



UNIVERSITÉ
PARIS
DESCARTES

JOURNÉES CST3D SHS

Utilisation de la réalité virtuelle dans la
recherche en sciences cognitives

Alexandre Gaston-Bellegarde – Ingénieur
d'étude – Institut de Psychologie



RV-PSY
INSTITUT DE PSYCHOLOGIE
UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

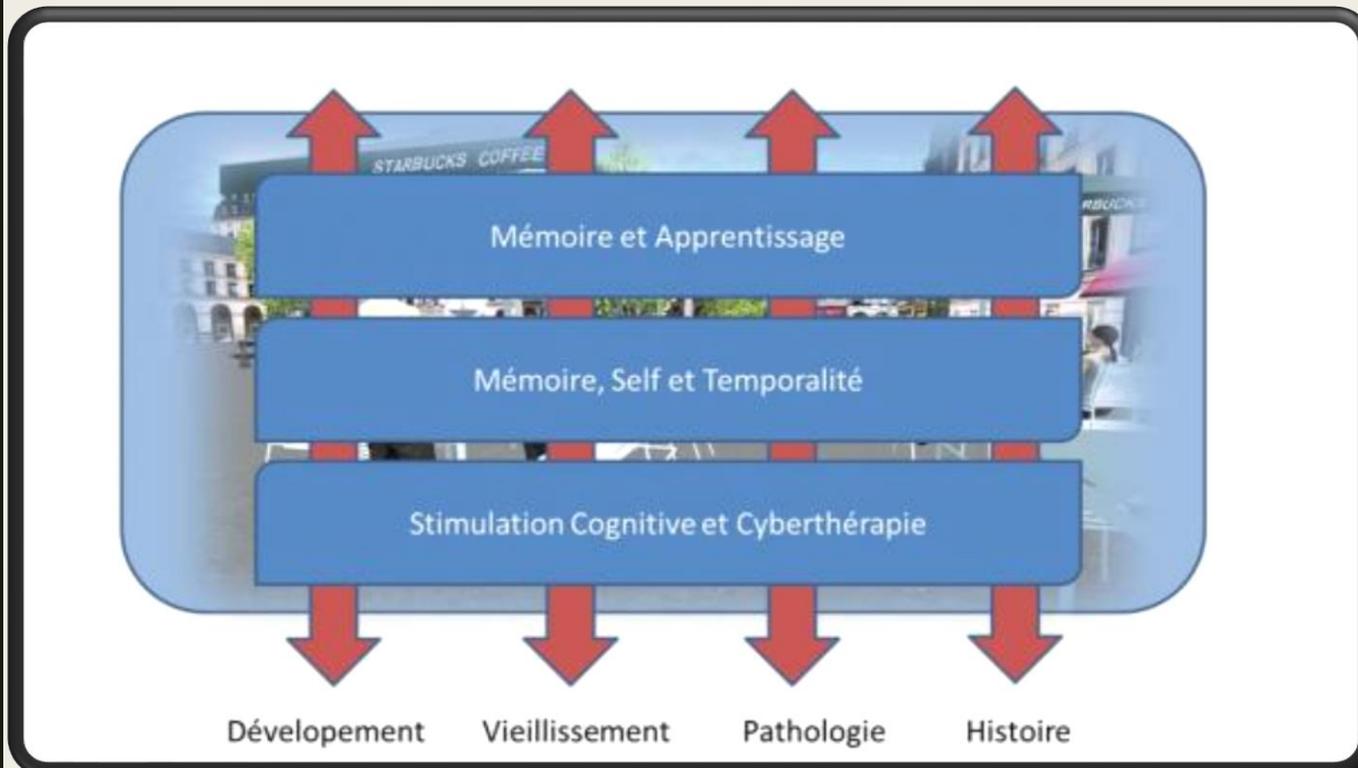
Journées CST3D

- Présentation du laboratoire
- Définition
- Interfaces
- Les facteurs de risques
- Quelques exemples
- Présentation d'une thèse utilisant la réalité virtuelle au sein du laboratoire
 - *Construction*
 - *Résultats*
- Présentation de la plateforme de réalité virtuelle au sein de l'institut de psychologie

Laboratoire Mémoire, Cerveau et Cognition

Laboratoire de l'institut de psychologie : Paris Descartes dirigé par Pascale Piolino

<http://recherche.parisdescartes.fr/LaboratoireMemoireCognition>



Laboratoire Mémoire, Cerveau et Cognition (LMC²)

Dir. Pascale Piolino

Enseignants-chercheurs titulaires

Nathalie **Angeard** (MC)
 Alexia **Baudouin** (MC)
 Sophie **Blanchet** (MC-HDR)
 Baptiste **Fauvel** (MC)
 Isabelle **Jambaqué** (PREX*)
 Valentina **La Corte** (MC)
 Pauline **Narme** (MC-HDR)
 Serge **Nicolas** (PREX-IUF)
 Sébastien **Pacton** (PR-exIUF)
 Pascale **Piolino** (PREX-IUF)
 Marco **Sperduti** (MC)

Doctorants

Kouloud Abichou (ATER)
 Allan Armougum (CIFRE)
 Philippe Blondé (MNRT)
 Lukas Bogge (IDEX)
 Delphine Breuillard (INSERM)
 Samy Chikhi (DGA)
 J-Charles Girardeau (MNRT)
 Pauline Gury (CDD santé)
 Simon Lhullier (MNRT)
 Charlotte Mennetrey (ATER)
 Marine Saba (CDD santé)
 Filippia Doulou (CDD santé)

Post-Doc & membres associés

Amandine Afonso (PostDoc)
 Amélie Jacquot (PostDoc)
 Itsaso Colas (PostDoc)
 Maria Abram (PhD)
 Adèle Anssens
 Christelle Beau (PhD)
 Christine Bulteau (PU)
 Laurie Compère (PhD)
 Nathalie Ehrlé (HDR)
 Pierre Hallé (DREM CNRS)
 Dominique Makowski (PhD)
 Célia Mores (PhD)
 Marion Nys (PhD)
 Juan Segui (DREM CNRS)

Personnels administratifs et d'aide à la recherche

Frédéric Petit (secrétaire/gestionnaire)
 Eric Orriols (IE plateforme Réalité Virtuelle)
 Alexandre Gaston Bellegarde (IE plateforme Réalité Virtuelle)

La réalité virtuelle

« C'est une interface informatique caractérisée par un haut degré d'immersion, de crédibilité et d'interaction, avec pour but de faire croire à l'utilisateur de la meilleure façon qu'il ou qu'elle se trouve à l'intérieur de l'environnement généré par ordinateur, contrairement à s'il était un simple observateur extérieur. » (Bell & Fogler, 1995)

Les interfaces

- **Position et mouvements**

- Capteurs de localisation / traqueurs
- Gants et combinaisons
- Interfaces de locomotion

- **Interfaces visuelles**

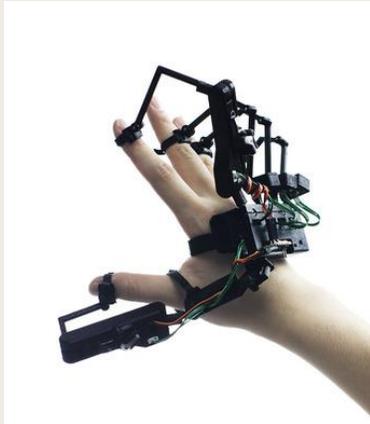
- Vision monoscopique (écran)
- Vision stéréoscopique
- Casque d'immersion
- Système type « CAVE »

- **Interfaces proprioceptives ou cutanées**

- Tactile / thermique / effort

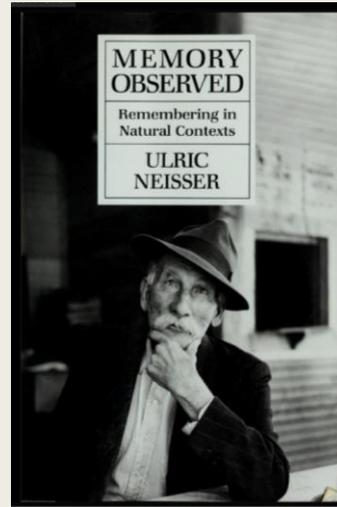
- **Interfaces sonores**

- Son 3D
- Commande vocale

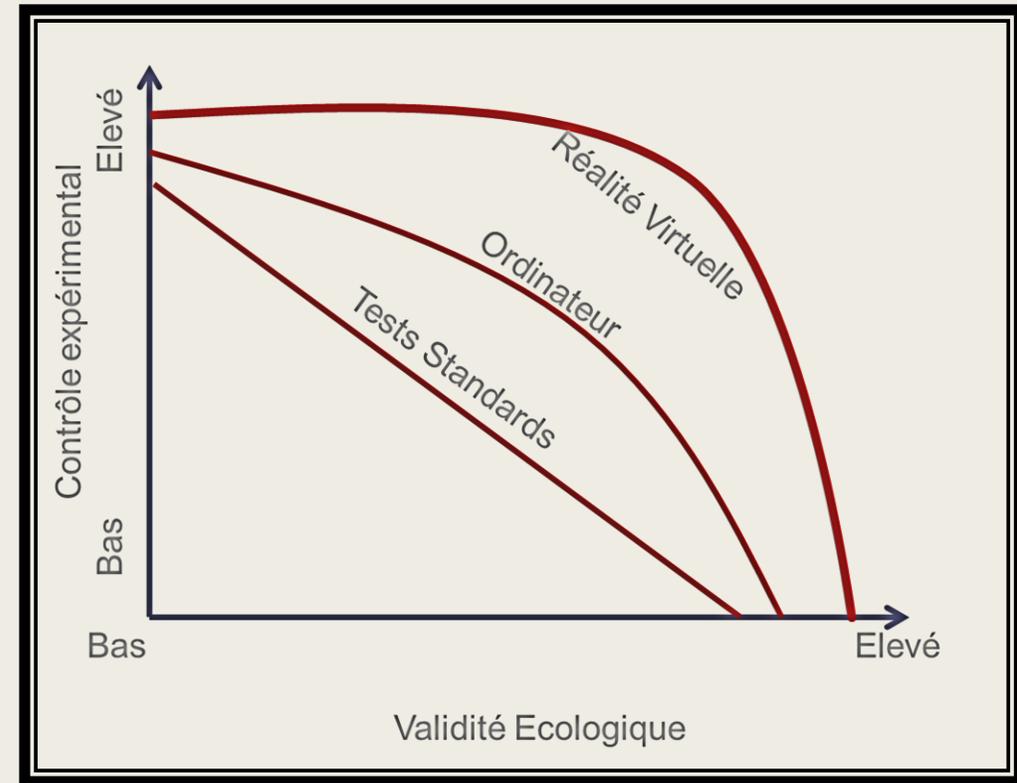


Intérêts de la réalité virtuelle ?

Loomis *et al.*, 1999



Neisser (1976) : la recherche sur la perception et la mémoire doit se produire dans des milieux naturels ("écologiquement valides").



- Validité **écologique** et **pertinence personnelle et clinique (implication du sujet)**
- **Contrôle expérimental** (chronométrage, stimuli, distracteurs, réponses... difficile en milieu naturel)
- Environnement **multimodal & immersif & interactif**
- Grande **flexibilité** permettant d'**opérationnaliser des expériences**
- **Réhabilitation (meilleur transfert au réel)**

Domaines d'application de la RV

- Industrie
- Jeux vidéo
- communication
- Architecture / urbanisme
- Militaire
- Formation / éducation
- Clinique
- Evaluation et remédiation
- Sciences cognitives



Les facteurs de risques : la cinétose

- Incongruence entre signal sensoriel et vécu / réel
- Maux de tête, nausées, fatigue, suées...



Les facteurs de risques: la cinétose (*cybersickness*)

- Incohérences entre le système vestibulaire et le système visuel et la proprioception



- Plus les environnements réel et virtuel sont proches et moins il y a d'incohérences sensori-motrices



Whittinghill, D. M., Ziegler, B., Case, T., & Moore, B. (2015, March). Nasum virtualis: A simple technique for reducing simulator sickness.

Autres facteurs de risques

- Transfert vers le réel
 - *Complexité différente, exemple : conduite automobile*
- Temps d'immersion variables
 - *Longueur, fréquence, âge*
- Aménagement physique des matériels et des dispositifs d'interaction (entrées + sorties)
 - *Poids et encombrement des casques*
 - *Posture (tête et cou ; mains et bras ; tronc et bassin ; pieds et jambes)*
 - *Dispositifs de projection directe sur la rétine*
- Désorientation, troubles du geste et de la posture
- Fatigue oculaire
- Hacking, sécurité des données personnelles
- Chutes, heurts (occultation du champ visuel, faible luminosité)
- Hygiène

Unity 3D – Présentation et prise en main

- Edition personnelle gratuite si <100 000 \$
- Edition plus = 299\$/ an si <200,000 \$
- Edition pro = 1500\$/an si >200,000 \$

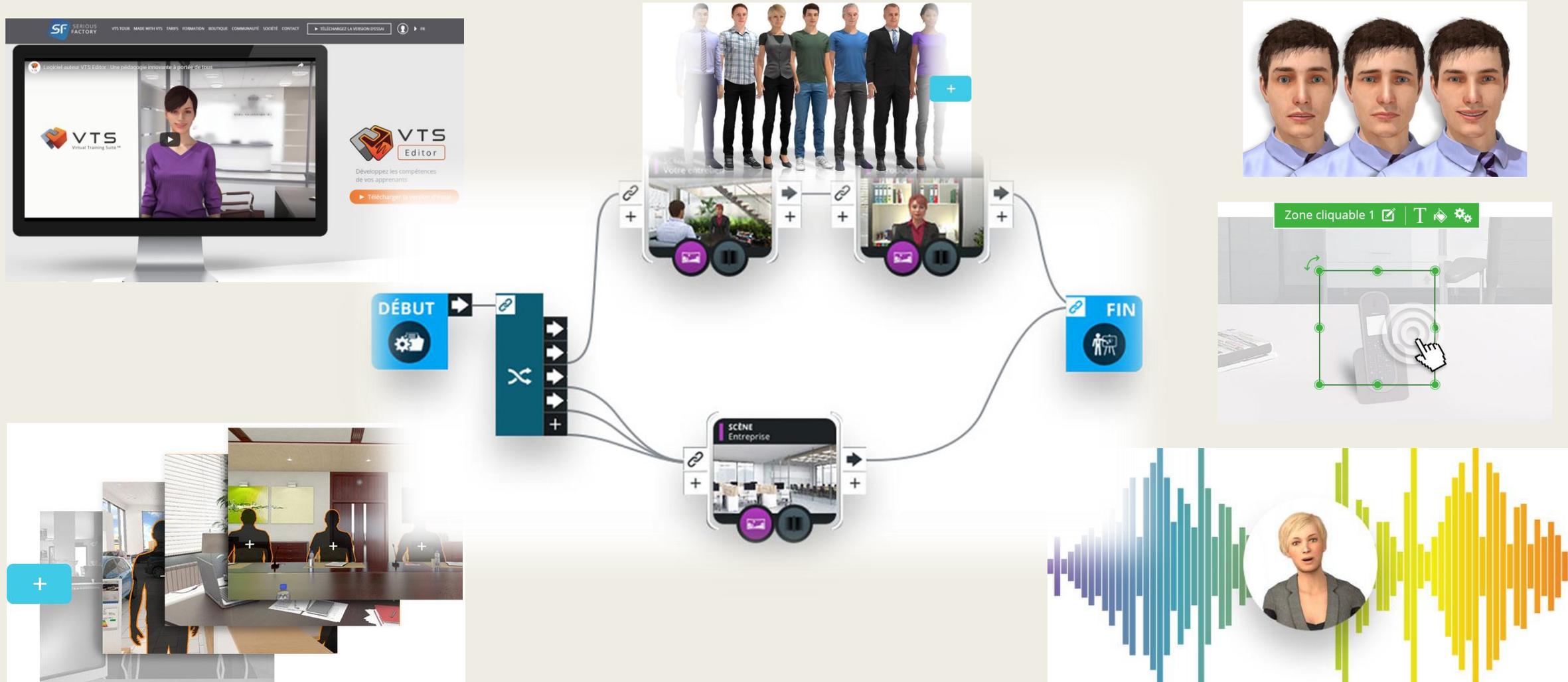


Avantage :

- Contenu: tutoriaux /communauté d'utilisateurs / Youtube / Github
- API et un manuel d'utilisation
- Simplicité de prise en main
- C#

Projet retenu dans le cadre de l'innovation pédagogique

Clinique virtuelle de l'examen psychologique : étude pilote d'un outil pédagogique de formation à l'entretien en licence (Resp. Mathieu Cassotti & Pascale Piolino)





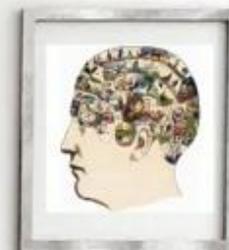
✓ Pouvez-vous me dire la raison de votre venue ?

✓ Pouvez-vous me dire votre âge, votre profession et votre situation familiale s'il vous plaît ?

✓ Vous pensez avoir la maladie d'Alzheimer ?

✓ Pouvez-vous me dire la date du jour ?

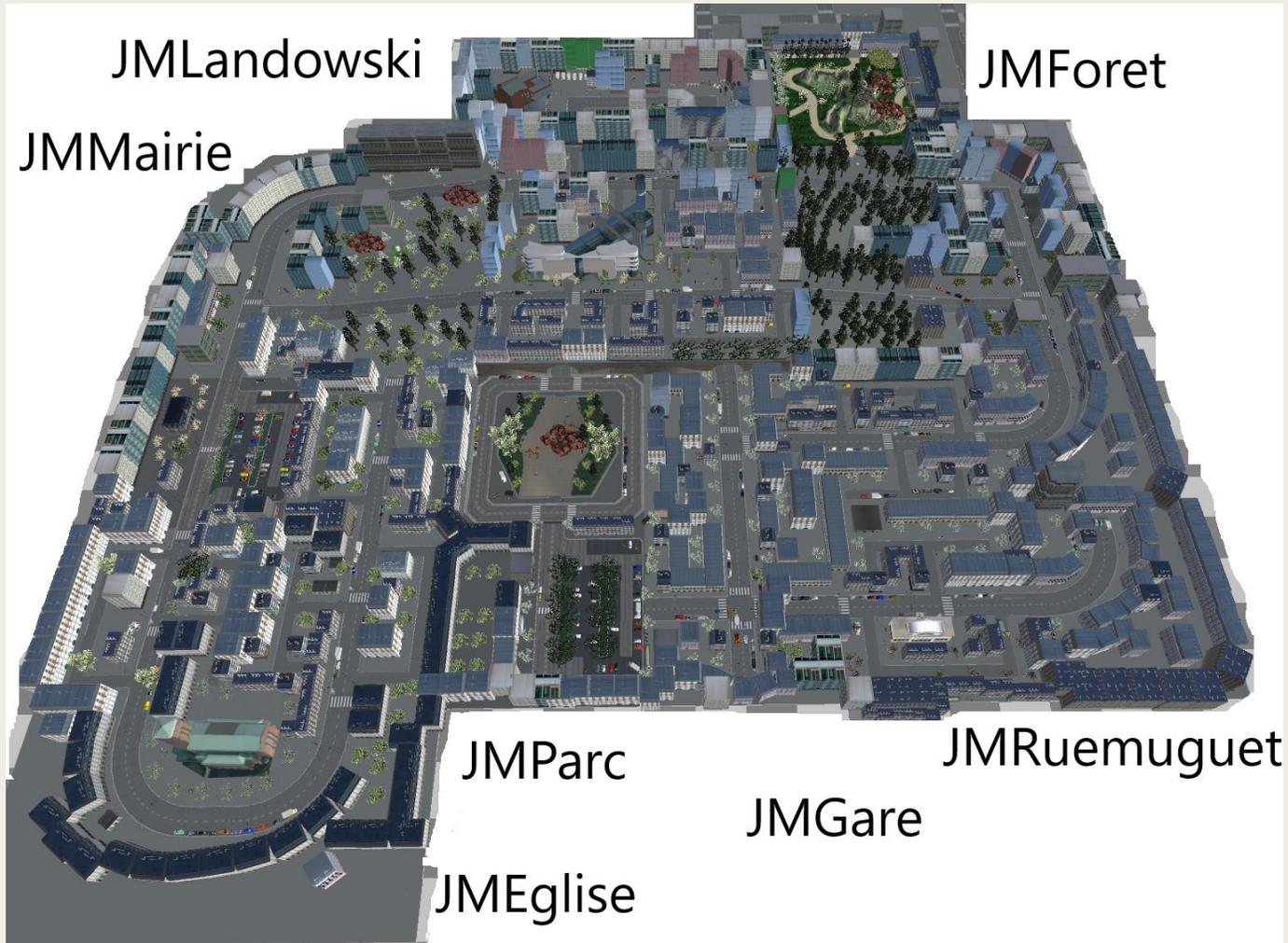
✓ Pouvez-vous me dire le prénom de vos enfants et de vos petits enfants ?



Licence éducation - Université Paris Descartes - Service AGIR 2 - Formation initiale uniquement.

clideo.com

Jeu Mathurin dans la schizophrénie

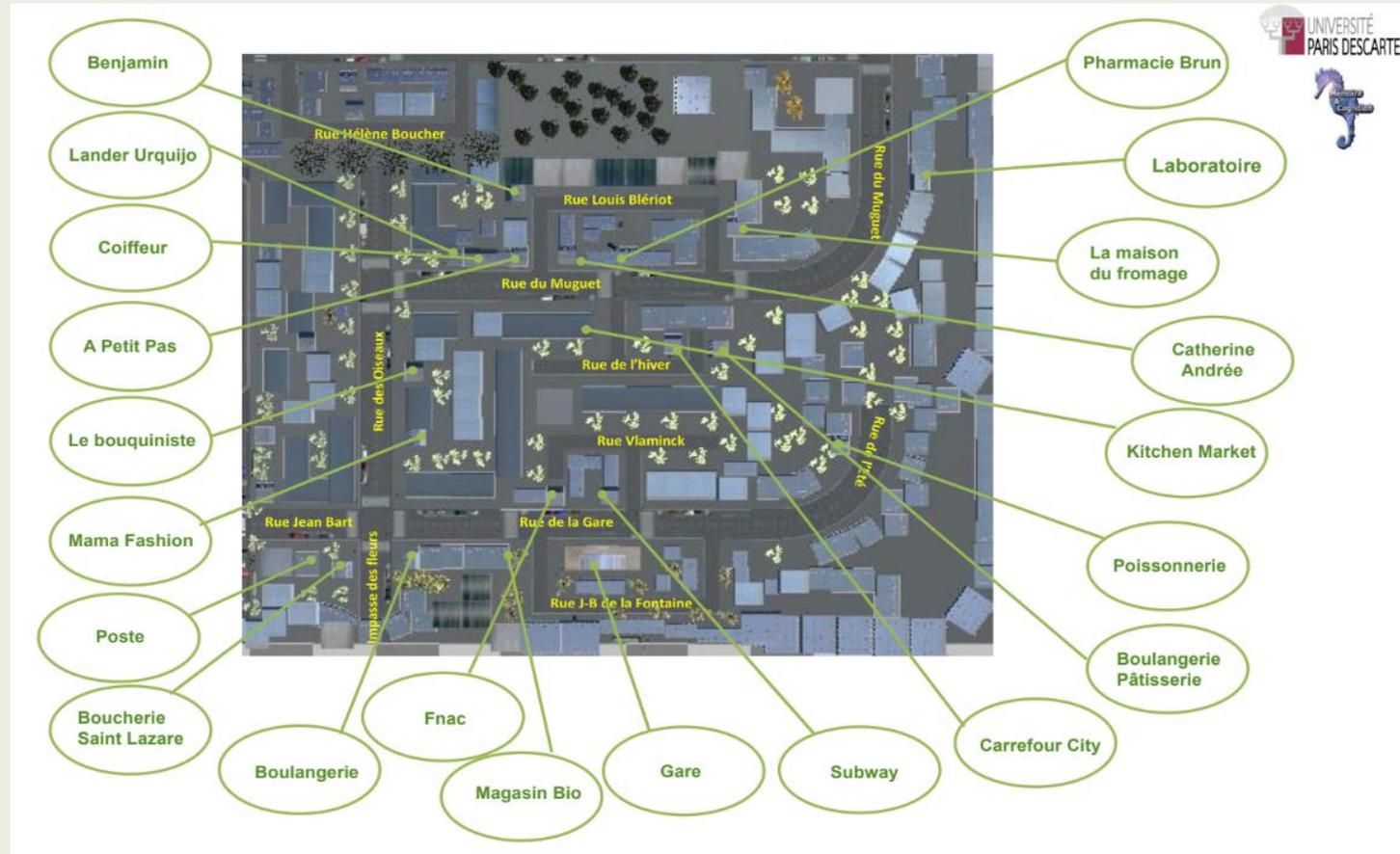


Programme hospitalier de
recherche clinique en cours pour
valider l'environnement auprès de
patients atteints de schizophrénie

Entraînement des fonctions exécutives:
planification de l'action et mémoire
prospective



Jeu Mathurin : Quartier du Muguet



Amado, I., Brénugat-Herné, L., Orriols, E., Desombre, C., Dos Santos, M., Prost, Z., ... & Piolino, P. (2016). A serious game to improve cognitive functions in schizophrenia: a pilot study. *Frontiers in psychiatry*, 7, 64.

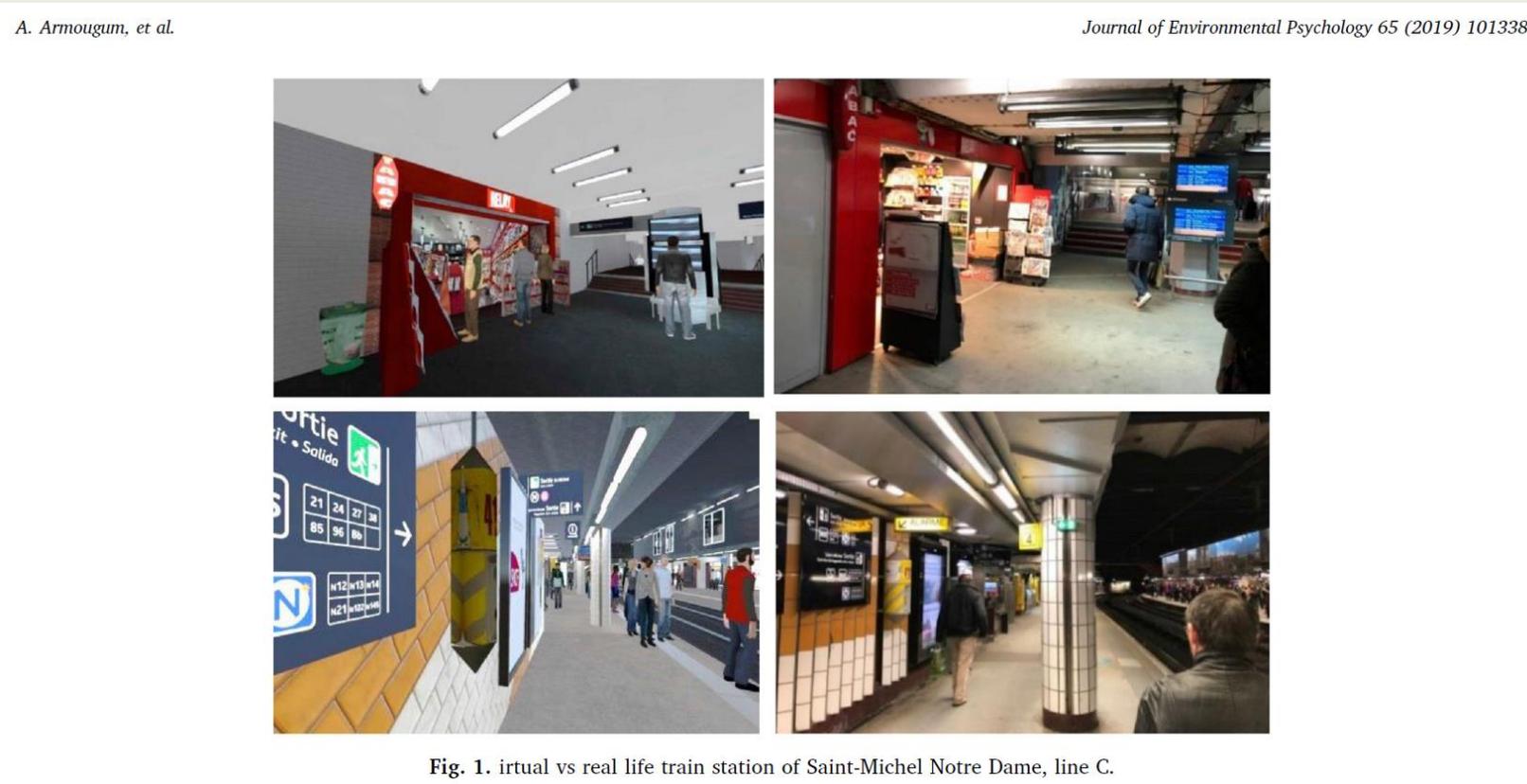
Virtual reality: A new method to investigate cognitive load during navigation

A. Armougum^{a,c,*}, E. Orriols^a, A. Gaston-Bellegarde^a, C. Joie-La Marle^{a,c}, P. Piolino^{a,b}

^a Université de Paris, MC2Lab, F-92100 Boulogne-Billancourt, France

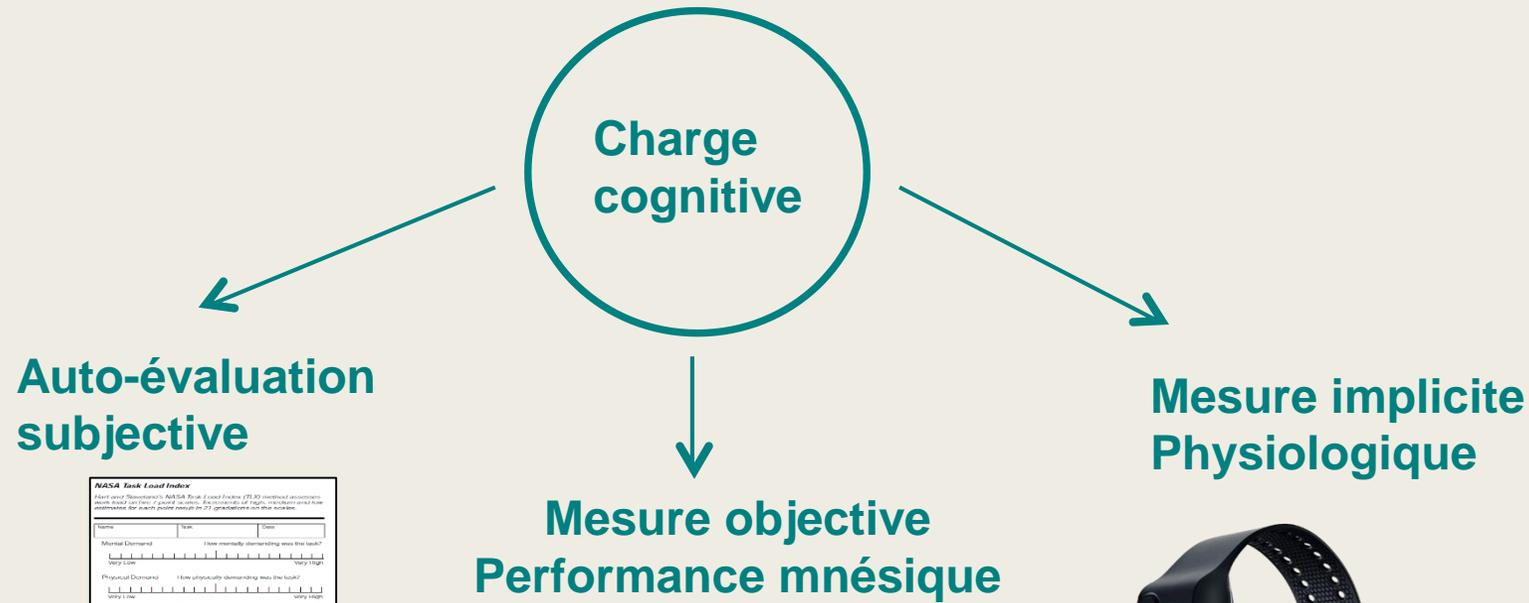
^b Institut Universitaire de France (IUF), Paris, France

^c SNCF Mobilités, Transilien, SID, Lab Mass Transit, Paris, France



Enregistrements *online* dans un contexte naturaliste

Expérience comparative **réel versus virtuel** et enregistrement *online* de la réponse électrodermale (Armougum et al., 2019)



NASA Task Load Index

Rate your performance on NASA TLX. Each factor (70-100) indicates how much you feel a particular demand. The sum of all high indicators and low indicators for each point result in 73 gradations on this scale.

Scale	Item	Scale
Mental Demand	How mentally demanding was the task?	Very Low to Very High
Physical Demand	How physically demanding was the task?	Very Low to Very High
Temporal Demand	How hurried or rushed was the pace of the task?	Very Low to Very High
Performance	How successful you were in accomplishing what you were asked to do?	Very Low to Very High
Effort	How hard did you have to work to accomplish your level of performance?	Very Low to Very High
Frustration	How annoyed, irritated, annoyed, nervous, or dissatisfied were you?	Very Low to Very High

**Mesure objective
Performance mnésique**



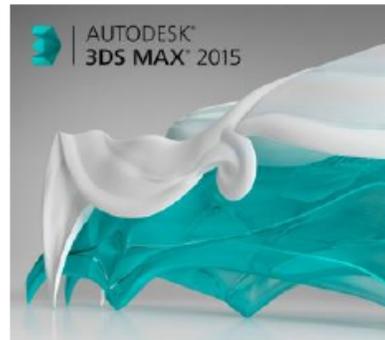
PRÉSENTATION DE L'ENVIRONNEMENT 3D

CRÉATION DE LA GARE DE SAINT-MICHEL NOTRE DAME

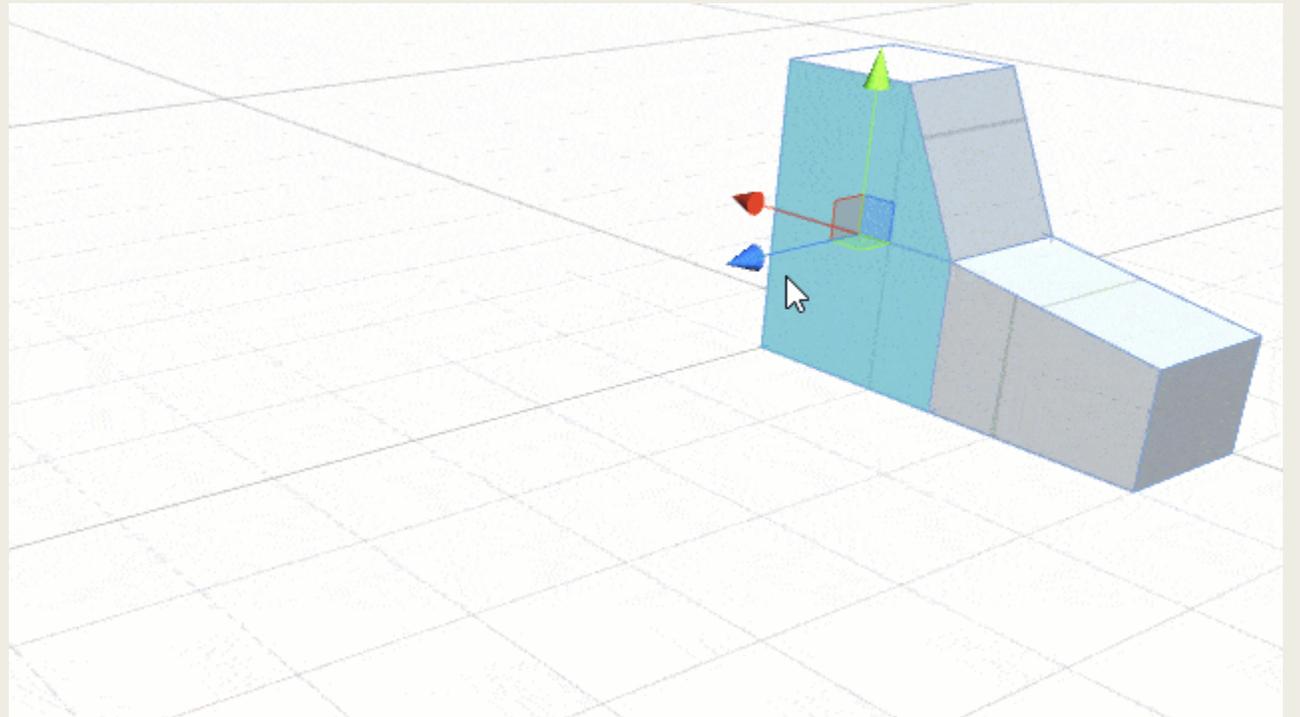
Sources :

- AREP - Plans signalétique SNCF
- DGIF - Plan métrique
- Captation vidéos et prises de photos en gare

Modélisation :



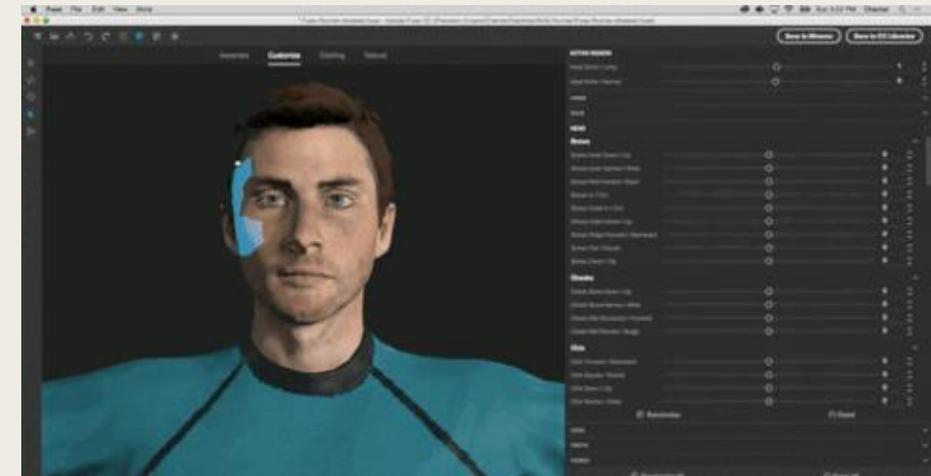
Processus de création de l'environnement 3D



Création de personnages 3D

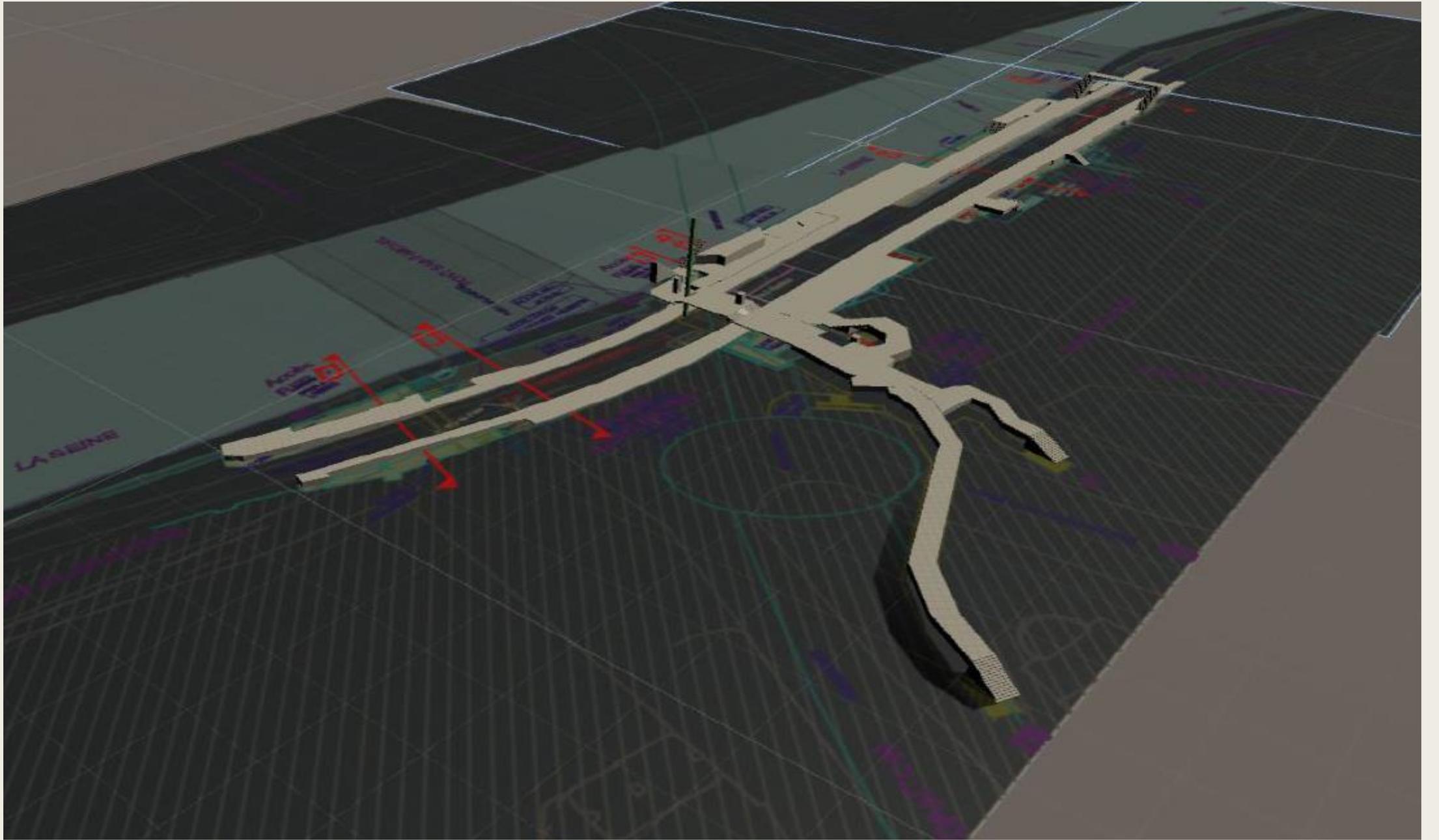


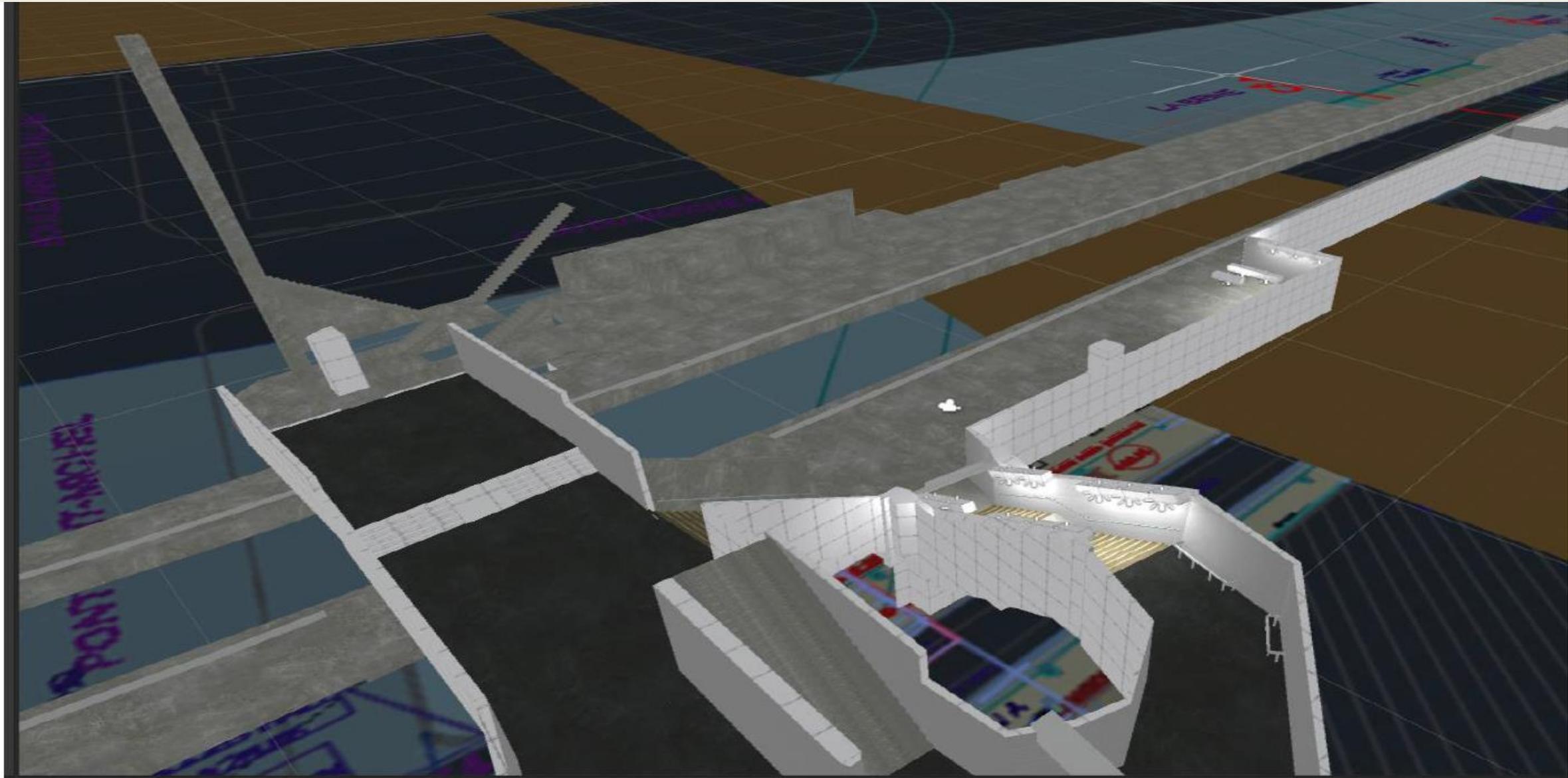
The screenshot shows the Mixamo Fuse interface. On the left, there is a grid of motion capture clips with labels: Pointing, Jazz Dancing, One Shoulder Lean, Agony, Dancing, Grab Rifle From Back, Female Tough Walk, and Grenade Throw. The central area displays a 3D character model of a man in a white shirt and black pants. On the right, there is a control panel with a 'DOWNLOAD' button, an 'UPLOAD CHARACTER' button, and a list of motion capture clips. The selected clip is 'Grab Rifle From Back'. The control panel includes sliders for Speed (50), Overdrive (50), Character Arm-Space (50), and Trim (88 total frames). There is also a 'Mirror' checkbox.

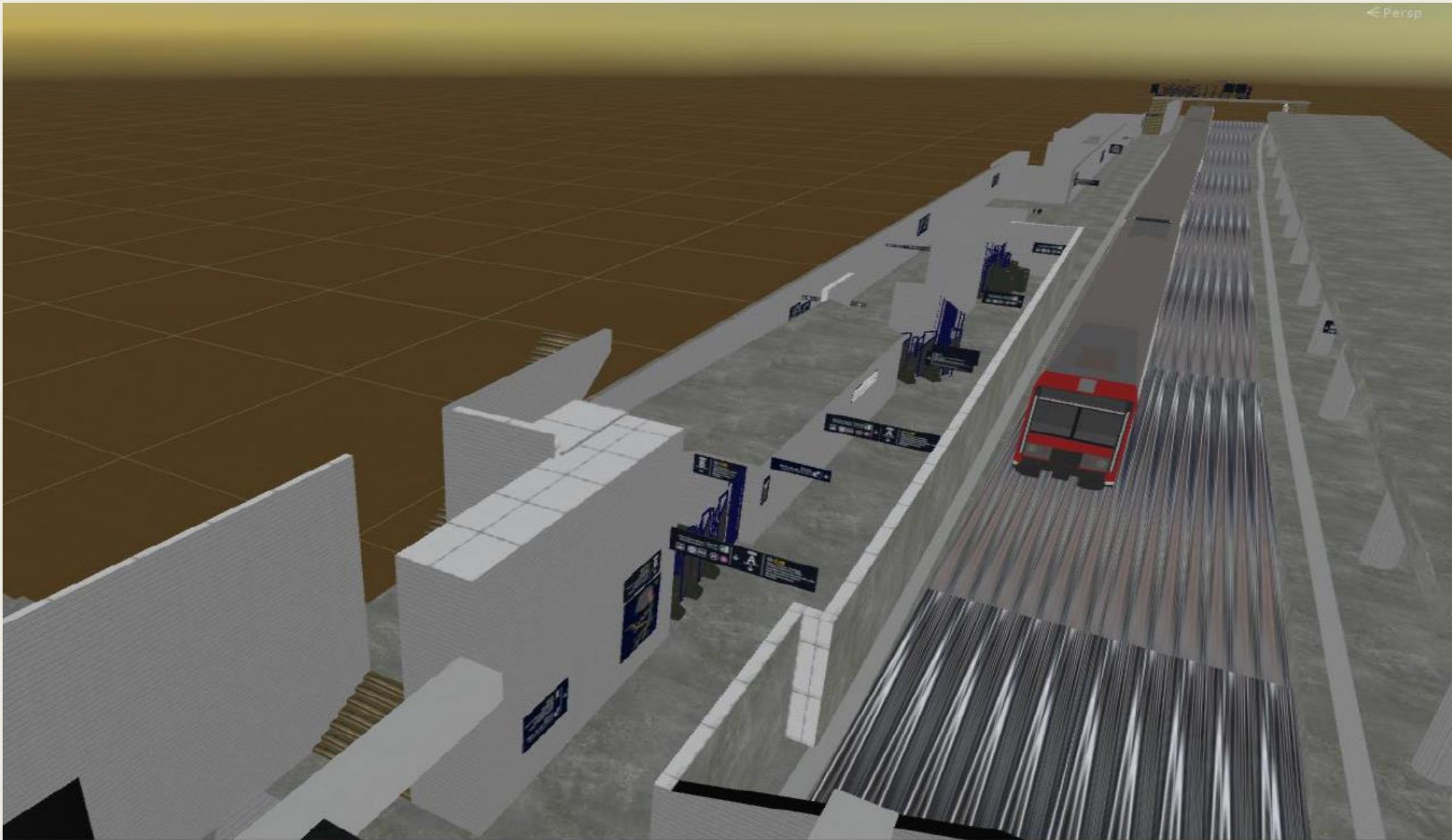


Mixamo Fuse : suite Adobe









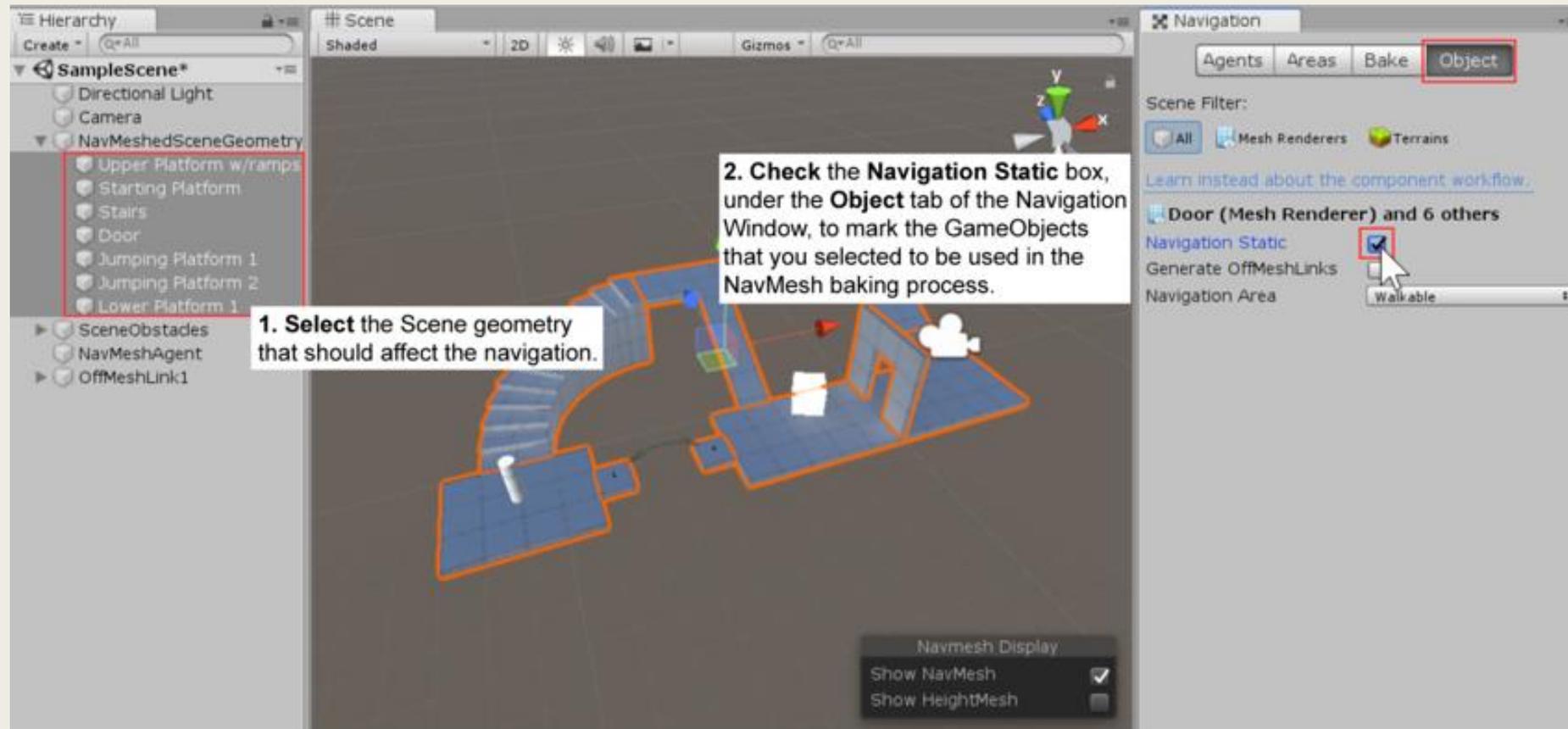








Navigation des personnages



Navigation des personnages

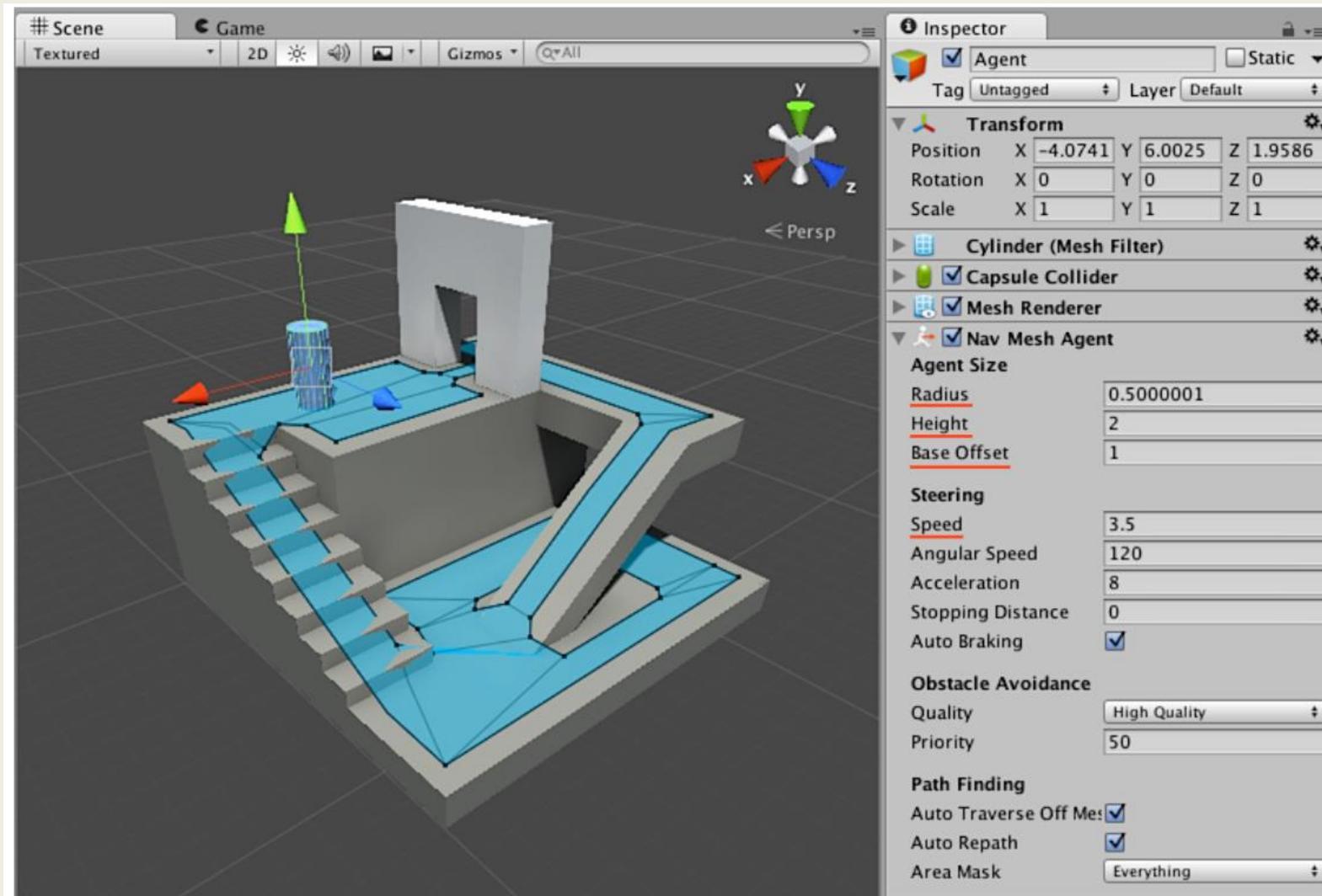
The screenshot shows the Unity interface with the Navigation window open. The scene view displays a blue navigation mesh on a 3D environment with various platforms and ramps. A white cube is placed on the mesh. The Navigation window has tabs for Agents, Areas, Bake, and Object. The Bake tab is selected and highlighted with a red box. A text box above the scene view says "3. Adjust the bake settings, under the Bake tab of the Navigation Window." The Bake settings panel includes a diagram of an agent with dimensions: R = 0.15, H = 1.5, and a slope of 60°. Below the diagram are input fields for Agent Radius (0.15), Agent Height (1.5), Max Slope (60), and Step Height (0.53). There are also fields for Generated Off Mesh Links (Drop Height: 0, Jump Distance: 0) and an Advanced section with a Bake button highlighted in red. A text box below the Bake button says "4. Click Bake to build the NavMesh." The Hierarchy panel on the left shows the scene's structure, including NavMeshAgent and OffMeshLink1.

3. Adjust the bake settings, under the Bake tab of the Navigation Window.

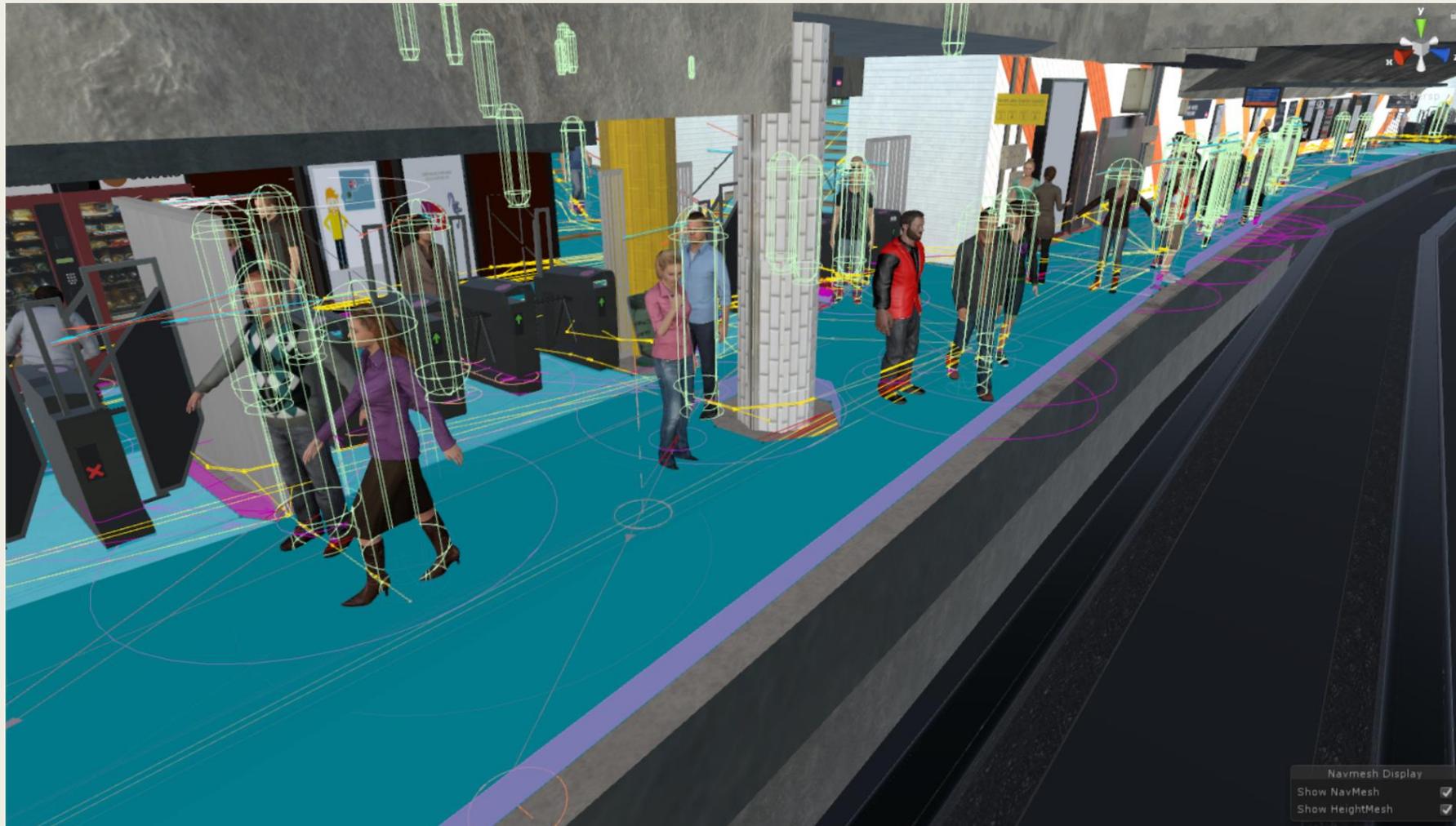
4. Click Bake to build the NavMesh.

Property	Value
Agent Radius	0.15
Agent Height	1.5
Max Slope	60
Step Height	0.53
Drop Height	0
Jump Distance	0

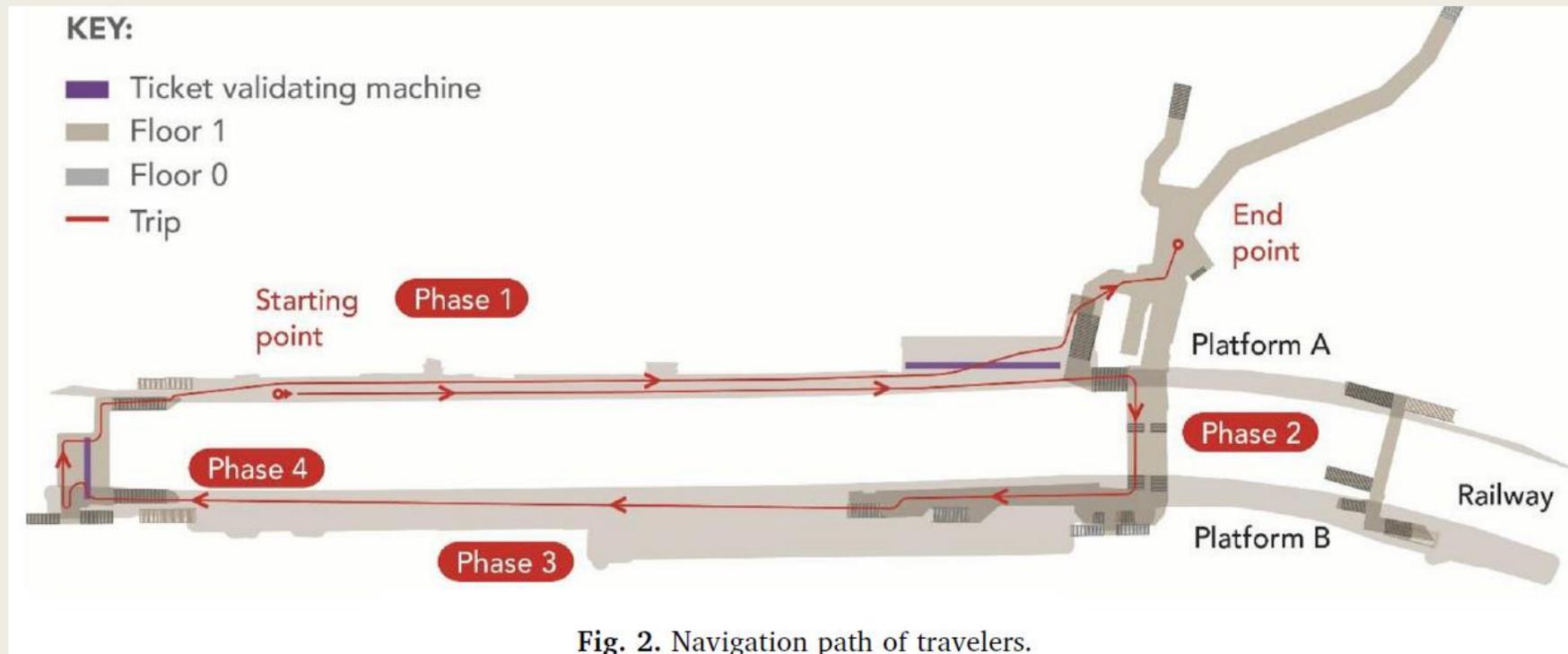
Navigation des personnages



Navigation des personnages



Navigation en réalité virtuelle et en réel



Réalité virtuelle vs réel: réponse électrodermale

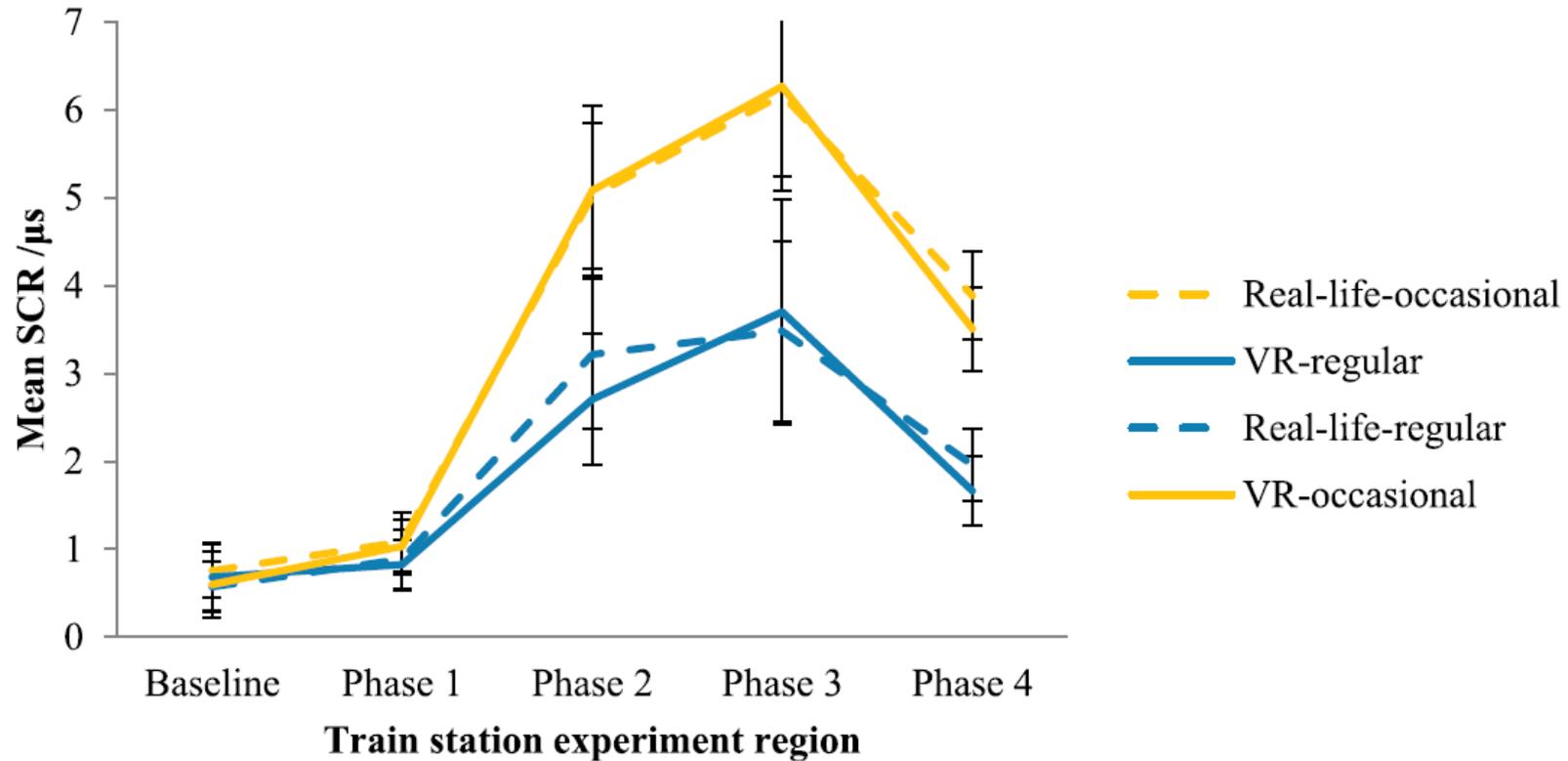


Fig. 4. Figure 4. EDA of regular and occasional travelers in virtual reality and real-life conditions, through mean SCR (CDA).

Réalité virtuelle vs réel: mesure subjective de charge cognitive

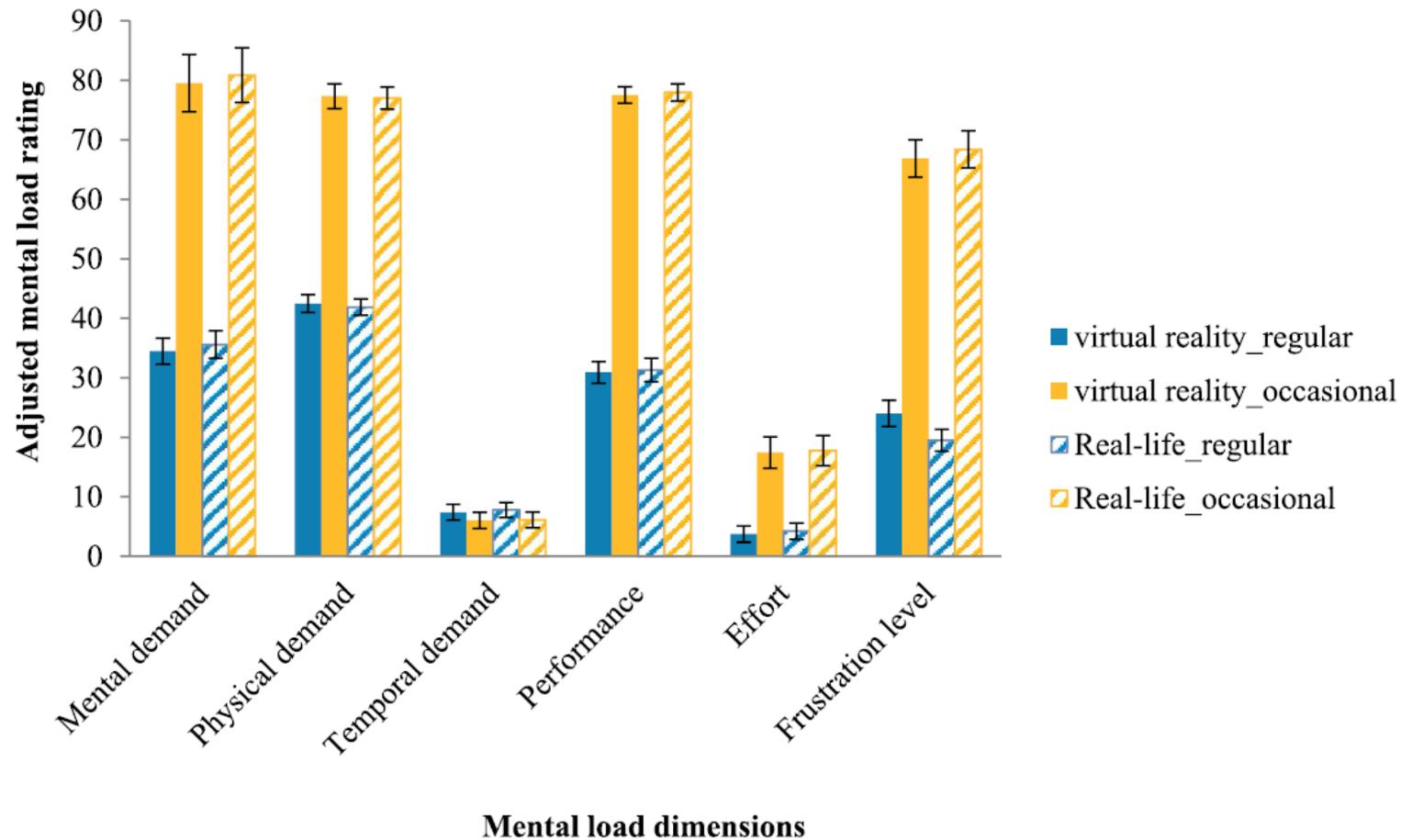


Fig. 5. NASA-TLX Mental load results distribution.

Inauguration de la plateforme mutualisée RV-PSY

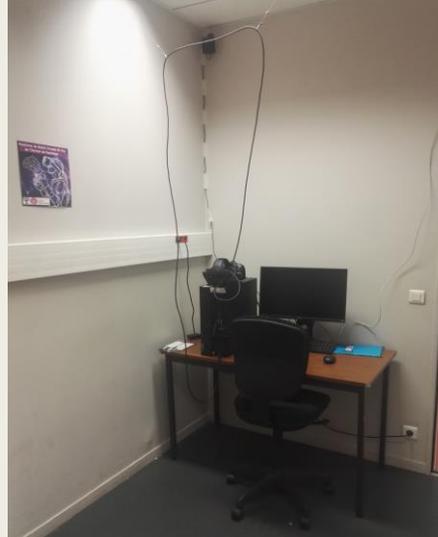
(18 octobre 2018)



RV-PSY

INSTITUT DE PSYCHOLOGIE
UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

Directrice de l'institut de psychologie : Isabelle Jambaqué
Directrice scientifique de la plateforme : Pascale Piolino
Ingénieur de la plateforme : Alexandre Gaston-Bellegarde



Locaux : 104 m2

Missions

Mise à disposition de locaux et matériel RV

Conception d'environnements RV

Conseil scientifique et technique en RV

Formation

Prestation de Service

LaPsyDé Laboratoire de Psychologie du Développement et de l'Éducation de l'enfant
LaPéa Laboratoire de Psychologie et d'Ergonomie Appliquées
LMC² Laboratoire Mémoire, Cerveau et Cognition
PCPP Laboratoire Psychologie Clinique, Psychopathologie, Psychanalyse
LPS Laboratoire de Psychologie Sociale: menaces et société
LPPS Laboratoire de Psychopathologie et Processus de Santé
VAC Laboratoire Vision Action Cognition

Laboratoire Université de Paris
Laboratoires hors Université de Paris
Institutions privées et industriels



Objectifs d'un axe de recherche RV à l'Institut de Psychologie

- 1/ **Création d'une plateforme de réalité virtuelle mutualisée** au sein de l'Institut (atelier de création et salles immersives)
- 2/ Structurer une **offre de formation en réalité virtuelle** pour les étudiants de psychologie (eg., formation continue DU RV-PSY)
- 3/ **Promouvoir et soutenir l'utilisation de la réalité virtuelle dans la recherche** pour les sciences humaines et sociales selon un large spectre et avec ses multiples domaines d'application (eg., santé, éducation, formation, urbanisme).

Lien vers la plaquette de la plateforme:

<https://drive.google.com/open?id=1KBy-pKlgTj1ShKuJpK3tjuqwACLu2III>

Financement de la plateforme



DIPLOME D'UNIVERSITÉ

INSTITUT DE PSYCHOLOGIE  UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

DE FÉVRIER À OCTOBRE

RÉALITÉ VIRTUELLE ET DOMAINES DE LA PSYCHOLOGIE

Nouveauté 2019!

Inscription en ligne sur : www.scfc.parisdescartes.fr



IDEX **UNIVERSITÉ PARIS 2019**

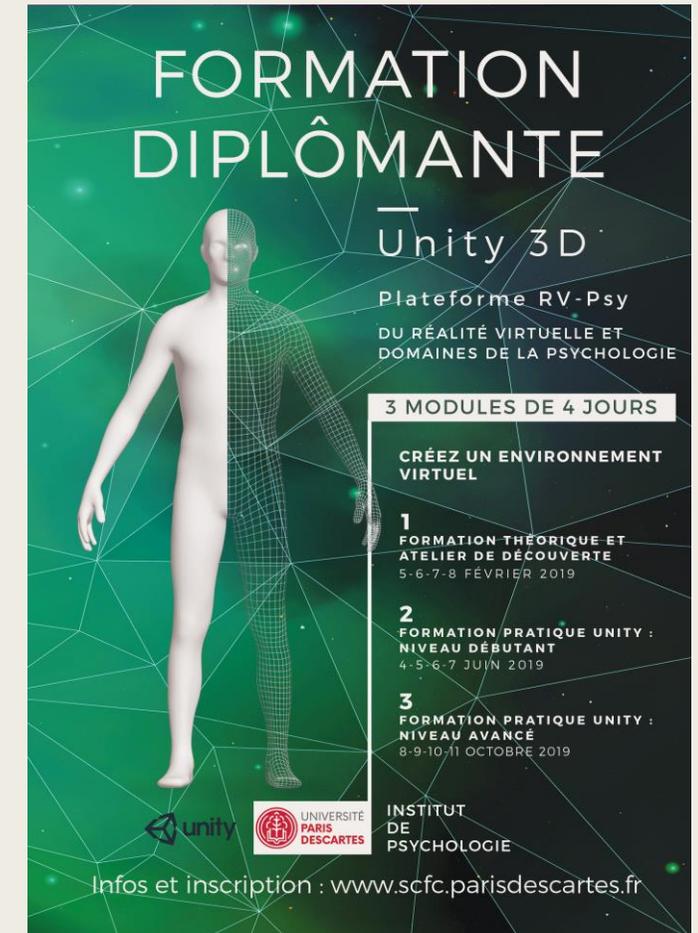
 

APPEL « PLATEFORMES DE RECHERCHE »

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE

ANR

- ANR
- Diplôme Universitaire
- Appels à projets
- Prestations de service



FORMATION DIPLÔMANTE

Unity 3D

Plateforme RV-Psy
DU RÉALITÉ VIRTUELLE ET
DOMAINES DE LA PSYCHOLOGIE

3 MODULES DE 4 JOURS

CRÉEZ UN ENVIRONNEMENT VIRTUEL

- 1 FORMATION THÉORIQUE ET ATELIER DE DÉCOUVERTE**
5-6-7-8 FÉVRIER 2019
- 2 FORMATION PRATIQUE UNITY : NIVEAU DÉBUTANT**
4-5-6-7 JUIN 2019
- 3 FORMATION PRATIQUE UNITY : NIVEAU AVANCÉ**
8-9-10-11 OCTOBRE 2019

  INSTITUT DE PSYCHOLOGIE

Infos et inscription : www.scfc.parisdescartes.fr



RV-PSY
INSTITUT DE PSYCHOLOGIE
UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

TARIF DES PRESTATIONS D'UTILISATION DE LA PLATEFORME RV-PSY DE L'INSTITUT DE PSYCHOLOGIE

	Salle Immersive* (un box)	Atelier de Création* (un poste)	Formation Unity* (par personne)	Conception* de projet en réalité virtuelle**
LABORATOIRE DE L'INSTITUT DE PSYCHOLOGIE	Gratuit	Gratuit	30€	60€
LABORATOIRE DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS	25€	25€	50€	100€
LABORATOIRE HORS UNIVERSITÉ DE PARIS	50€	50€	100€	200€
INSTITUTIONS PRIVÉES OU INDUSTRIELS	100€	100€	250€	450€

*Tarifs pour une demi-journée de location, de formation ou de création correspondant à 3h

** Tarif à adapter en fonction du cahier des charges de chaque projet

A person wearing a red coat is shown from the waist down, standing next to a vintage-style suitcase. The person's hand is on the handle of the suitcase, which is open. The suitcase is light-colored with dark brown leather straps and corners. The word "MERCI" is written in large, white, sans-serif capital letters across the center of the image. The background is a soft, out-of-focus outdoor setting. The entire image is framed by a dark grey background with white L-shaped corner brackets in the top-left and bottom-right corners.

MERCI