7

Navigation 3D

Locomotion, orientation et changements d'échelle

Étienne Peillard
IMT Atlantique

NOTES DE COURS

La navigation associe le déplacement dans un environnement à la compréhension de sa position et des chemins possibles. La marche physique, le pilotage, la téléportation et les contrôles de point de vue répartissent différemment l'effort et les informations. Une technique adaptée doit soutenir le trajet visé, l'orientation et le confort.

Plan du cours

Tâches de navigation

7.1

Locomotion physique

7.2

Pilotage et vol

7.3

Destination et manipulation du monde

7.4

Orientation et échelle

7.5

Comparaison des techniques

7.6

NOTES DE COURS

La navigation associe le déplacement dans un environnement à la compréhension de sa position et des chemins possibles. La marche physique, le pilotage, la téléportation et les contrôles de point de vue répartissent différemment l’effort et les informations. Une technique adaptée doit soutenir le trajet visé, l’orientation et le confort.

Le parcours relie les thèmes suivants : Tâches de navigation ; Locomotion physique ; Pilotage et vol ; Destination et manipulation du monde ; Orientation et échelle ; Comparaison des techniques.

Diapositive 3 / 44

Diapositive en ligne ↗

Partie 1 sur 6

7.1
Tâches de navigation

NOTES DE COURS

La navigation combine le déplacement moteur avec la recherche d’un itinéraire et le maintien de l’orientation. Une technique détermine le mouvement du point de vue, mais aussi les informations disponibles sur le trajet. Un déplacement rapide peut faciliter l’accès à une destination tout en rendant le chemin plus difficile à comprendre ou à retrouver. Le contrôle de la destination et la connaissance de l’espace constituent donc des résultats différents.

Diapositive 4 / 44

Diapositive en ligne ↗

7.1 Tâches de navigation

Navigation et orientation spatiale

Locomotion

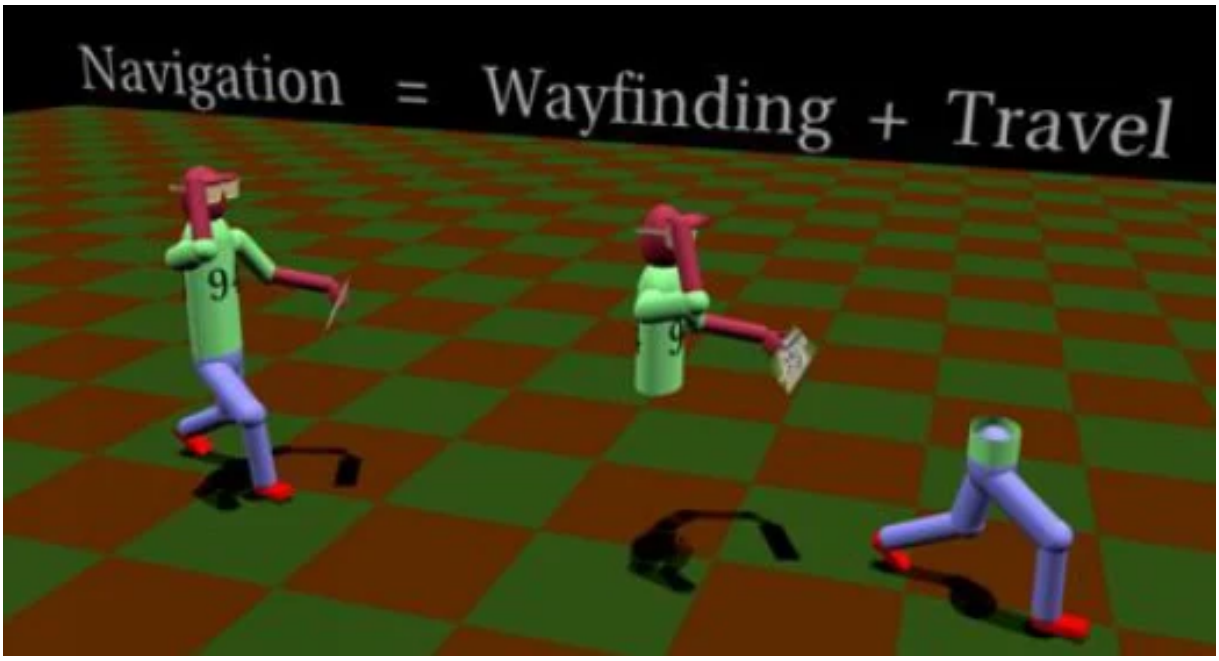
Déplacer le point de vue

Orientation

Savoir où aller et comment

Échelle

Changer le rapport spatial au monde



La navigation combine voyage et orientation

NOTES DE COURS

La navigation combine le déplacement moteur avec la recherche d’un itinéraire et le maintien de l’orientation. Une technique détermine le mouvement du point de vue, mais aussi les informations disponibles sur le trajet. Un déplacement rapide peut faciliter l’accès à une destination tout en rendant le chemin plus difficile à comprendre ou à retrouver. Le contrôle de la destination et la connaissance de l’espace constituent donc des résultats différents.

Exploration, recherche et cibles connues

Exploration

Développer la connaissance d’un lieu inconnu

Recherche naïve

Trouver une cible avec un emplacement inconnu

Recherche d’une cible connue

Voyager vers une cible connue

NOTES DE COURS

La tâche modifie les fonctionnalités de navigation utiles. Une vue d'ensemble peut faciliter les déplacements vers des cibles connues mais réduire les détails locaux lors de l'exploration. La recherche combine perception et navigation, de sorte que la visibilité de la cible et la

structure de l'environnement influencent les performances. Indiquez si le participant connaît l’identité et l’emplacement de la cible.

Navigation égocentrique et exocentrique

Égocentrique

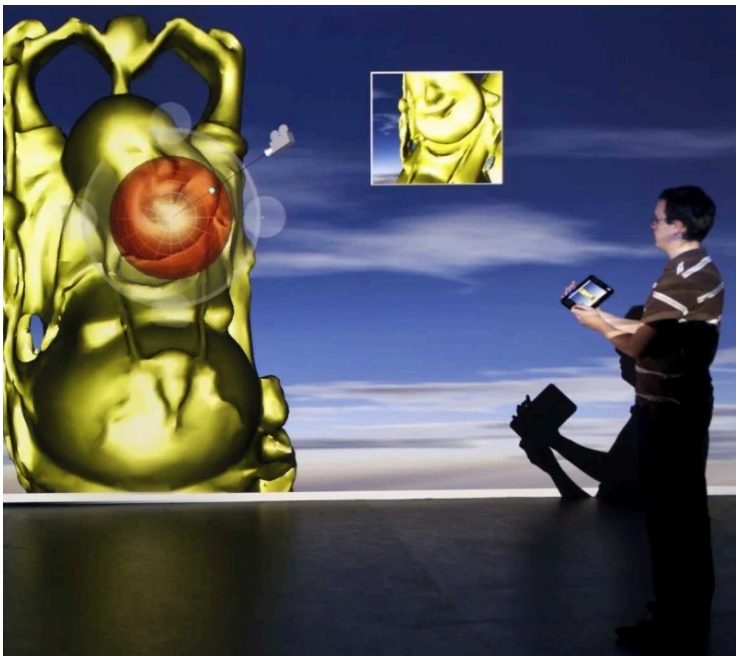
Déplacez-vous en tant que participant dans la scène

Exocentrique

Contrôler la scène à partir d'une référence externe

Transition

Maintenir la correspondance entre les vues



Métaphores de navigation alternatives

NOTES DE COURS

Marcher et voler utilisent généralement le point de vue du participant. La manipulation du monde et une miniature peuvent donner une référence extérieure. Ces descriptions sont des dimensions utiles plutôt que des catégories strictes et mutuellement exclusives. Un système peut les basculer ou les combiner au cours d’une tâche.

Diapositive 7 / 44

Diapositive en ligne ↗

Partie 2 sur 6

7.2
Locomotion physique

NOTES DE COURS

La vraie marche préserve de nombreuses relations entre la vision, la proprioception et l’apport vestibulaire. Il reste limité par l’espace physique et la couverture de suivi. Les obstacles virtuels ne garantissent pas la protection physique. La disposition de la salle, les câbles ou d'autres participants peuvent modifier ce qui est réalisable même lorsque l'environnement virtuel semble ouvert.

Diapositive 8 / 44

Diapositive en ligne ↗

7.2 Locomotion physique

Marche réelle

Entrée

Déplacement physique

Sortie

Déplacement virtuel correspondant

Limite

L'espace suivi utilisable

NOTES DE COURS

La vraie marche préserve de nombreuses relations entre la vision, la proprioception et l’apport vestibulaire. Il reste limité par l’espace physique et la couverture de suivi. Les obstacles virtuels ne garantissent pas la protection physique. La disposition de la salle, les câbles ou d'autres participants peuvent modifier ce qui est réalisable même lorsque l'environnement virtuel semble ouvert.

7.2 Locomotion physique

Marche sur place

Entrée

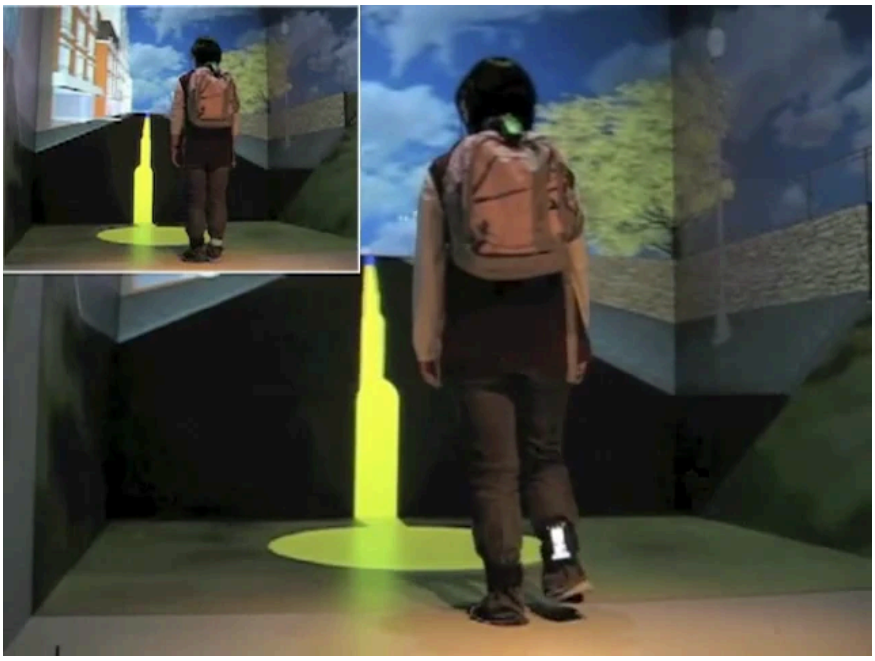
Marcher sans aller loin

Correspondance

Une estimation de pas entraîne une vitesse virtuelle

Compromis

Espace réduit, signaux corporels modifiés

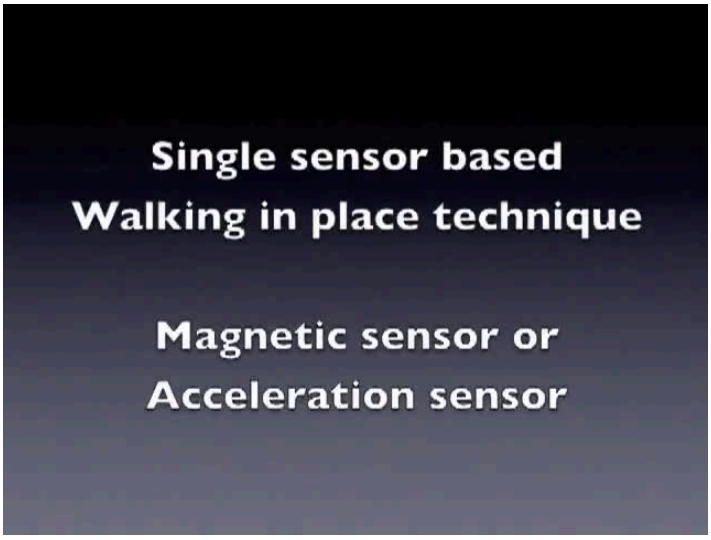


Démonstration de marche sur place

NOTES DE COURS

Marcher sur place utilise le pas ou les mouvements corporels associés pour commander le déplacement. Elle diffère de la marche réelle car la translation à travers la pièce est absente ou limitée. La détection des pas, l'accélération, l'arrêt et la fatigue affectent l'utilisation. Il convient de l’évaluer comme une technique d’interaction à part entière plutôt que de supposer qu’elle reproduit la marche naturelle.

Marche sur place : démonstration



Marche sur place : démonstration

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Marcher sur place utilise le pas ou les mouvements corporels associés pour commander le déplacement. Elle diffère de la marche réelle car la translation à travers la pièce est absente ou limitée. La détection des pas, l'accélération, l'arrêt et la fatigue affectent l'utilisation. Il convient de l’évaluer comme une technique d’interaction à part entière plutôt que de supposer qu’elle reproduit la marche naturelle.

Marche sur place

Marche sur place

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Marcher sur place utilise le pas ou les mouvements corporels associés pour commander le déplacement. Elle diffère de la marche réelle car la translation à travers la pièce est absente ou limitée. La détection des pas, l'accélération, l'arrêt et la fatigue affectent l'utilisation. Il

convient de l’évaluer comme une technique d’interaction à part entière plutôt que de supposer qu’elle reproduit la marche naturelle.

7.2 Locomotion physique

Appareils dédiés à la marche

Surfaces actives

Se déplacer sous l'utilisateur

Systèmes passifs à faible friction

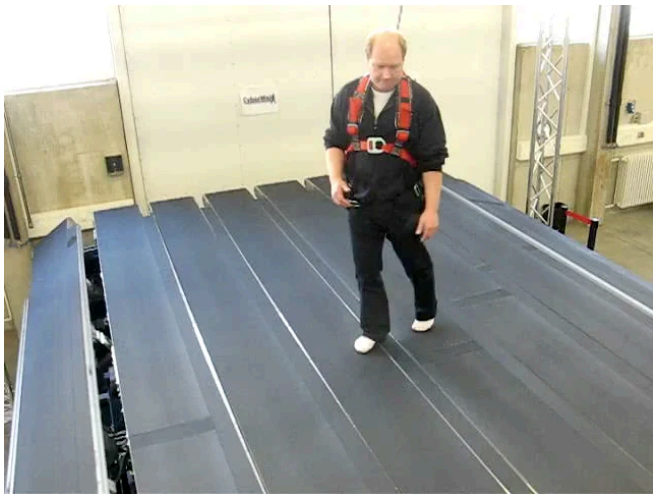
Contraindre et soutenir le glissement

Mécanismes sphériques ou spécialisés

Dispositions physiques alternatives



Appareils de locomotion dédiés



Une interface de marche à surface mobile

NOTES DE COURS

Les exemples comprennent des tapis roulants actifs, des systèmes passifs, une sphère de locomotion et des supports mobiles. Leurs mécanismes et conséquences sensorielles diffèrent. Comparez le support, la démarche, les virages, les coûts d'installation et les procédures de sécurité, plutôt que de classer tous les appareils comme simulateurs de marche équivalents. Les images sont des recherches historiques et des exemples de produits.

Marche redirigée

Chemin virtuel

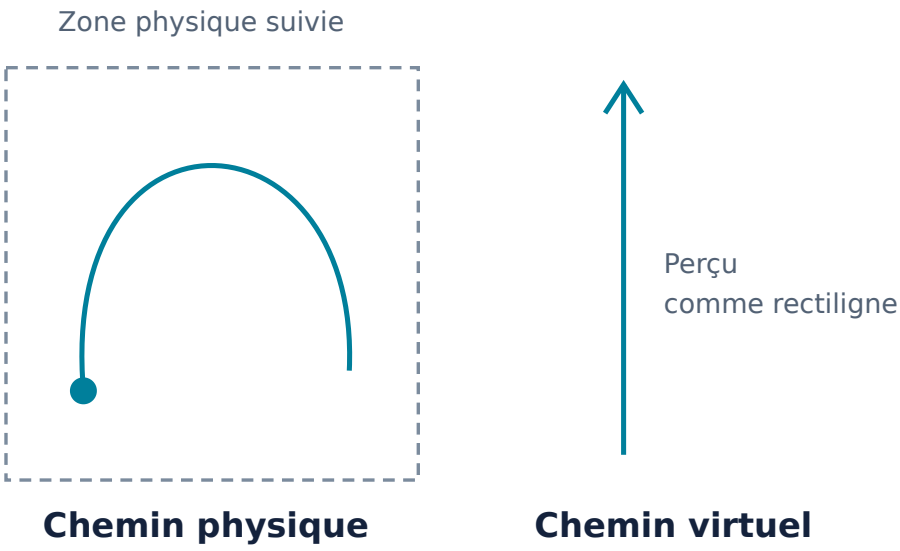
La trajectoire envisagée

Chemin physique

Une trajectoire différente dans la salle

Correspondance

Modifications subtiles du mouvement visuel



NOTES DE COURS

La marche redirigée modifie la relation entre mouvement physique et virtuel pour utiliser un espace limité. Les gains de rotation, de translation ou de courbure peuvent rediriger une trajectoire dans des conditions particulières. Les seuils de détection varient selon la tâche et le participant. Le croquis simplifié explique le principe sans prétendre qu'un chemin arbitraire peut s'adapter à n'importe quelle pièce.

Diapositive en ligne ↗

7.2 Locomotion physique

Démonstrations de redirection

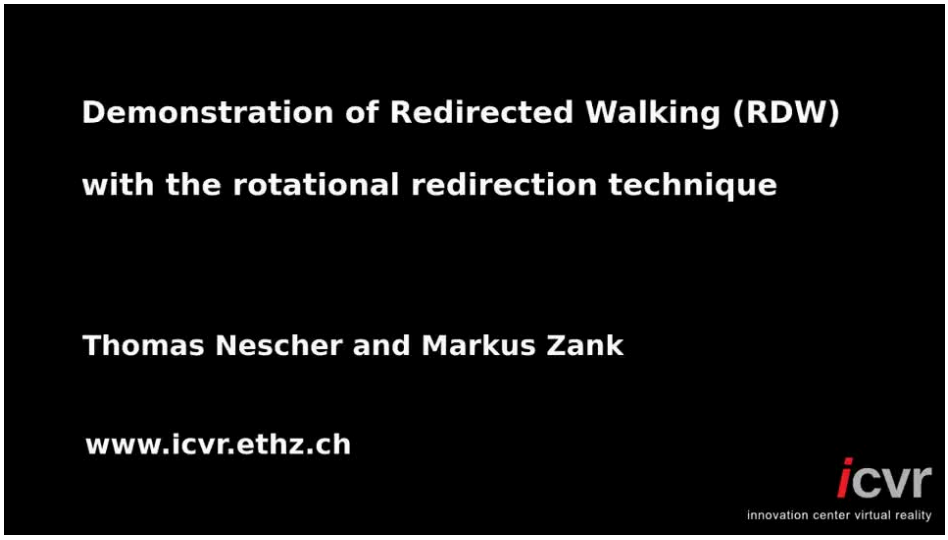


Une démonstration de marche redirigée

NOTES DE COURS

La marche redirigée modifie la relation entre déplacement physique et trajectoire virtuelle. Une personne peut suivre un trajet virtuel apparemment droit ou courbe tout en parcourant une autre trajectoire dans la pièce. Des réorientations et des éléments distracteurs peuvent aider à gérer les limites physiques. La perceptibilité de la manipulation dépend de son amplitude, des indices disponibles et de l'activité ; il n'existe pas de quantité universelle de redirection imperceptible.

Redirection rotationnelle



Redirection rotationnelle

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

La marche redirigée modifie la relation entre déplacement physique et trajectoire virtuelle. Une personne peut suivre un trajet virtuel apparemment droit ou courbe tout en parcourant une autre trajectoire dans la pièce. Des réorientations et des éléments distracteurs peuvent aider à gérer les limites physiques. La perceptibilité de la manipulation dépend de son amplitude, des indices disponibles et de l'activité ; il n'existe pas de quantité universelle de redirection imperceptible.

7.2 Locomotion physique

Un long couloir virtuel : démonstration



Un long couloir virtuel : démonstration

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

La marche redirigée modifie la relation entre déplacement physique et trajectoire virtuelle. Une personne peut suivre un trajet virtuel apparemment droit ou courbe tout en parcourant une autre trajectoire dans la pièce. Des réorientations et des éléments distracteurs peuvent aider à gérer les limites physiques. La perceptibilité de la manipulation dépend de son amplitude, des indices disponibles et de l'activité ; il n'existe pas de quantité universelle de redirection imperceptible.

7.2 Locomotion physique

Explication de la redirection

Explication de la redirection

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

La marche redirigée modifie la relation entre déplacement physique et trajectoire virtuelle. Une personne peut suivre un trajet virtuel apparemment droit ou courbe tout en parcourant une autre trajectoire dans la pièce. Des réorientations et des éléments distracteurs peuvent aider à gérer les limites physiques. La perceptibilité de la manipulation dépend de son amplitude, des indices disponibles et de l'activité ; il n'existe pas de quantité universelle de redirection imperceptible.

Un couloir virtuel étendu

Un couloir virtuel étendu

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

La marche redirigée modifie la relation entre déplacement physique et trajectoire virtuelle. Une personne peut suivre un trajet virtuel apparemment droit ou courbe tout en parcourant une autre trajectoire dans la pièce. Des réorientations et des éléments distracteurs peuvent aider à gérer les limites physiques. La perceptibilité de la manipulation dépend de son amplitude, des indices disponibles et de l'activité ; il n'existe pas de quantité universelle de redirection imperceptible.

Diapositive 19 / 44

Diapositive en ligne ↗

Partie 3 sur 6

7.3
Pilotage et vol

NOTES DE COURS

Le pilotage transforme une entrée en direction et en vitesse de déplacement virtuel. La direction peut être définie par la tête, une main, le torse ou un autre repère. Découpler le regard du déplacement permet d’inspecter l’environnement pendant le trajet, mais ajoute une relation de contrôle à apprendre. La vitesse, l’accélération et l’arrêt déterminent la précision et le mouvement présenté aux sens.

Diapositive 20 / 44

Diapositive en ligne ↗

7.3 Pilotage et vol

Pilotage et vol virtuel

Direction

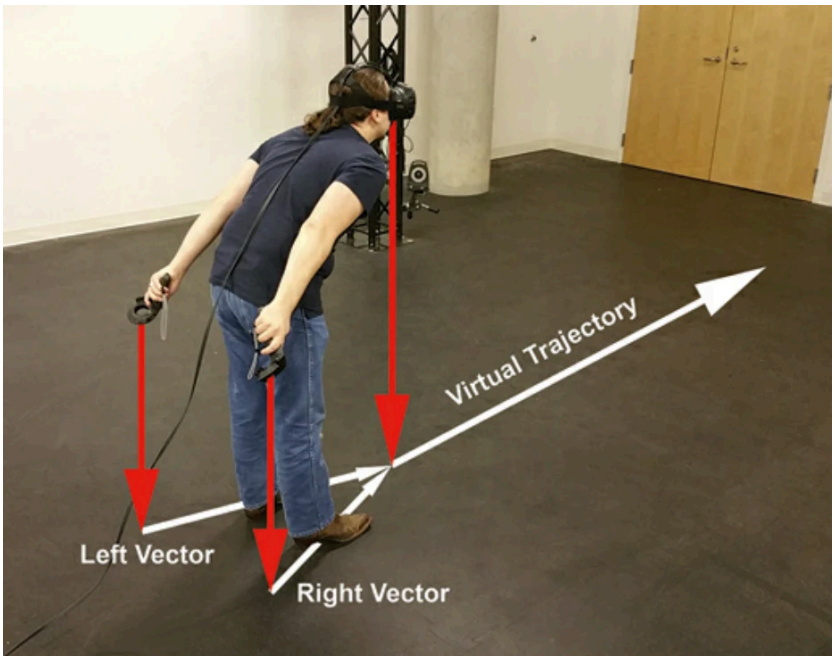
Où devrait aller le mouvement

Vitesse

À quelle vitesse se déplacer

Activation

Quand le mouvement commence et se termine



Directions liées au corps pour le mouvement virtuel

NOTES DE COURS

Le pilotage transforme une entrée en direction et en vitesse de déplacement virtuel. La direction peut être définie par la tête, une main, le torse ou un autre repère. Découpler le regard du déplacement permet d'inspecter l'environnement pendant le trajet, mais ajoute une relation de contrôle à apprendre. La vitesse, l'accélération et l'arrêt déterminent la précision et le mouvement présenté aux sens.

Choisir une référence de pilotage

Référence	Opportunité	Contrainte
Direction de la tête	Simple à découvrir	Regarder change également la direction du voyage
Direction de la main	Le visionnage et le voyage peuvent différer	La pose des bras et la fatigue comptent
Direction du corps	Une référence corporelle	Nécessite une estimation d'orientation fiable
Axes de l'appareil	correspondance de contrôle familière	Nécessite une coordination apprise

NOTES DE COURS

Aucune référence de direction n'est universellement la meilleure. Comparez le besoin de regarder autour de vous, de contrôler l'orientation et de garder les bras libres. Un contrôleur externe peut exprimer une direction sans s'aligner sur le corps. L'étude de navigation doit

préciser le référentiel pour rendre ses résultats interprétables.

Métaphores des véhicules

Un poste de pilotage

Un contexte de référence et de contrôle stable

Contrôles dédiés

Volant, pédales ou poignées

Dynamique virtuelle

Un modèle de mouvement choisi



Exemples de navigation de type véhicule

NOTES DE COURS

Les métaphores des véhicules peuvent exploiter des compétences de contrôle familières et rendre les contraintes compréhensibles. Un cockpit virtuel ne reproduit pas à lui seul les accélérations physiques. Les véhicules simulés peuvent également être fictifs. Expliquez quelles relations de contrôle imitent un véhicule existant et lesquelles constituent simplement une interface pratique.

7.4

Destination et manipulation du monde

NOTES DE COURS

La téléportation sépare la spécification de destination de la transition. Les candidats peuvent être prédéfinis ou indiqués librement sur les surfaces autorisées. L’interface a besoin d’un retour clair sur la validité et l’orientation. La téléportation réduit souvent le mouvement visuel continu, mais peut perturber la mise à jour spatiale ou introduire une ambiguïté à l'arrivée.

Téléportation

Désigner

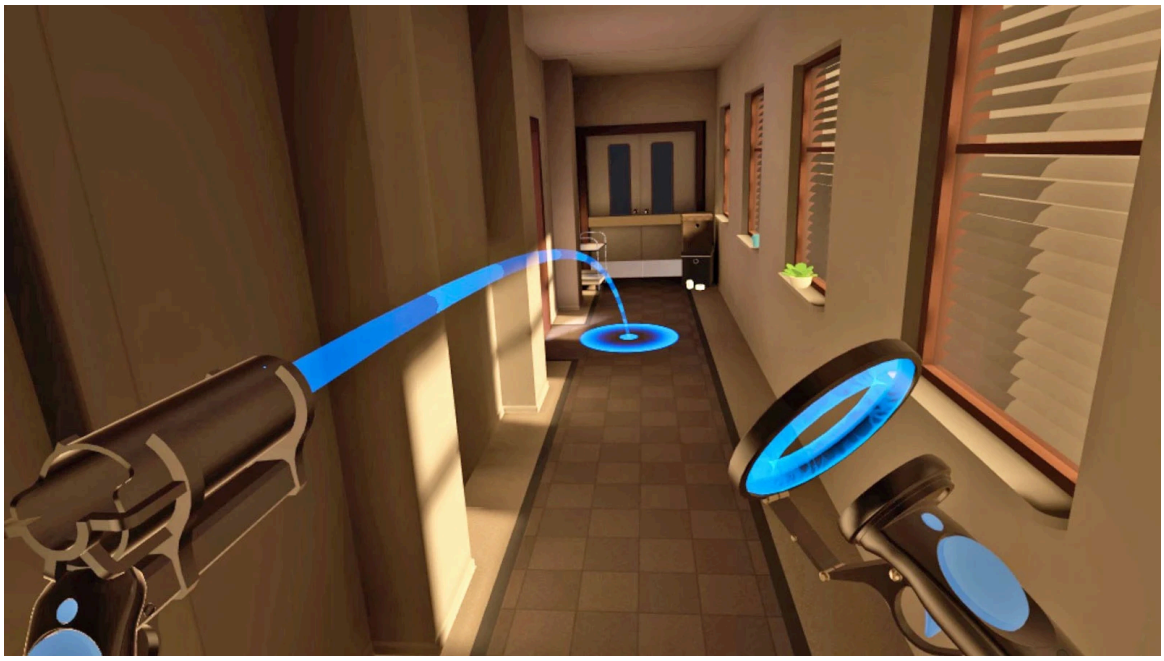
Une destination et éventuellement une orientation

Aperçu

Le lieu d'arrivée proposé

Confirmer

Un changement de point de vue immédiat



Aperçu de la destination pour la téléportation

NOTES DE COURS

La téléportation sépare la spécification de destination de la transition. Les candidats peuvent être prédéfinis ou indiqués librement sur les surfaces autorisées. L’interface a besoin d’un retour clair sur la validité et l’orientation. La téléportation réduit souvent le mouvement visuel continu, mais peut perturber la mise à jour spatiale ou introduire une ambiguïté à l'arrivée.

Transitions immédiates et interpolées

Transition	Propriété	Compromis
Instantanée	Petit voyage visuel	Une discontinuité dans le contexte spatial
Interpolée	Un itinéraire ou un mouvement visible	Mouvement visuel supplémentaire
Parcours guidé	Un parcours contraint	Liberté de déplacement réduite

NOTES DE COURS

La sélection de la destination et le style de transition sont des choix indépendants. Un utilisateur peut pointer vers un emplacement, puis sauter ou parcourir un chemin interpolé. Comparez l'orientation, le temps de trajet et le confort. Un chemin fluide n’est pas automatiquement confortable, surtout si le mouvement est inattendu ou si les signaux corporels ne sont pas d’accord.

Navigation guidée

Un itinéraire prédéfini

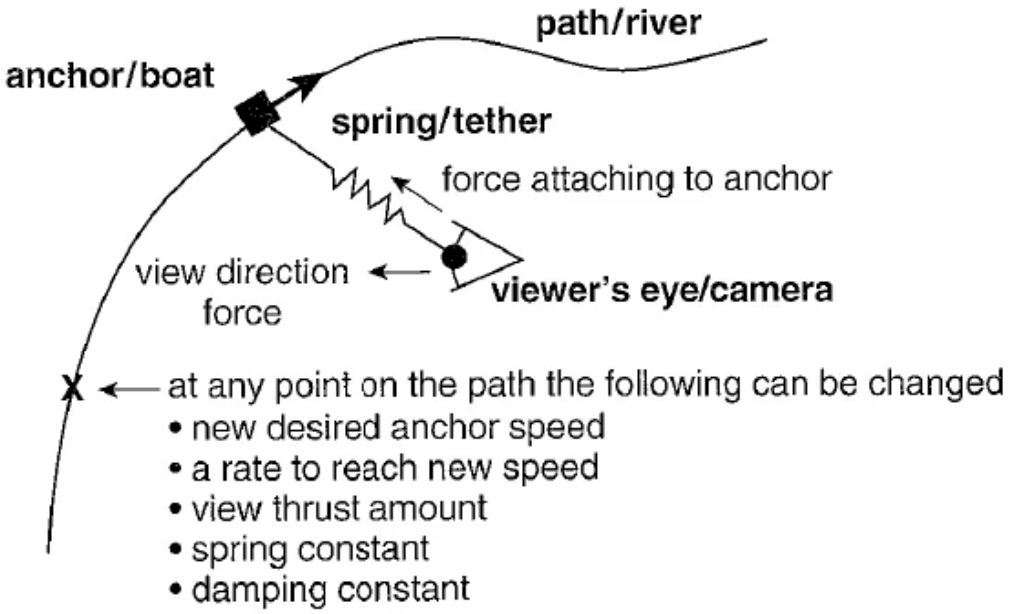
Le système contraint le déplacement

Liberté locale

L'utilisateur peut regarder ou se déplacer dans une enveloppe

Contrôle

Démarrage, arrêt et direction limitée



La métaphore du ski nautique pour la navigation guidée

NOTES DE COURS

La navigation guidée contraint le déplacement à un trajet ou une région tout en conservant un contrôle local. La métaphore de la rivière ou du ski nautique permet des mouvements autour d'un parcours prédéfini, orientant l'attention sans fixer tous les détails. La conception doit préciser comment s'arrêter, s'écarter ou reprendre le contrôle. Le mouvement de caméra produit par le système modifie aussi la relation entre mouvement corporel et déplacement visuel.

Monde en miniature

Un proxy spatial

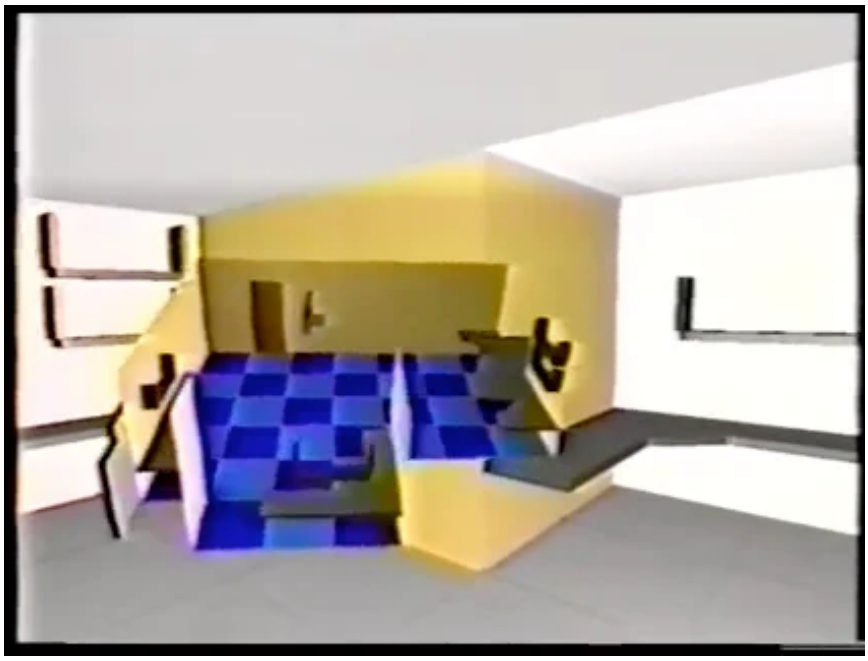
L'environnement à portée de main

Sélection

Indiquer un emplacement sur le modèle

Correspondance

Faire correspondre le modèle et le monde



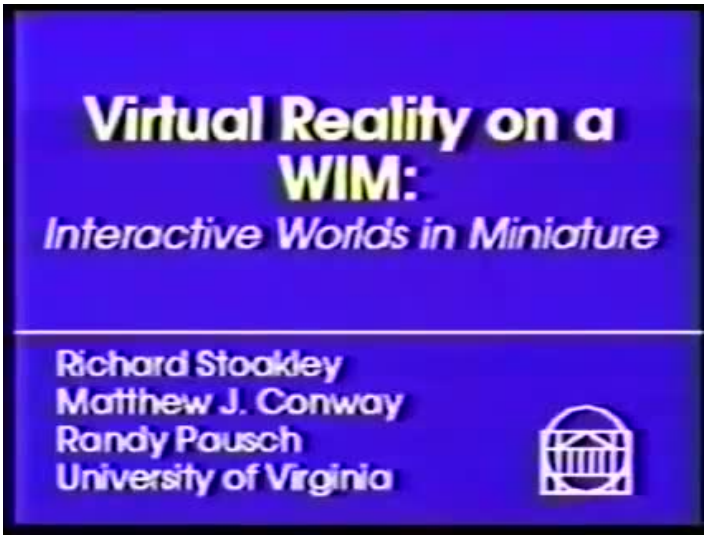
Une représentation du monde en miniature

NOTES DE COURS

Stoakley et ses collègues utilisent une miniature pour accéder à un environnement plus vaste. La représentation peut prendre en charge la sélection, la navigation ou la manipulation d'objets. Il offre une vue d'ensemble mais peut rendre les petites cibles difficiles à distinguer. Le participant a besoin d'une relation claire entre l'emplacement actuel, le modèle et le point de vue d'arrivée.

7.4 Destination et manipulation du monde

Monde en miniature : démonstration



Monde en miniature : démonstration

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Stoakley et ses collègues utilisent une miniature pour accéder à un environnement plus vaste. La représentation peut prendre en charge la sélection, la navigation ou la manipulation d'objets. Il offre une vue d'ensemble mais peut rendre les petites cibles difficiles à distinguer. Le participant a besoin d'une relation claire entre l'emplacement actuel, le modèle et le point de vue d'arrivée.

7.4 Destination et manipulation du monde

Monde en miniature

Monde en miniature

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Stoakley et ses collègues utilisent une miniature pour accéder à un environnement plus vaste. La représentation peut prendre en charge la sélection, la navigation ou la manipulation d'objets. Il offre une vue d'ensemble mais peut rendre les petites cibles difficiles à distinguer.

Le participant a besoin d'une relation claire entre l'emplacement actuel, le modèle et le point de vue d'arrivée.

Déplacement en saisissant l’air

Prise en main

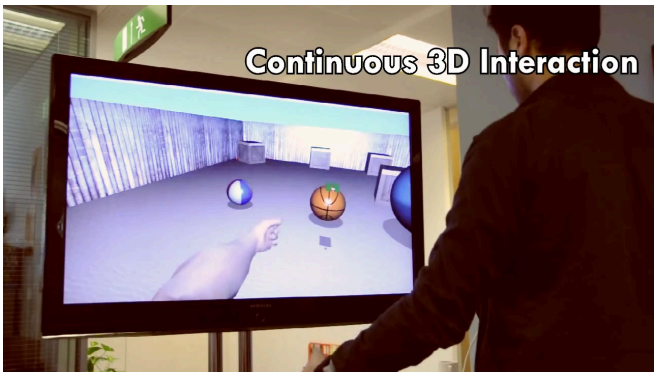
Établir un ancrage spatial

Tirer

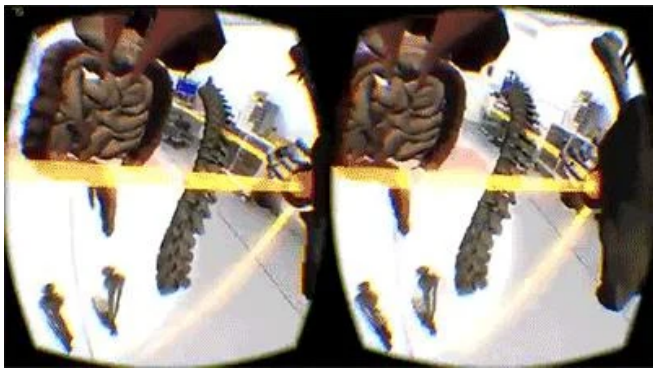
Déplacer le monde par rapport au corps

Libération

Terminer ou réinitialiser le correspondance



Manipulation du monde saisissant l'air

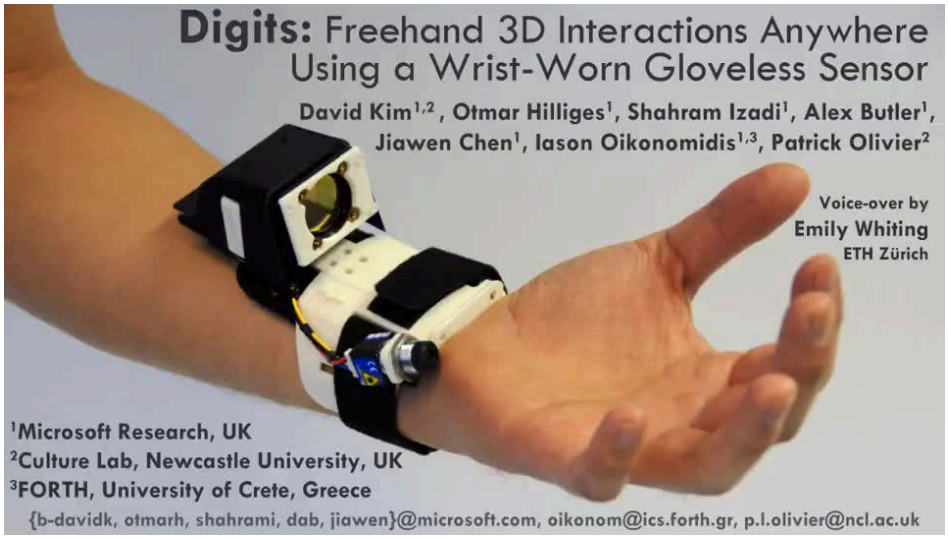


Mouvement de saisie et de traction

NOTES DE COURS

Saisir l’air fait réagir le monde au déplacement de la main, souvent comme si le participant s’en sortait. L'escalade est une métaphore connexe avec des ancres virtuelles explicites. Le référentiel et le gain déterminent le résultat. Les mouvements répétés, les combinaisons à deux mains et le comportement de relâchement doivent être spécifiés et évalués.

Saisir l’air : démonstration



Saisir l’air : démonstration

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Saisir l’air fait réagir le monde au déplacement de la main, souvent comme si le participant s’en sortait. L'escalade est une métaphore connexe avec des ancres virtuelles explicites. Le référentiel et le gain déterminent le résultat. Les mouvements répétés, les combinaisons à deux mains et le comportement de relâchement doivent être spécifiés et évalués.

Navidget

Désigner

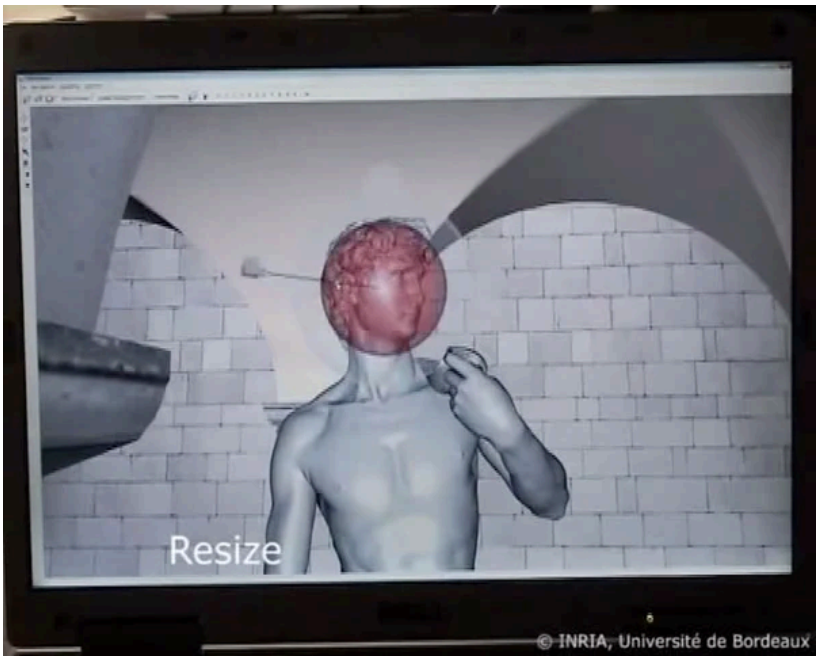
Une région d'intérêt

Ajuster

Un point de vue cible autour de cette région

Naviguer

Passer à la vue choisie



Spécification du point de vue Navidget

NOTES DE COURS

Navidget sépare le choix d’une région d’intérêt de la définition du point de vue pour l’observer. L’utilisateur contrôle la position depuis laquelle regarder, au-delà du choix d’une destination au sol. Cette approche convient à l’inspection d’un objet ou d’une partie locale d’une grande scène. L’interface doit rendre compréhensibles la position et l’orientation de la caméra, ainsi que la transition obtenue.

7.4 Destination et manipulation du monde

Navidget : démonstration



Navidget : démonstration

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Navidget sépare le choix d'une région d'intérêt de la définition du point de vue pour l'observer. L'utilisateur contrôle la position depuis laquelle regarder, au-delà du choix d'une destination au sol. Cette approche convient à l'inspection d'un objet ou d'une partie locale d'une grande scène. L'interface doit rendre compréhensibles la position et l'orientation de la caméra, ainsi que la transition obtenue.

7.4 Destination et manipulation du monde

Navidget

Navidget

Lire la vidéo ↗

NOTES DE COURS

Navidget sépare le choix d'une région d'intérêt de la définition du point de vue pour l'observer. L'utilisateur contrôle la position depuis laquelle regarder, au-delà du choix d'une destination au sol. Cette approche convient à l'inspection d'un objet ou d'une partie locale

d’une grande scène. L’interface doit rendre compréhensibles la position et l’orientation de la caméra, ainsi que la transition obtenue.

Diapositive 35 / 44

Diapositive en ligne ↗

Partie 5 sur 6

7.5
Orientation et échelle

NOTES DE COURS

L'orientation utilise plusieurs formes de connaissances spatiales. Un participant peut se souvenir de points de repère sans en comprendre l’ensemble. Une utilisation répétée peut renforcer la connaissance des itinéraires, tandis qu'une vue d'ensemble peut soutenir les relations entre les lieux. Une tâche doit préciser laquelle de ces capacités elle vise à soutenir ou à mesurer.

Diapositive 36 / 44

Diapositive en ligne ↗

7.5 Orientation et échelle

Connaissance spatiale

Points de repère

Lieux et objets reconnaissables

Itinéraires

Séquences d'actions ordonnées

Connaissance globale de l’espace

Relations entre les lieux

NOTES DE COURS

L'orientation utilise plusieurs formes de connaissances spatiales. Un participant peut se souvenir de points de repère sans en comprendre l’ensemble. Une utilisation répétée peut renforcer la connaissance des itinéraires, tandis qu'une vue d'ensemble peut soutenir les relations entre les lieux. Une tâche doit préciser laquelle de ces capacités elle vise à soutenir ou à mesurer.

Aides à l'orientation

Repères environnementaux

Lieux distinctifs et contexte local

Cartes et miniatures

Une représentation spatiale externe

Indices de guidage

Direction visuelle ou auditive

NOTES DE COURS

Les aides à l’orientation comprennent des cartes, des repères, des signaux sonores et attentionnels. Un guide peut faciliter un voyage immédiat tout en réduisant les possibilités de connaître l'environnement. Des scènes répétées ou visuellement similaires peuvent créer une ambiguïté. Testez l’orientation après avoir supprimé l’assistance si l’apprentissage spatial est un résultat escompté.

Navigation multi-échelle

Échelle manuelle

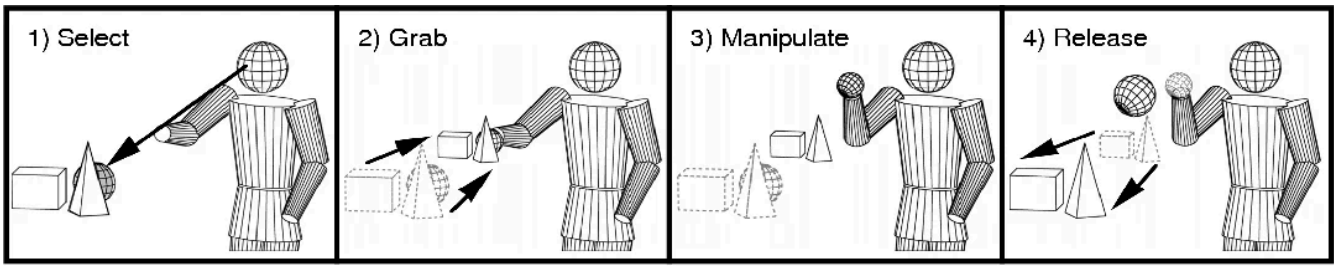
Le participant change d'échelle

Échelle automatique

Le système s'adapte à une cible ou un contexte

Contrôle supplémentaire

L’échelle modifie la portée et les déplacements



Exemples de navigation multi-échelles

NOTES DE COURS

Les exemples comprennent le zoom Head-butt Zoom, la saisie du monde à l'échelle et les approches automatiques de boîte englobante. Le changement d'échelle affecte la relation entre le mouvement physique, le déplacement virtuel et la taille de l'objet. Cela peut rendre de grands environnements accessibles, mais cela peut également modifier la compréhension spatiale et la taille apparente du corps. Précisez si le monde, le point de vue ou la représentation est mis à l’échelle.

Gain d'échelle et de mouvement

Un monde plus petit

Un pas physique parcourt une plus grande distance virtuelle

Un monde plus vaste

Inspection spatiale fine

Transition

Une nouvelle relation entre corps et environnement

NOTES DE COURS

L'échelle n'est pas simplement un zoom visuel. Si le monde est redimensionné autour du participant, le déplacement physique et la portée changent par rapport à ses objets. Un changement du champ de vision de la caméra produit un effet différent. Identifiez la transformation réelle avant d’expliquer une technique ou de mesurer ses performances.

7.6
Comparaison des techniques

NOTES DE COURS

La comparaison résume les compromis plutôt que de classer les techniques. Le confort, l’apprentissage spatial et l’exécution des tâches peuvent favoriser des choix différents. La mobilité de l’utilisateur, l’espace physique disponible et la familiarité comptent également. Proposez des alternatives lorsque cela est possible et testez avec les participants prévus.

Choisir une technique de navigation

Technique	Opportunité	Contrainte
Marche réelle	Forte correspondance corporelle	Limites des salles physiques
Pilotage	Accès continu aux grands espaces	Inadéquation visuelle-corporelle
Téléportation	Changements rapides de destination	Discontinuités spatiales
Manipulation du monde	Flexibilité de portée et d’évolutivité	Demandes de correspondance et d’orientation

NOTES DE COURS

La comparaison résume les compromis plutôt que de classer les techniques. Le confort, l’apprentissage spatial et l’exécution des tâches peuvent favoriser des choix différents. La mobilité de l’utilisateur, l’espace physique disponible et la familiarité comptent également. Proposez des alternatives lorsque cela est possible et testez avec les participants prévus.

7.6 Comparaison des techniques

Une évaluation de la navigation

Performances

Temps de recherche et cibles atteintes

Orientation

Pointage, rappel d'itinéraire et estimations de localisation

Expérience

Contrôle, effort et inconfort

Laboratoire de navigation 3D ↗

NOTES DE COURS

Trouver une cible et apprendre un environnement sont des résultats différents. Une technique peut réduire le temps de recherche tout en laissant une mauvaise compréhension du trajet. Comparer des méthodes de navigation demande donc des mesures de performance, de connaissance spatiale et de confort. La durée d’exposition, l’ordre des conditions et l’entraînement préalable influencent la comparaison et doivent être contrôlés ou relevés.

7.6 Comparaison des techniques

Examen de la conception de la navigation

Une petite zone de suivi et une vaste ville virtuelle

Une visite culturelle guidée

Une tâche d’inspection de précision

Une application utilisée assis ou debout

NOTES DE COURS

Choisissez la locomotion, les aides à l’orientation et le comportement de transition pour chaque contexte. Expliquez les signaux physiques attendus et toute inadéquation. Identifiez ce qui peut être testé techniquement et ce qui nécessite une évaluation avec les participants.

Sources et lectures complémentaires

C. Fleury, Interaction 3D (2025-2026)

FILA3, interaction 3D

Introduction à la RV et à l'RA

C. Fleury, Navigation 3D (2025-2026)

Tous les supports de cours ↗

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.