



HAL
open science

Outil de formation aux compétences sociales en Realite Virtuelle, à destination des managers et commerciaux.

Jean-Daniel Taupiac, Nancy Rodriguez, Olivier Strauss, Pierre Beney

► To cite this version:

Jean-Daniel Taupiac, Nancy Rodriguez, Olivier Strauss, Pierre Beney. Outil de formation aux compétences sociales en Realite Virtuelle, à destination des managers et commerciaux.. 13emes Journées de la Réalité Virtuelle (j.RV), Oct 2018, Evry, France. hal-02091037

HAL Id: hal-02091037

<https://hal.science/hal-02091037>

Submitted on 5 Apr 2019

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

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

Outil de formation aux compétences sociales en Réalité Virtuelle, à destination des managers et commerciaux

Jean-Daniel Taupiac*
LIRMM - Université de
Montpellier, Montpellier
Capgemini Technology
Services, Bayonne

Nancy Rodriguez†
LIRMM - Université de
Montpellier, Montpellier

Olivier Strauss‡
LIRMM - Université de
Montpellier, Montpellier

Pierre Beney§
Safran Helicopter Engines,
Tarnos

ABSTRACT

Les formations aux compétences sociales pour les métiers managériaux et commerciaux sont aujourd'hui principalement réalisées par des mises en situation de type "jeux de rôle" qui montrent bon nombre de limites : réalisme, contextualisation, subjectivité d'évaluation, etc.. Poursuivant une volonté de s'inscrire en rupture avec les moyens traditionnels, Safran Helicopter Engines, Capgemini et le Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier (LIRMM) souhaitent explorer l'utilisation des technologies immersives (Réalité Virtuelle, Mixte et Augmentée) pour ce cas d'usage précis. Dans ce papier, nous présentons le prototype d'une application en cours de réalisation et d'expérimentation. Cet outil, destiné à la formation de managers et commerciaux, vise à simuler des situations face à des personnages virtuels, en Réalité Virtuelle.

1 INTRODUCTION

Ce papier s'inscrit dans le cadre de la réalisation d'un outil de formation aux compétences sociales, à destination des managers et commerciaux. Dans le cadre d'une thèse CIFRE étudiant l'utilisation des technologies immersives pour la formation, le Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier (LIRMM) et Capgemini accompagnent Safran Helicopter Engines dans la conceptualisation de l'outil, ainsi que dans la réalisation et les premiers tests utilisateur d'un prototype.

Dans ce papier, nous proposons de revenir sur la démarche de conceptualisation de l'outil, de présenter le prototype et ses premiers résultats, ainsi que les perspectives qu'ont laissé entrevoir sa réalisation et ses premiers tests utilisateur.

2 CONTEXTE

Wiemann [32] a défini les compétences sociales comme *la capacité d'un acteur à choisir parmi des comportements communicatifs disponibles afin qu'il puisse avec succès accomplir ses propres buts interpersonnels pendant une rencontre en maintenant le regard et la position de son pair*. Ces compétences sont largement utilisées dans de nombreux métiers, comme notamment les métiers managériaux et commerciaux.

Aujourd'hui, les cycles de formation des managers et commerciaux comprennent des mises en situation sous forme de jeux de rôle avec le formateur. Les échanges avec Safran Helicopter Engines ont permis d'identifier différentes problématiques lors de ces mises en pratique, parmi lesquelles :

1. Le manque de réalisme et de contextualisation.

Les mises en situation de formation dans ces domaines ont tendance à montrer certaines limites [21].

Ces sessions de formation, outre le coût de leur intervention (tant en ressources humaines qu'en frais d'organisation) [15, 18, 27], sont sujettes à des problématiques de réalisme d'interaction sociale entre l'apprenant et ses interlocuteurs. En effet, les rôles étant joués par des pairs ou des instructeurs, les attitudes, les conversations tendent à nuire au réalisme et à l'authenticité du jeu de rôle. Les interlocuteurs peuvent également être ponctuellement sujets à des effets de fatigue et de manque de cohérence. De plus, dans le cas de mêmes groupes de formation partagés par différents interlocuteurs, des disparités peuvent apparaître du fait des différences d'objectivité dans leur manière de jouer le rôle [20].

Il est intéressant de souligner que l'apprenant s'attend également à être mis en difficulté par l'instructeur, et qu'un groupe spectateur peut potentiellement influencer sur le comportement de l'apprenant. De plus, il est souvent difficile de proposer aux apprenants une large variété de situations ou de profils d'individus [27].

De plus, il faut noter que l'entraînement ne s'effectue pas toujours en contexte réel. En effet, la fidélité du scénario peut également pâtir de l'environnement dans lequel il a été réalisé. Par exemple, pour l'entraînement d'un manager à une communication d'équipe délicate, l'apprenant va s'exercer dans une salle de classe (ou de réunion). Cet environnement ne va pas lui permettre de vivre la situation dans un environnement correspondant à la situation réelle. Il ne ressentira donc pas l'ambiance du lieu de la communication et ses spécificités, pouvant impacter son ressenti : sons d'atelier pouvant perturber la communication, position spatiale face à l'équipe impactant l'occupation de l'espace, etc.

Il apparaît donc que ces mises en situation manquent bien souvent de réalisme, d'authenticité et de pragmatisme [19]. Ces lacunes peuvent fortement limiter la dimension émotionnelle de la mise en situation, sur le ressenti de l'apprenant. Cette dimension est pourtant un levier important du développement des compétences sociales chez l'apprenant, qui va autant capitaliser sur les émotions ressenties lors de la mise en situation, que sur le processus de méta-cognition qui suivra.

Ces problématiques ne permettent donc jamais totalement de garantir que les compétences acquises en formation vont être correctement appliquées sur le terrain en situation réelle.

2. L'importance de la part de subjectivité dans l'évaluation.

Dans le domaine des compétences sociales, la définition d'une bonne performance est largement subjective et le développement de métriques objectives est une question ouverte [17]. Cette question de l'évaluation des compétences

*e-mail: jean-daniel.taupiac@lirmm.fr

†e-mail: nancy.rodriguez@lirmm.fr

‡e-mail: olivier.strauss@lirmm.fr

§e-mail: pierre.beney@safrangroup.com

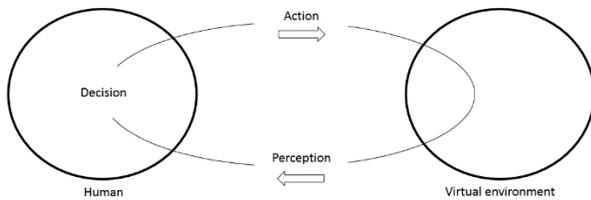


Figure 1: Boucle "perception, décision, action" de Fuchs [12]

sociales est en effet souvent ambiguë, basée sur les observations et le ressenti subjectif de l'évaluateur.

Réduire cette part de subjectivité est d'autant plus important qu'elle impacte potentiellement le processus d'apprentissage de l'apprenant. Les instructeurs effectuent en effet des débriefings après la mise en situation, qui occupent une place cruciale dans la démarche pédagogique. Au cours de ces échanges, l'instructeur va accompagner et impacter l'apprenant dans son processus de méta-cognition et d'auto-analyse de la performance. Cette spécificité permet de souligner l'importance du rôle de l'instructeur humain, faisant de lui un élément indispensable devant demeurer au coeur de la mise en situation.

Il apparaît donc important de définir et d'analyser des métriques permettant d'accompagner l'instructeur et de lui permettre de minimiser l'impact de sa subjectivité.

3 FONDEMENTS ET ÉTAT DE L'ART

Comme le relèvent Fuchs et Moreau [13], Arnaldi et al. [2] donnent une définition technique de la Réalité Virtuelle comme étant un *domaine scientifique et technique exploitant les technologies informatiques et des interfaces matérielles, dans le but de simuler dans un monde virtuel, le comportement d'entités 3D étant en interaction en temps réel, entre elles et avec un ou plusieurs utilisateurs en immersion pseudo-naturelle au travers de canaux sensorimoteurs*. En reprenant les travaux précédents [13], Fuchs et Moreau [12] étendent cette définition en déterminant un principe fondamental, la boucle de "perception, décision, action" (Fig. 1) : dans toute application de Réalité Virtuelle, l'utilisateur est en immersion et en interaction avec un environnement virtuel. Il perçoit, décide et agit dans cet environnement.

Bon nombre de travaux se sont intéressés à l'interaction avec des personnages virtuels pour la pratique de compétences sociales via des mises en situation en Réalité Virtuelle [1, 8, 9, 11, 17, 19–23, 25, 30]. Les personnages virtuels tendent à induire une sensation de présence sociale chez l'apprenant [21], ce qui à son tour favorise l'apprentissage [24]. Enfin, les apprenants peuvent également se revoir face à un avatar virtuel puis répéter la situation en étant libres d'expérimenter différents dialogues, expressions et attitudes non verbales [20].

Néanmoins, l'utilisations de ces agents conversationnels animés peuvent soulever quelques problématiques. En effet, leur réalisation reste à ce jour une tâche complexe, nécessitant des travaux importants en reconnaissance vocale, lexicale et en intelligence artificielle. C'est pourquoi certains travaux [5] optent pour une approche dite "magicien d'Oz", afin de surmonter des problèmes potentiels pouvant survenir avec un système de reconnaissance vocale et affecter l'apprentissage. Cette approche confie à un opérateur (bien souvent l'instructeur), le contrôle du personnage virtuel. L'opérateur peut ainsi le manipuler à distance afin de déclencher ses actions et réactions tant verbales que non-verbales. De plus, certaines études



Figure 2: Scène d'initiation (haut) et panneau de contrôle (bas)

montrent que si un personnage virtuel est contrôlé par un humain plutôt que posséder un comportement autonome, sans que le participant ne soit au courant, cela peut favoriser la présence sociale [10]. Enfin, l'approche magicien d'Oz permet différents apports méthodologiques de forte importance. Elle favorise l'exploration de pistes de conception pour un futur système automatisé, ainsi que des hypothèses sur la manière dont interagiront les utilisateurs et les avatars virtuels [6–8, 14]. Elle peut également permettre de collecter des données nécessaires à la réalisation de l'automate.

Il est important de noter que certaines études ont noté l'impact du genre lors de l'interaction avec une machine [26]. Ainsi, certains travaux ont volontairement confronté les sujets des expérimentations à un avatar du même genre, afin d'en limiter les effets de variabilité [8, 17].

Enfin, d'autres travaux s'intéressent à l'utilisation des visio-casques en Réalité Virtuelle tout en permettant l'interaction avec des personnages virtuels [3, 16, 18, 27, 31].

Néanmoins, à notre connaissance, peu de travaux font état de l'utilisation de ces technologies pour la formation aux métiers managériaux ou commerciaux.

4 PROTOTYPE

Un prototype en Réalité Virtuelle a été réalisé afin d'expérimenter les apports des technologies immersives pour ces cas d'usages, et ainsi en valider l'intérêt. Ce prototype a été réalisé grâce au moteur de jeu Unity3D¹. Il se compose de deux éléments :

1. Une application Réalité Virtuelle pour l'apprenant.
2. Un panneau de contrôle instructeur.

¹<https://unity3d.com/>



Figure 3: Scènes de simulation

4.1 Application Réalité Virtuelle

Utilisée par l'apprenant pour jouer la mise en situation, elle utilise un visiocasque HTC VIVE².

Après en avoir été équipé par l'instructeur, l'apprenant se retrouve immergé dans une scène de familiarisation avec la Réalité Virtuelle, au sein de laquelle il va être amené à s'approprier la technologie (Fig. 2, haut). Cette scène établit la transition de l'apprenant vers le monde virtuel, avant que l'instructeur ne lance le scénario de simulation. Il va ainsi amorcer sa sensation de présence dans une scène neutre dans un premier temps, évitant ainsi de biaiser son attention sur le déroulement du scénario.

Lorsque l'instructeur lance un scénario de formation, l'apprenant se retrouve dans une nouvelle scène, au sein de laquelle il peut interagir avec des personnages virtuels.

4.2 Panneau de contrôle instructeur

Cet outil permet dans un premier temps à l'instructeur de sélectionner un scénario. Une fois la scène lancée, il dispose d'une interface lui permettant de prendre le contrôle des différents agents afin d'en modifier les émotions et de les faire parler ou se déplacer (Fig. 2, bas), suivant ainsi une approche "magicien d'Oz".

Le panneau de contrôle est déployé sur une tablette à disposition de l'instructeur, afin de lui permettre de se déplacer autour de l'apprenant pour en faciliter l'observation pendant la simulation.

4.3 Scénarios

Le prototype implémente deux scénarios définis par les instructeurs métier.

Pour les managers, l'apprenant se retrouve dans un atelier et doit annoncer une décision difficile à une équipe d'une quinzaine d'avatars (Fig. 3, haut). Dans ce scénario, l'apprenant est moteur de la communication et doit savoir s'adapter et réagir aux différentes

²<https://www.vive.com/us/>



Figure 4: VIVE Tracker fixé à la table (à gauche) et VIVE Controller fixé à la chaise (à droite)

réactions de l'équipe, qui va opter pour un comportement correspondant et s'adaptant à la prestation de l'apprenant.

Pour les commerciaux, l'apprenant se retrouve dans une situation de négociation, au sein de la salle de réunion d'un client, dont les deux représentants commerciaux sont joués par deux avatars virtuels (Fig. 3, bas). Il va faire face à leur mécontentement, devoir faire preuve d'écoute et de compréhension et être capable de proposer des solutions qui satisferont les clients. Il doit garder le contrôle de la relation client, maintenir le lien et éviter une situation de rupture en répondant à la satisfaction du client, sans s'opposer aux objectifs de l'Entreprise.

4.4 Suivi du regard de l'apprenant

Le visiocasque est équipé d'un système d'eye-tracking Pupil Labs³, permettant de capturer le regard de l'apprenant. Un point rouge correspondant à la zone regardée est affiché sur l'écran déporté de l'instructeur (Fig. 2, haut). Par ce biais, il peut observer en temps réel la zone regardée par l'apprenant et déterminer si l'utilisation du regard est adéquate.

4.5 Suivi d'objets réels

Pour le scénario commerciaux, le système permet également de synchroniser la chaise de l'apprenant et la table de la salle de réunion, avec leurs alter-egos dans le monde réel. Il est en effet important qu'à certaines étapes du scénario, l'apprenant puisse s'asseoir autour de la table et s'y accouder. Pour synchroniser leurs positions, le système reconnaît un des VIVE Controller et un VIVE Tracker⁴ respectivement fixés à une chaise (Fig. 4, gauche) et une table (Fig. 4, droite).

5 TESTS UTILISATEUR

5.1 Déroulement des tests

En s'inspirant des travaux de Ouali et al. [28], nous avons repris la scène de simulation du scénario commerciaux (Fig. 3, bas) en l'adaptant à un scénario de négociation du choix d'un restaurant face à un seul avatar. Afin d'éviter des effets liés au genre du personnage virtuel, les sujets féminins étaient confrontés à un personnage féminin, et les sujets masculins à un personnage masculin.

³<https://pupil-labs.com/vr-ar/>

⁴<https://www.vive.com/fr/vive-tracker/>

Table 1: Questionnaire IPQ - Réponses "Experienced Realism"

Questions (Likert [1-5])	Moyennes
REAL1 : Comment le monde réel vous a-t-il semblé ? (Complètement réel-Pas du tout réel)	3.33 (± 0.91)
REAL2 : À quel point votre expérience dans l'environnement virtuel vous a-t-elle semblée cohérente avec votre expérience dans le monde réel ? (Pas cohérente-Modérément cohérente-Très cohérente)	3.41 (± 0.81)
REAL3 : À quel point le monde virtuel vous a-t-il semblé réel ? (À peu près aussi réel qu'un monde imaginaire-Indistinguable du monde réel)	2.91 (± 0.90)
REAL4 : Le monde virtuel vous semblait plus réaliste que le monde réel. (Pas du tout d'accord-Tout à fait d'accord)	1.56 (± 0.82)

Le cas d'usage du choix de restaurant, simple et facilement appropriable, a permis de tester le prototype sur 54 collaborateurs de Capgemini. Les utilisateurs étaient composés à 63% d'hommes pour 37% de femmes et leur moyenne d'âge était de 36 ans (± 10).

À l'issue de leur négociation en Réalité Virtuelle, les utilisateurs devaient remplir un questionnaire de présence (IPQ) [29] ainsi qu'un questionnaire de présence sociale [4]. Pour finir, au cours d'un entretien ouvert, ils étaient invités à échanger librement sur leur ressenti.

5.2 Résultats

Les questionnaires de présence ont permis de mettre en avant les résultats présents en Fig. 5.

5.2.1 Questionnaire IPQ

Les résultats obtenus par le questionnaire IPQ (Fig. 5, gauche) semblent satisfaisants à ce stade de la réalisation du prototype, excepté pour le ressenti du réalisme de l'environnement virtuel ("Experienced Realism").

Lorsqu'on analyse les réponses aux questionnaires (Table 1), on constate que le ressenti du réalisme du monde virtuel a été faiblement noté (items REAL3 et REAL4).

Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que l'environnement a été volontairement rendu dans un style simpliste. L'objectif était d'éviter autant que possible le fait que l'apprenant soit trop accaparé par l'environnement, au dépend de l'interaction avec les personnages virtuels.

Les résultats des entretiens tendent à confirmer cette hypothèse. En effet, lorsqu'ils ont été invité à s'exprimer librement sur leur expérience, un certains utilisateurs (7%) ont souligné le rendu simpliste de l'environnement (couleurs, texture, éclairage, etc.).

5.2.2 Présence sociale

Les résultats obtenus par le questionnaire de présence sociale (Fig. 5, droite) semblent également satisfaisants à ce stade de la réalisation du prototype. D'autant plus que les entretiens ont permis de souligner des points d'amélioration ayant pu impacter la présence sociale de manière négative.

En effet, une grande partie des utilisateurs (43%) ont souligné les limites du scénario proposé : réponses limitées, problèmes de cohérence, répétitions, etc.

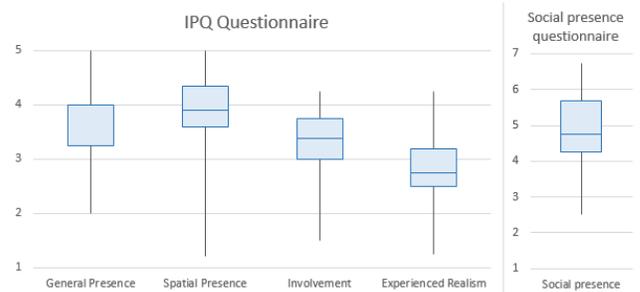


Figure 5: Résultats des questionnaires de présence sociale (à droite) et IPQ (à gauche).

La nécessité de l'amélioration du comportement non verbal a également été soulignée. Les critiques concernaient les animations gestuelles lors de la prise de parole (24%) et l'utilisation du regard (11%). À ce stade des travaux, les animations gestuelles sont lancées aléatoirement lorsque le personnage virtuel prend la parole. Il sera important d'améliorer ce système dans les travaux futurs, afin que les gestes soient liés aux propos prononcés par le personnage. En ce qui concerne le regard, le personnage ne suivait pas l'utilisateur des yeux et pouvait de temps en temps diriger aléatoirement son regard ailleurs. Là encore, il est envisagé d'améliorer ce comportement.

Enfin, on peut craindre un impact de l'utilisation de l'interface "magicien d'Oz" sur la présence sociale. Pour limiter cet effet autant que possible, les utilisateurs n'étaient pas informés que le personnage virtuel était piloté à distance. Néanmoins, les entretiens ont révélé un impact un peu moins contrasté qu'attendu. Si 24% des utilisateurs ont souligné un ressenti du "magicien d'Oz" par le temps de réaction du personnage, 15% d'entre eux ont en revanche exprimé que leur interlocuteur virtuel semblait les comprendre.

5.3 Limites des résultats

Certains éléments peuvent cependant avoir impacté ces résultats.

Les tests utilisateur ont eu lieu dans un openspace, ce qui peut avoir impacté négativement les sensations de présence.

De plus, il semble important de noter que le panel d'utilisateurs était majoritairement composé d'Ingénieurs logiciel. Une grande partie d'entre eux (56%) avait déjà eu connaissance de ces travaux, que ce soit par le biais de discussions (52%), d'une vidéo de présentation des travaux (13%) ou encore pour avoir déjà essayé le prototype au cours des développements (7%).

6 CONCLUSION

Dans ce papier, nous avons présenté les travaux en cours sur la réalisation d'un prototype de formation aux aptitudes sociales en Réalité Virtuelle, destiné aux managers et commerciaux. Nous avons effectué des tests utilisateur sur un scénario basique afin d'évaluer l'état des travaux en cours. Les résultats de ces tests se sont montrés satisfaisants, mais ont également permis de relever des pistes d'amélioration.

Le prototype va désormais faire l'objet d'expérimentations chez des managers et des commerciaux. Il sera question d'analyser l'usabilité de l'outil sur les scénarios métier, puis d'évaluer leurs apports en terme d'apprentissage, de motivation, ainsi qu'en conscience des erreurs et en confiance en soi pour l'apprenant. La plus value de l'utilisation du visiocasque devrait également être analysée.

Le travail de conceptualisation de l'outil a permis de faire émerger certaines fonctionnalités non présentes dans le prototype, mais qui feront probablement l'objet d'améliorations dans nos travaux futurs. Il est ainsi notamment envisagé d'ajouter des métriques supplémentaires (analyses posturale, vocale et syntaxique), de proposer des outils de feedback supplémentaires (en temps réel et post-

utilisation) et d'implémenter un outil permettant de re-visionner en Réalité Virtuelle la performance de l'apprenant depuis différents points de vue.

REFERENCES

- [1] K. Anderson, E. André, T. Baur, S. Bernardini, M. Chollet, E. Chrysaïdous, I. Damian, C. Ennis, A. Egges, P. Gebhard, et al. The tardis framework: intelligent virtual agents for social coaching in job interviews. In *Advances in computer entertainment*, pp. 476–491. Springer, 2013.
- [2] B. Arnaldi, P. Fuchs, and J. Tisseau. Chapitre 1 du volume 1 du traité de la réalité virtuelle. *Les Presses de l'École des Mines de Paris*, 1, 2003.
- [3] S. Babu, E. Suma, T. Barnes, and L. F. Hodges. Can immersive virtual humans teach social conversational protocols? In *Virtual Reality Conference, 2007. VR'07. IEEE*, pp. 215–218. IEEE, 2007.
- [4] J. N. Bailenson, J. Blascovich, A. C. Beall, and J. M. Loomis. Equilibrium theory revisited: Mutual gaze and personal space in virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 10(6):583–598, 2001.
- [5] A. Cordar, A. Wendling, C. White, S. Lampotang, and B. Lok. Repeat after me: Using mixed reality humans to influence best communication practices. In *Virtual Reality (VR), 2017 IEEE*, pp. 148–156. IEEE, 2017.
- [6] D. DeVault, R. Artstein, G. Benn, T. Dey, E. Fast, A. Gainer, K. Georgila, J. Gratch, A. Hartholt, M. Lhommet, et al. Simsensei kiosk: A virtual human interviewer for healthcare decision support. In *Proceedings of the 2014 international conference on Autonomous agents and multi-agent systems*, pp. 1061–1068. International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, 2014.
- [7] D. DeVault, K. Georgila, R. Artstein, F. Morbini, D. R. Traum, S. Scherer, A. S. Rizzo, and L.-P. Morency. Verbal indicators of psychological distress in interactive dialogue with a virtual human. In *SIGDIAL Conference*, pp. 193–202, 2013.
- [8] D. DeVault, J. Mell, and J. Gratch. Toward natural turn-taking in a virtual human negotiation agent. In *AAAI Spring Symposium on Turn-taking and Coordination in Human-Machine Interaction*. AAAI Press, Stanford, CA, 2015.
- [9] M. Emonts, R. Row, W. L. Johnson, E. Thomson, H. de Silva Joyce, L. G. Gorman, and R. Carpenter. Integration of social simulations into a task-based blended training curriculum. Land warfare conference, Melbourne, Australia, 2012.
- [10] J. Fox, S. J. Ahn, J. H. Janssen, L. Yeykelis, K. Y. Segovia, and J. N. Bailenson. Avatars versus agents: a meta-analysis quantifying the effect of agency on social influence. *Human-Computer Interaction*, 30(5):401–432, 2015.
- [11] G. Frank, C. Guinn, R. Hubal, P. Pope, M. Stanford, and D. Lamm-Weisel. Just-talk: An application of responsive virtual human technology. In *Proceedings of the Interservice/Industry Training, Simulation and Education Conference*, pp. 773–779, 2002.
- [12] P. Fuchs. Les casques de réalité virtuelle et de jeux vidéo. *Presses des MINES, Collection Mathématique et informatique*, 2016.
- [13] P. Fuchs and G. Moreau. *Le traité de la réalité virtuelle*, vol. 2. Presses des MINES, 2006.
- [14] J. Gratch, G. M. Lucas, A. A. King, and L.-P. Morency. It's only a computer: the impact of human-agent interaction in clinical interviews. In *Proceedings of the 2014 international conference on Autonomous agents and multi-agent systems*, pp. 85–92. International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, 2014.
- [15] M. J. Hays, J. C. Campbell, M. A. Trimmer, J. C. Poore, A. K. Webb, and T. K. King. Can role-play with virtual humans teach interpersonal skills? Technical report, UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA LOS ANGELES INST FOR CREATIVE TECHNOLOGIES, 2012.
- [16] R. W. Hill Jr, J. Gratch, S. Marsella, J. Rickel, W. R. Swartout, and D. R. Traum. Virtual humans in the mission rehearsal exercise system. *Ki*, 17(4):5, 2003.
- [17] M. E. Hoque, M. Courgeon, J.-C. Martin, B. Mutlu, and R. W. Picard. Mach: My automated conversation coach. In *Proceedings of the 2013 ACM international joint conference on Pervasive and ubiquitous computing*, pp. 697–706. ACM, 2013.
- [18] L. Huguet, D. Lourdeaux, and N. Sabouret. Présentation du projet victteams. In *Workshop Affect• Compagnon Artificiel• Interaction (WACAI 2016)*, 2016.
- [19] W. L. Johnson, C. Beal, A. Fowles-Winkler, U. Lauper, S. Marsella, S. Narayanan, D. Papachristou, and H. Vilhjálmsón. Tactical language training system: An interim report. In *Intelligent Tutoring Systems*, pp. 336–345. 2004.
- [20] F. W. Kron, M. D. Fetters, M. W. Scerbo, C. B. White, M. L. Lypson, M. A. Padilla, G. A. Gliva-McConvey, L. A. Belfore, T. West, A. M. Wallace, et al. Using a computer simulation for teaching communication skills: A blinded multisite mixed methods randomized controlled trial. *Patient education and counseling*, 100(4):748–759, 2017.
- [21] H. C. Lane, M. J. Hays, M. G. Core, and D. Auerbach. Learning intercultural communication skills with virtual humans: Feedback and fidelity. *Journal of Educational Psychology*, 105(4):1026, 2013.
- [22] H. C. Lane and A. E. Ogan. Virtual environments for cultural learning. In *Second Workshop on Culturally-Aware Tutoring Systems in AIED 2009 Workshops Proceedings*, 2009.
- [23] P. Mathieu, D. Panzoli, and S. Picault. Virtual customers in a multiagent training application. *Trans. Edutainment*, 9:97–114, 2013.
- [24] R. Moreno and R. E. Mayer. Personalized messages that promote science learning in virtual environments. *Journal of Educational Psychology*, 96(1):165, 2004.
- [25] H. Morton, N. Gunson, and M. Jack. Interactive language learning through speech-enabled virtual scenarios. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2012:23, 2012.
- [26] C. Nass, Y. Moon, and N. Green. Are machines gender neutral? gender-stereotypic responses to computers with voices. *Journal of applied social psychology*, 27(10):864–876, 1997.
- [27] M. Ochs, B. Donval, and P. Blache. Virtual patient for training doctors to break bad news. In *Workshop, Affect, Compagnon Artificiel, Interaction*, pp. non-paginé, 2016.
- [28] L. O. Ouali, N. Sabouret, and C. Rich. Un modèle pour prendre en compte les relations interpersonnelles dans les stratégies de dialogue.
- [29] T. W. Schubert. The sense of presence in virtual environments: A three-component scale measuring spatial presence, involvement, and realness. *Zeitschrift für Medienpsychologie*, 15(2):69–71, 2003.
- [30] J. M. Sykes, A. Oskoz, and S. L. Thorne. Web 2.0, synthetic immersive environments, and mobile resources for language education. *Calico Journal*, 2008.
- [31] D. Traum, W. Swartout, J. Gratch, S. Marsella, P. Kenny, E. Hovy, S. Narayanan, E. Fast, B. Martinovsky, R. Baghat, et al. Virtual humans for non-team interaction training. In *AAMAS-05 workshop on creating bonds with humanoids*, vol. 2, p. 5, 2005.
- [32] J. M. Wiemann. Explication and test of a model of communicative competence. *Human communication research*, 3(3):195–213, 1977.