2015) concerne l'usage partagé d'un espace immersif. Distinguer le rendu correct pour plusieurs points de vue de la prise de conscience et de la coordination entre les participants. Les démonstrations spécialisées ne décrivent pas les capacités de chaque CAVE.

Manipulation d'objets colocalisés

Support physique

Une relation tangible partagée

Action virtuelle

Un objet ou une activité commune

Coordination

Qui contrôle chaque partie ?

NOTES DE COURS

L’exemple de manipulation colocalisée d’Aguerreche et ses collègues relie un support physique à la représentation numérique d’un objet partagé. Les commandes de chaque participant contribuent à une tâche commune. Le retour visuel, les contraintes mécaniques et la communication apportent des informations différentes sur les actions d’autrui. Coopérer demande de comprendre l’état de l’objet et la relation entre les commandes des participants.

Manipulation colocalisée



Manipulation colocalisée

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

L’exemple de manipulation colocalisée d’Aguerreche et ses collègues relie un support physique à la représentation numérique d’un objet partagé. Les commandes de chaque participant contribuent à une tâche commune. Le retour visuel, les contraintes mécaniques et la communication apportent des informations différentes sur les actions d’autrui. Coopérer demande de comprendre l’état de l’objet et la relation entre les commandes des participants.

Co-présence physique et activité virtuelle

Espace physique

Les participants occupent une salle commune

Contexte virtuel

Les activités affichées peuvent différer

Interactions

Les corps peuvent devenir partie intégrante des contraintes d’une autre personne

NOTES DE COURS

L’exemple de collaboration involontaire de Cheng et ses collègues examine comment un lieu physique commun peut relier des activités apparemment séparées dans le monde virtuel. Une personne peut influencer les déplacements ou l’accès à l’espace d’une autre sans que cette relation soit explicite dans la tâche virtuelle. La coprésence physique et la coprésence virtuelle demandent donc des descriptions distinctes dans une installation partagée.

Recherche sur les interactions en espace

partagé



Recherche sur les interactions en espace partagé

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

L’exemple de collaboration involontaire de Cheng et ses collègues examine comment un lieu physique commun peut relier des activités apparemment séparées dans le monde virtuel. Une personne peut influencer les déplacements ou l’accès à l’espace d’une autre sans que cette relation soit explicite dans la tâche virtuelle. La coprésence physique et la coprésence virtuelle demandent donc des descriptions distinctes dans une installation partagée.

Collaboration à distance et téléprésence de groupe

État partagé

Objets, outils et actions des participants

Représentation

Avatars simplifiés ou personnes capturées

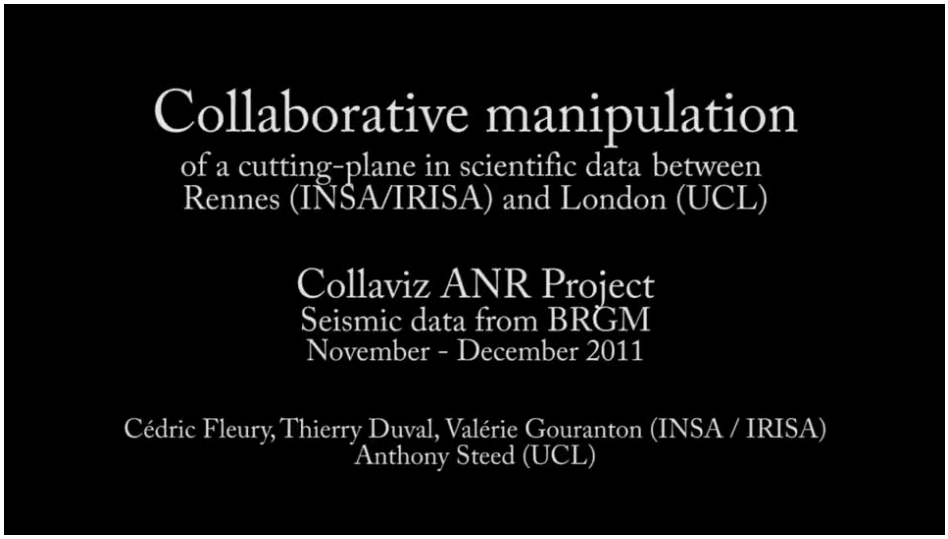
Activité de groupe

Coordination inter-sites

NOTES DE COURS

La collaboration à distance dépend des informations rendues disponibles sur les autres. Les avatars simplifiés de Fleury et ses collègues communiquent la position et l'action dans un environnement partagé. La téléprésence de groupe de Beck et ses collègues utilise des représentations associées à la vidéo tridimensionnelle et des outils collaboratifs. Ces agencements rendent visibles des aspects différents de la posture, de l'expression et de l'activité ; apparence et coordination constituent des questions liées mais distinctes.

Fleury et coll. (VRST 2012)



Fleury et coll. (VRST 2012)

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

La collaboration à distance dépend des informations rendues disponibles sur les autres. Les avatars simplifiés de Fleury et ses collègues communiquent la position et l'action dans un environnement partagé. La téléprésence de groupe de Beck et ses collègues utilise des représentations associées à la vidéo tridimensionnelle et des outils collaboratifs. Ces agencements rendent visibles des aspects différents de la posture, de l'expression et de l'activité ; apparence et coordination constituent des questions liées mais distinctes.

Beck et coll. (IEEE VR 2013)



Beck et coll. (IEEE VR 2013)

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

La collaboration à distance dépend des informations rendues disponibles sur les autres. Les avatars simplifiés de Fleury et ses collègues communiquent la position et l'action dans un environnement partagé. La téléprésence de groupe de Beck et ses collègues utilise des représentations associées à la vidéo tridimensionnelle et des outils collaboratifs. Ces agencements rendent visibles des aspects différents de la posture, de l'expression et de l'activité ; apparence et coordination constituent des questions liées mais distinctes.

Axe de recherche : reconfigurer l'interface

Objets physiques

Organiser et manipuler les informations

Le corps

Se déplacer dans un espace de travail partagé

Calcul

Rendre les relations visibles et exécutables

NOTES DE COURS

Dynamicland étend la discussion au-delà du casque RV. Il s'agit d'un contexte de recherche pour le calcul physique partagé, utile pour comparer les paradigmes d'interaction spatiale. Il ne faut pas le décrire comme un déploiement RV industriel.

Dynamicland : calcul physique partagé

Objets physiques

Parties manipulables d'une activité

Projection

Informations numériques dans l'espace de travail

Collaboration

Les gens travaillent autour d’un environnement partagé

NOTES DE COURS

Dynamicland répartit le calcul dans un espace physique partagé. Les personnes manipulent des objets et des documents dont l’agencement porte des comportements numériques. L’environnement matériel reste accessible à plusieurs participants, y compris à ceux qui ne commandent pas directement un dispositif. Ce cas contraste avec l’usage d’un casque : le calcul partagé ne demande pas nécessairement de remplacer le monde physique visible.

Archives Dynamicland



Archives Dynamicland

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Dynamicland répartit le calcul dans un espace physique partagé. Les personnes manipulent des objets et des documents dont l'agencement porte des comportements numériques. L'environnement matériel reste accessible à plusieurs participants, y compris à ceux qui ne commandent pas directement un dispositif. Ce cas contraste avec l'usage d'un casque : le calcul partagé ne demande pas nécessairement de remplacer le monde physique visible.

Calculer avec les objets et le corps

Organiser

Les objets font partie d'un calcul

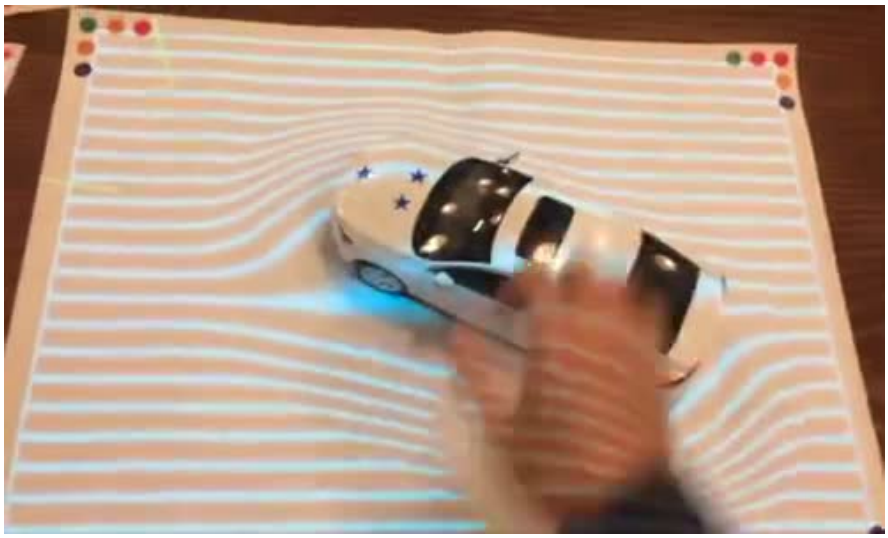
Déplacer et comparer

Le corps participe à l'activité

NOTES DE COURS

L’interaction tangible fait de la forme, de la position et du mouvement d’objets physiques des éléments d’une interface numérique. Manipuler un objet fournit un contact et des contraintes mécaniques, tandis que sa position visible peut rendre l’état de l’activité compréhensible pour les autres. La conception doit préciser ce qui reste matériel et ce qui est simulé. L’accès partagé modifie aussi la coordination et la compréhension des actions d’autrui.

Dynamicland : exemple 1



Dynamicland : exemple 1

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

L’interaction tangible fait de la forme, de la position et du mouvement d’objets physiques des éléments d’une interface numérique. Manipuler un objet fournit un contact et des contraintes mécaniques, tandis que sa position visible peut rendre l’état de l’activité compréhensible pour les autres. La conception doit préciser ce qui reste matériel et ce qui est simulé. L’accès partagé modifie aussi la coordination et la compréhension des actions d’autrui.

Dynamicland : exemple 2



Dynamicland : exemple 2

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

L’interaction tangible fait de la forme, de la position et du mouvement d’objets physiques des éléments d’une interface numérique. Manipuler un objet fournit un contact et des contraintes mécaniques, tandis que sa position visible peut rendre l’état de l’activité compréhensible pour les autres. La conception doit préciser ce qui reste matériel et ce qui est simulé. L’accès partagé modifie aussi la coordination et la compréhension des actions d’autrui.

Dynamicland : exemple 3



Dynamicland : exemple 3

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

L’interaction tangible fait de la forme, de la position et du mouvement d’objets physiques des éléments d’une interface numérique. Manipuler un objet fournit un contact et des contraintes mécaniques, tandis que sa position visible peut rendre l’état de l’activité compréhensible pour les autres. La conception doit préciser ce qui reste matériel et ce qui est simulé. L’accès partagé modifie aussi la coordination et la compréhension des actions d’autrui.