

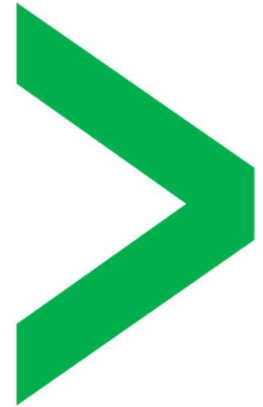


Co-funded by
the European Union

PraLe >

PraLe >

Practical learning at remote
in the transport sector



Résultat 3 : tester les travaux pratiques en tant que mise en œuvre indépendante à distance avec différentes méthodes





Contenu

1. Introduction.....	3
2. Mise en œuvre de méthodes d'apprentissage à distance pour le travail pratique des conducteurs professionnels	3
2.1. Compétences de base pour les conducteurs de camions.....	3
2.1.1. Médias 360 - photos et vidéos	3
2.1.2. Matériaux XR.....	5
2.2. Formation à la RV distribuée à distance pour les conducteurs de bus	6
2.2.1. Introduction.....	6
2.2.2. Contexte	6
2.2.3. Présence à distance dans la RV	6
2.2.4. Fonctionnalité de RV mobile	7
2.2.5. Conclusion	7
3. Résultats du pilotage et retour d'information.....	8
3.1. Résultats des tests et retour d'information Pologne	8
3.1.1. Informations générales.....	8
3.1.2. Résultats et retour d'information	9
3.1.3. Résultats et analyse :	9
3.1.4. Photos.....	11
3.2. Résultats des tests et retour d'information Belgique.....	14
3.2.1. Informations générales.....	14
3.2.2. Résultats et retour d'information	15
3.2.3. Résultats et analyse :	16
3.2.4. autres applications possibles	21
3.3. Résultats des tests et retour d'information Finlande.....	21
3.3.1. Introduction	21
3.3.2. Résultats et retour d'information :	21
4. Conclusions et recommandations	25



1. Introduction

L'objectif de ce résultat était de sélectionner 2 ou 3 ensembles parmi les thèmes du Roadmap dans l'enseignement traditionnel et peuvent déjà être mis en œuvre dans le cadre de l'enseignement à distance et en ligne. Les compétences de base de ces sujets ont été divisées en petites unités et des technologies appropriées ont été recherchées pour celles-ci. Le résultat 3 était axé sur la conception, la création et le test de ces 2 à 3 unités de formation pratique avec les étudiants. L'objectif était de s'assurer de l'efficacité de la mise en œuvre de l'enseignement à distance et en réseau en termes d'acquisition et de développement de compétences dans la formation pratique.

Les compétences sélectionnées, les technologies et les applications créées sont décrites au chapitre 2.

Les unités de formation pratique créées ont été testées avec les étudiants et un retour d'information a été recueilli. Le projet pilote est décrit au chapitre 3.

Enfin, le chapitre 4 présente les conclusions et les recommandations.

2. Mise en œuvre de méthodes d'apprentissage à distance pour le travail pratique des conducteurs professionnels

2.1. Compétences de base pour les conducteurs de camions

Plusieurs supports gratuits disponibles en ligne ont été développés pour les compétences clés sélectionnées chez les chauffeurs routiers. Bien qu'ils soient axés sur la formation des conducteurs de camions, l'idée de ces supports est transférable à l'apprentissage à distance des conducteurs d'autobus.

2.1.1. Médias 360 - photos et vidéos

Les photos et les vidéos à 360° permettent d'observer et de se familiariser avec des lieux (pièces, intérieurs, espaces ouverts, etc.) sans y être physiquement présent. Dans le cas de la vidéo 360, vous pouvez en outre observer tout ce qui se passe dans ces lieux. Vous pouvez visionner le matériel avec différents appareils - un PC, un ordinateur portable, une tablette, un smartphone ou - et c'est ce qui donne le plus haut niveau de "présence" - avec des lunettes de réalité virtuelle.

Les photos à 360° peuvent être composées pour former un panorama interactif à 360°, dans lequel se trouvent des éléments actifs - des points chauds qui permettent des actions particulières au sein du matériel. L'action la plus courante consiste à se déplacer d'une photo 360 à l'autre, créant ainsi une promenade virtuelle. D'autres permettent d'afficher différents éléments sur la partie observée de la photo 360, par exemple des étiquettes, des descriptions, des images, des vidéos, des tests, des tâches "trouver et cliquer", etc. et/ou de diffuser du son. En fonction des hotspots ajoutés, un panorama interactif à 360° peut être utilisé pour l'acquisition ou la vérification des connaissances.

Dans le cas des panoramas interactifs à 360°, il est recommandé de les afficher sur un ordinateur (PC, portable, tablette plus grande), afin que le contenu affiché soit clair et bien visible.

La possibilité de voir des endroits sans y être, et avec l'utilisation d'équipements courants (les lunettes VR sont une option et non une obligation), fait des médias à 360° un outil formidable pour l'apprentissage à distance.

Exemples de médias 360 pour la formation des conducteurs (produits dans le cadre du projet PraLe et disponibles gratuitement)



Vidéo 360 : Inspection d'un camion avant la conduite ; Sélectionnez <https://youtu.be/vfd7sSsDeVs> ou utilisez le code QR



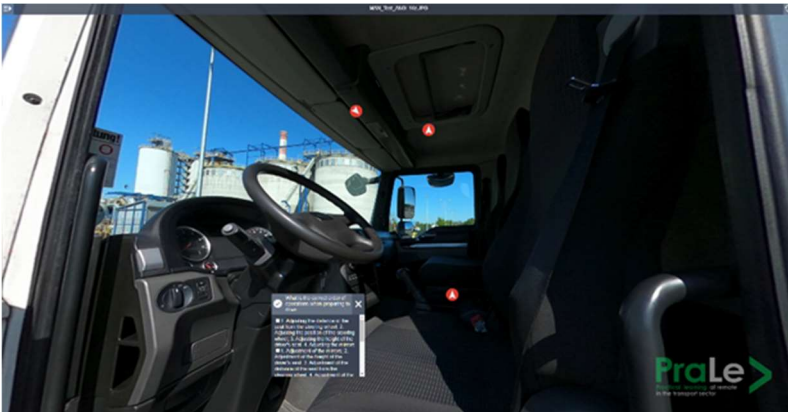
Vidéo 360 : Conduite éco-défensive d'un camion ; Sélectionnez <https://youtu.be/sKRj2eEAlfA> ou utilisez le code QR



Panorama interactif à 360° à des fins d'apprentissage : Fonctionnement et inspection d'un camion ; Sélectionnez <https://tinyurl.com/2nt6yuhw> ou utilisez le code QR



Panorama interactif à 360° à des fins de test : Fonctionnement et inspection d'un camion ; Sélectionnez <https://tinyurl.com/2l4k23ny> ou utilisez le code QR



2.1.2. Matériaux XR

Les matériaux XR développés dans le cadre du projet combinent la RV et la RA. En pratique, cela signifie que vous exécutez des matériels de RV dans un navigateur web, que vous les visualisez à l'aide de lunettes de RV et que vous voyez en même temps le monde réel qui vous entoure. L'"immersion" n'est donc pas totale, ce qui, pour de nombreuses personnes, est une option intéressante. Par conséquent, vous et la scène VR à laquelle vous assistez êtes intégrés/placés dans le monde réel, à savoir l'endroit où vous êtes physiquement présent lorsque vous travaillez avec le matériau XR. Dans la scène, des modèles 3D mais aussi des images à 360° peuvent être affichés. Dans cette dernière, vous pouvez vous déplacer à l'intérieur dans n'importe quelle direction (contrairement au panorama 360 traditionnel visualisé dans un navigateur, où votre observation se fait uniquement en "bougeant la tête", et en zoomant sur une partie particulière de l'image, si vous le souhaitez).

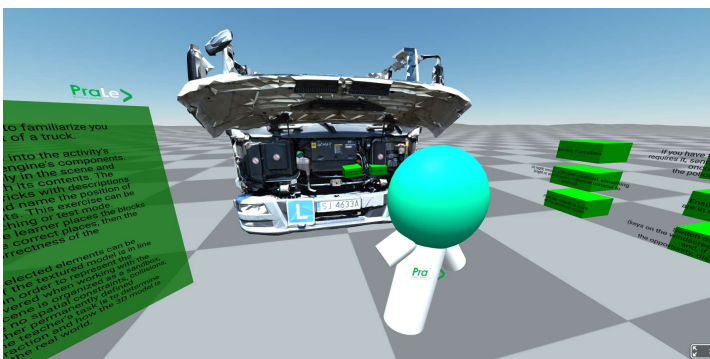
Dans la scène VR, vos activités peuvent inclure l'observation mais aussi des tâches pratiques, dans lesquelles vous déplacez des objets.

Les supports sont consultés via un navigateur Internet, de sorte que vous pouvez également les utiliser sur un ordinateur ou un autre appareil. Mais seule l'utilisation de lunettes et de contrôleurs de RV permet d'utiliser efficacement ces matériels.

Dans les documents produits dans le cadre du projet PraLe, chaque utilisateur présent dans la scène de RV est reflété par son avatar. Chacun d'entre eux peut également utiliser un "pointeur".

Exemples de documents XR (produits dans le cadre du projet PraLe et disponibles gratuitement)

- Structure du compartiment moteur d'un camion ; Ici, votre tâche consiste à déplacer les boîtes/cubes étiquetés au bon endroit dans le compartiment moteur. Les étiquettes comportent les noms des composants. Sélectionnez https://xr.komag.eu/prale_engine.html ou utilisez le code QR





- Intérieur d'un camion ; Sélectionnez https://xr.komag.eu/prale_interior.html ou utilisez le code QR



2.2. Formation à la RV distribuée à distance pour les conducteurs de bus

2.2.1. Introduction

La technologie de la réalité virtuelle (RV) est utilisée dans la formation professionnelle depuis près d'une décennie, lorsqu'elle est devenue accessible au grand public avec la sortie de l'Oculus Rift (CV1) en 2016. Les premiers systèmes de RV développés (qui ont été utilisés dans la formation à la RV) étaient tous basés sur des PC de bureau, en raison de la puissance de traitement élevée requise pour faire fonctionner les applications de RV. Cela signifie que l'utilisation de la RV dans la formation professionnelle était limitée à la formation en classe, ou à l'utilisation dans des centres de RV spéciaux, car le coût des systèmes de RV était très élevé, et ils ne pouvaient pas être facilement transportés d'un endroit à l'autre en cas de besoin. Pourtant, l'utilisation de la RV dans la formation professionnelle n'a cessé de croître au fil des ans, depuis sa création.

Tout a changé au début de la pandémie mondiale, au début de l'année 2020, lorsque les formations en classe et les centres de RV ont été soudainement contraints de fermer leurs portes. Même si l'idée de la RV est que les utilisateurs peuvent être transportés "n'importe où" en mettant simplement un casque, visiter des mondes virtuels est devenu impossible puisque les casques n'étaient disponibles que dans des endroits inaccessibles en raison de la pandémie. Même aujourd'hui, après le pic de la pandémie, il est rare que les gens possèdent des casques de RV à la maison, ce qui rend les étudiants dépendants des casques de RV fournis par leurs organismes de formation. L'idée de l'application de RV créée dans le cadre du projet PraLe était de répondre à ces défis et de rendre la formation pratique possible à distance.

2.2.2. Contexte

Les compétences de base des conducteurs d'autobus ont été étudiées de manière approfondie dans le cadre du projet, et l'une des meilleures cibles pour la création d'une application de formation en RV s'est avérée être la formation à l'inspection avant le départ des autobus. Une application de formation à la RV pour l'inspection avant départ a déjà été créée en 2018, rendant la formation pratique possible dans la RV. L'application était régulièrement utilisée dans le bureau TTS, mais comme d'autres, elle est devenue indisponible au début de la pandémie de COVID-19. L'application existante a été utilisée comme matériel de base pour l'application créée, car la procédure de formation à l'inspection avant le départ créée pour l'application pouvait également être utilisée dans la nouvelle application. Bien que la fonctionnalité de la nouvelle application ressemble beaucoup à l'ancienne, tout a été conçu à partir de zéro pour répondre aux défis posés par le projet : l'utilisation distribuée et à distance.

2.2.3. Présence à distance dans la RV

Même lorsque les utilisateurs sont en mesure d'utiliser leurs casques de RV à la maison, les enseignants devraient toujours être en mesure de les enseigner et de les superviser. Cette combinaison n'est possible que par le biais d'une connexion à distance, ce qui permet une interaction en temps réel entre les étudiants et les enseignants. Les enseignants peuvent ainsi guider les utilisateurs tout au long du processus de formation et



superviser les examens qui se déroulent dans la RV. Le développement de la fonctionnalité de l'application PraLe a été simple. La fonctionnalité permet aux enseignants de voir une liste de toutes les sessions d'utilisation en cours de l'application et de choisir une session à laquelle participer. Après avoir rejoint une session, l'élève et l'enseignant peuvent se voir sous forme d'avatars VR et s'entendre en temps réel. Comme les utilisateurs de lunettes de RV ne peuvent pas voir le monde extérieur, les enseignants peuvent plus facilement aider les élèves en les rejoignant à l'intérieur de la RV. Il devient facile de résoudre les problèmes liés à l'utilisation du matériel de RV, ainsi que de partager les connaissances relatives aux aspects de l'inspection avant le départ du bus qui ne sont pas présents dans l'application elle-même.

2.2.4. Fonctionnalité de RV mobile

Pour pouvoir utiliser la RV ailleurs que dans une salle de classe ou un centre de RV, il faut utiliser un casque de RV mobile. Cela nécessite une application compatible avec le casque mobile. La création d'applications de RV mobile est généralement assez similaire à la création d'applications de RV de bureau. À moins de développer une application native, changer de plateforme peut être aussi simple que de sélectionner une cible de construction différente. Cependant, ce n'est jamais aussi simple en fin de compte. La principale différence réside dans le fait que les ordinateurs de bureau ont des performances graphiques bien supérieures à celles des lunettes de RV mobiles. Bien que la fonctionnalité de base d'une application (comme la locomotion, l'interface utilisateur, etc.) puisse fonctionner à la fois dans une version de bureau et une version mobile d'une application, les actifs graphiques utilisés dans une application PC de bureau sont généralement incompatibles avec les capacités graphiques des casques mobiles. Par conséquent, les anciennes ressources doivent être fortement optimisées et de nouvelles ressources prêtes pour la téléphonie mobile doivent être créées. Une grande partie du travail dans ce projet consistait à créer un modèle 3D simplifié et léger d'un autobus qui contenait encore tous les détails nécessaires pour une inspection avant le départ, comme le compartiment moteur et le cockpit de l'autobus.

2.2.5. Conclusion

La combinaison de la présence à distance et des casques de RV mobiles a fonctionné comme prévu. Un sujet qui ne pouvait auparavant être pratiqué qu'avec un bus réel et plus tard dans des salles de classe de RV peut maintenant être pratiqué quand et où que ce soit, à condition que les étudiants aient accès à des lunettes de RV mobiles. Rendre possible la présence à distance dans la RV est une tâche relativement simple, mais créer des applications de formation de qualité professionnelle qui sont également compatibles avec le matériel mobile peut prendre beaucoup de temps et nécessiter de nombreuses ressources. D'après les résultats du projet, l'effort en vaut la peine, car la réutilisation et la polyvalence des applications qui en résultent sont presque infinies.



Figure : Un enseignant à distance discute avec un élève dans l'application de RV créée.

3. Résultats du pilotage et retour d'information

Toutes les applications créées présentées dans la section 2 ont été testées auprès d'élèves et de leurs enseignants. Les applications destinées aux conducteurs de camions ont été testées en Finlande et en Pologne, et l'application destinée aux conducteurs de bus a été testée en Belgique et en Finlande. Les modalités de pilotage sont décrites plus en détail dans les sous-sections suivantes.

Un cadre d'évaluation commun a été conçu en collaboration avec tous les partenaires. Il a ensuite été adapté aux besoins des différentes applications et modalités de pilotage, y compris les traductions. Les questionnaires sont fournis en annexe.

3.1. Résultats des tests et retour d'information Pologne

3.1.1. Informations générales

Les logiciels suivants ont été testés :

- Les logiciels suivants ont été testés :
 - Vidéo 360 sur l'application de conseil en matière d'inspection des camions avant la conduite
 - Vidéo 360 sur la conduite défensive
 - Visite panoramique à 360° - instructions sur le fonctionnement et le contrôle du véhicule
 - Panorama à 360° sur le fonctionnement et le contrôle des véhicules - vérification des connaissances des stagiaires
 - Images panoramiques à 360° à l'intérieur de l'habitacle du véhicule - visualisées avec des lunettes VR
 - Matériel VR - identification des composants du compartiment moteur d'un camion ("cubes")
- Matériel : Lunettes VR OCULUS Quest 2 (deux articles), ordinateur portable, projecteur
- Lieu : Groupe CARGO, Karola Darwina 17, 43-603 Jaworzno, Pologne
- Dates :



- 10.10.2023 - Visite de préparation des tests
- 13.10.2023 - Essai pilote
- 20 personnes ont participé au test

Dans le cadre des essais pilotes, des moniteurs d'auto-école ont participé. Il s'agit de professionnels qui forment principalement des chauffeurs professionnels à la conduite de camions et d'autobus. Le deuxième groupe de personnes testant les solutions proposées était composé de participants au cours de conduite de camions et de personnel administratif impliqué dans l'organisation des cours de formation.

3.1.2. Résultats et retour d'information

Dans l'ensemble, le projet pilote doit être considéré comme un succès. Les grands principes du projet ont été présentés et les personnes qui s'occupent quotidiennement du processus de formation (de manière traditionnelle) ont été sensibilisées au fait qu'il existe des outils qui permettent un apprentissage pratique à distance dans une large mesure.

Chaque fois que vous présentez ce type d'outils, vous devez veiller à maintenir l'intérêt des personnes participant au projet pilote. C'est pourquoi la taille des groupes individuels ne doit pas dépasser 2 à 3 personnes.

Il semble que les enquêtes devraient également inclure des informations relatives à la tranche d'âge des personnes qui testent ces outils logiciels. Cela permettrait d'établir une corrélation supplémentaire entre l'âge d'une personne et son évaluation des nouvelles solutions matérielles et logicielles. Cette question ne figure pas dans la version actuelle de l'enquête.

Il convient de tenir compte du fait que la formation dispensée à l'aide du système oculus nécessite un espace libre suffisamment grand dans la pièce. En outre, dans le cas de personnes n'ayant jamais utilisé ce type d'appareils, il convient de fournir une instruction initiale sur l'utilisation du système de RV à chaque fois avant de commencer la formation proprement dite. Afin de mener la formation de manière efficace et efficiente, il est également conseillé de mettre l'aperçu actuel des lunettes de RV à la disposition des autres participants à la formation.

La plupart des participants ont réagi positivement à la formation utilisant le système de RV. Il a été observé que ce type de système n'est pratiquement pas utilisé par ceux qui l'ont acheté à des fins privées. Cela a suscité quelques inquiétudes avant la première utilisation, qui ont disparu après la formation initiale.

Les enquêtes ont été reçues et mises à disposition de manière traditionnelle. Ensuite, sur leur base, leurs équivalents numériques ont été créés dans l'outil logiciel Google Forms, qui dispose de fonctions utiles pour analyser les résultats de l'enquête obtenus.

L'hypothèse selon laquelle les groupes de test ne devraient pas dépasser 3 personnes a été confirmée. En effet, le temps moyen à consacrer à un élève est de 5 à 10 minutes. Par conséquent, si le nombre de participants est plus élevé, les autres s'ennuieront et ne se concentreront pas sur ce que nous voulons leur transmettre.

3.1.3. Résultats et analyse :

Tous les supports développés dans le cadre du projet ont fait l'objet d'essais pilotes. Les réactions des testeurs/utilisateurs pilotes ont été recueillies à cette occasion. Le questionnaire d'enquête utilisé pour les tests des supports 360 et des supports XR (voir section 2.1) figure en annexe. Les conclusions et remarques relatives à des supports particuliers sont énumérées ci-dessous.

- ➔ Vidéo 360 : Inspection avant conduite d'un camion :
 - La plupart des répondants ont indiqué que l'accès se faisait par le biais d'un PC
 - Le matériel développé était facile à utiliser et intuitif



- Le matériel présente clairement et prépare les activités que le conducteur doit effectuer avant de démarrer le véhicule.
 - Les utilisateurs conviennent qu'ils sont préparés et capables d'effectuer une telle inspection
- ➔ Vidéo 360 : Conduite éco-défensive d'un camion
- La moitié des personnes interrogées utilisent un ordinateur de bureau
 - La grande majorité des personnes interrogées ont indiqué que le matériel démontre clairement les principes et prépare à la conduite défensive (plutôt d'accord ou d'accord).
 - Une attention particulière doit être accordée à la capacité de faire fonctionner le matériel de formation sur différents types d'appareils électroniques.
- ➔ Panorama interactif à 360° à des fins d'apprentissage Fonctionnement et inspection d'un camion
- La majorité des réponses reçues indiquent que le matériel développé est facile à utiliser, mais qu'une formation initiale est nécessaire.
 - Plus de la moitié des personnes interrogées estiment que le matériel pédagogique élaboré facilite la localisation des indicateurs d'équipement de la cabine du camion et la séquence des activités à effectuer avant de conduire le véhicule.
 - Le matériel développé est bien adapté à l'utilisation avant le premier contact avec le véhicule et comme support de formation.
 - ¾ des répondants indiquent que le matériel développé est surtout pratique à utiliser sur PC.
- ➔ Panorama interactif à 360° à des fins de test : Fonctionnement et inspection d'un camion
- La majorité des personnes interrogées indiquent que le matériel développé est facile à utiliser, mais qu'une formation initiale est nécessaire.
 - La plupart des réponses reçues confirment que le matériel développé facilite la vérification et la consolidation des connaissances acquises dans le domaine de l'équipement de la cabine du camion et de son inspection.
 - Le matériel développé est pratique avec l'utilisation d'un PC (plus de 60%)
- ➔ Matériau XR - intérieur d'un camion
- Pour moins d'un tiers, le matériel développé était difficile à comprendre lorsqu'il était utilisé pour la première fois
 - Le matériel nécessite l'intervention d'un instructeur avant la première utilisation
- ➔ Matériau XR - structure du compartiment moteur du camion
- Ce matériel a été principalement présenté dans un système de RV (66%)
 - La plupart des personnes n'avaient aucune expérience préalable des systèmes de RV, y compris du mode AR.
 - Les lunettes Oculus VR n'ont pas d'impact négatif sur les utilisateurs (s'applique aux modes AR et VR)
 - Les modes VR et AR conviennent tous deux aux utilisateurs, mais 33 % d'entre eux préfèrent le mode AR et 22 % le mode VR.
 - Il nécessite une instruction initiale (plus de 80 %)
 - Commentaires : améliorer le graphisme

En guise de suggestion d'amélioration, il est recommandé que trois formateurs participent à la formation afin de la mener efficacement et de la documenter correctement.



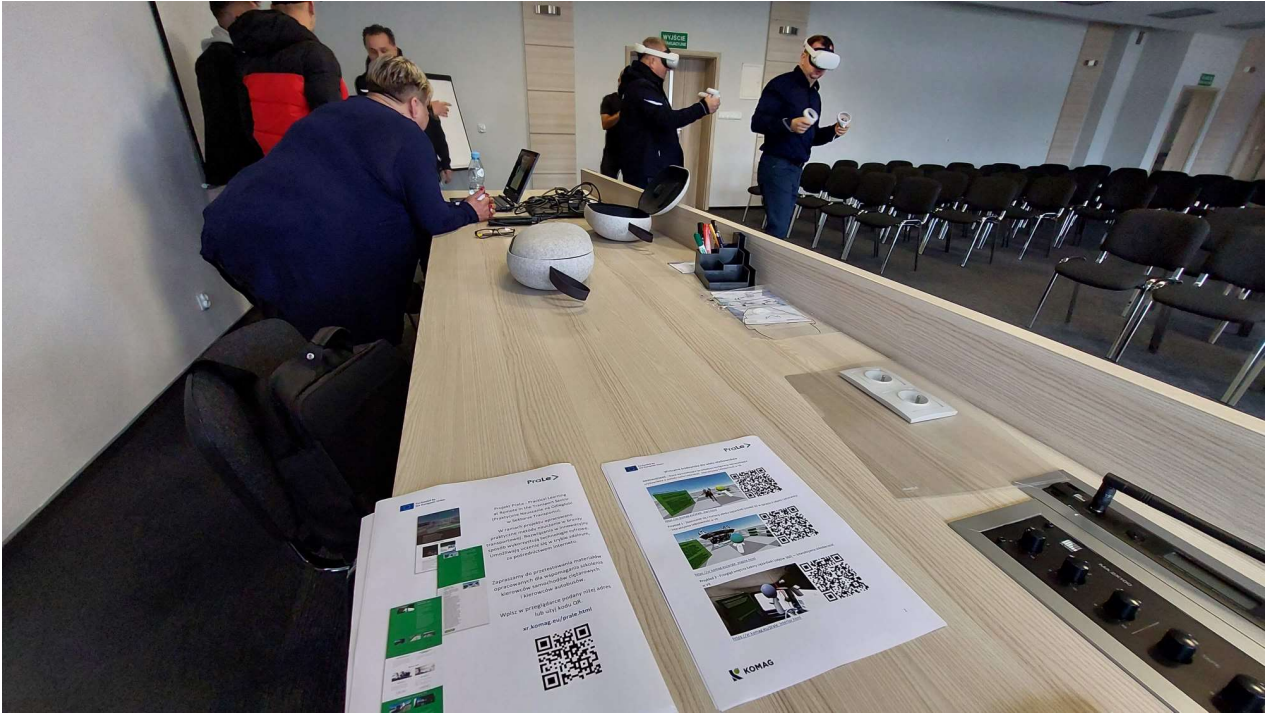
3.1.4. Photos

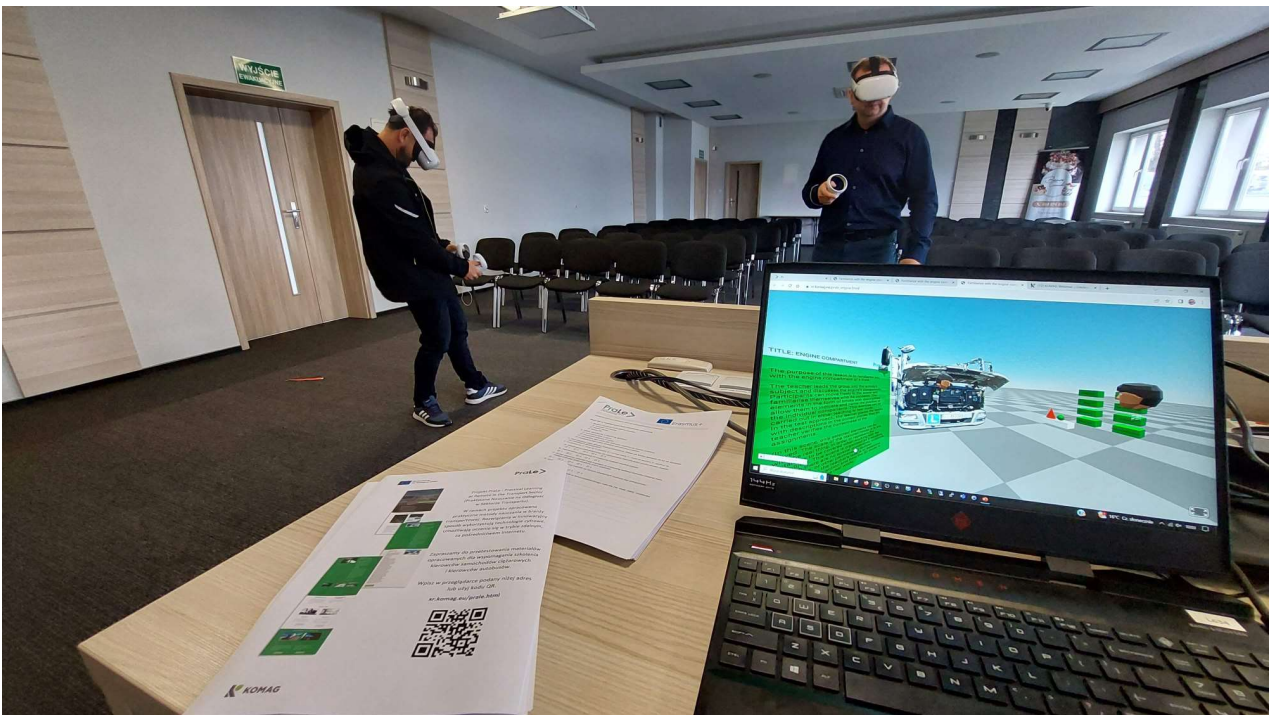
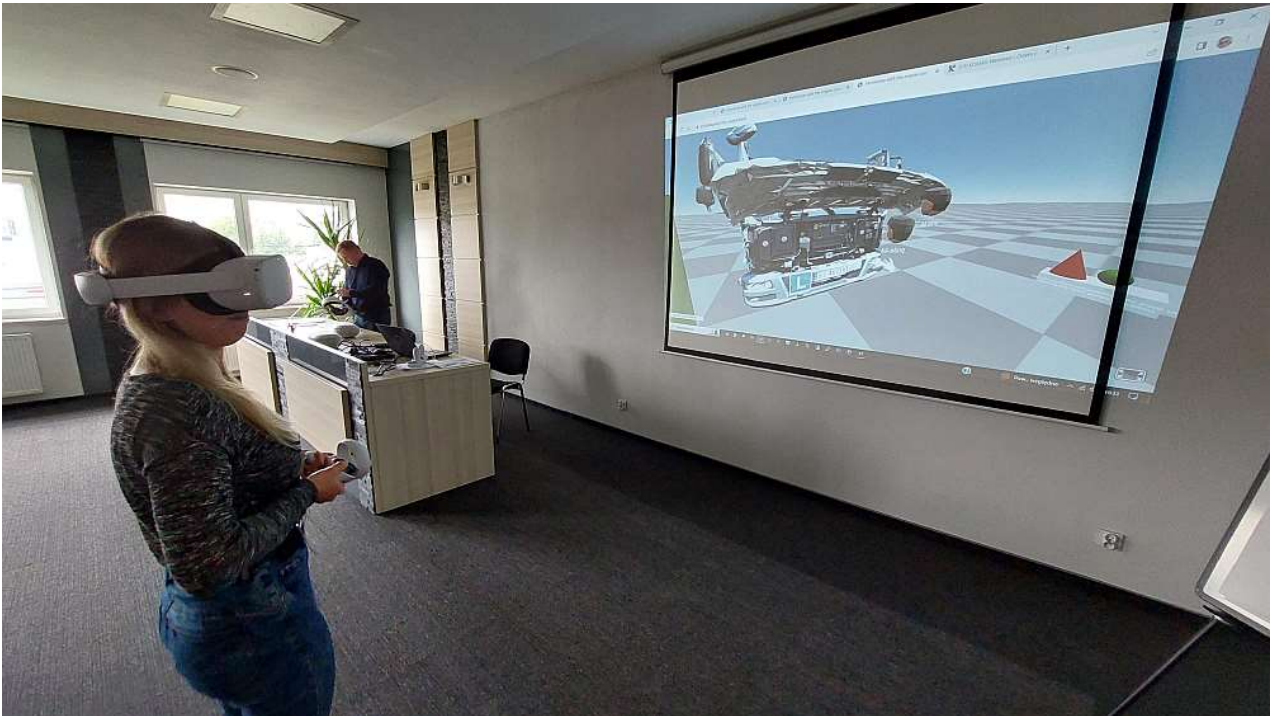
Visite de préparation au test





Testes







3.2. Résultats des tests et retour d'information Belgique

3.2.1. Informations générales

Le FCBO est un institut de formation pour les conducteurs d'autobus et d'autocars. Il est principalement actif dans la formation continue obligatoire des conducteurs d'autobus et d'autocars en Belgique. Pour la formation initiale en vue de l'obtention du permis de conduire D et des compétences professionnelles, le FCBO travaille par le biais du Fonds social sectoriel avec des partenaires externes, le VDAB en Flandre, le Forem en Wallonie et Bruxelles formation à Bruxelles.

Dans le cadre de ce projet, la FCBO a testé l'application développée par son partenaire CTRL Reality en ce qui concerne les commandes préliminaires du bus. Cette application utilise 2 casques métaquest, un pour l'étudiant et un pour l'instructeur.

Les tests se sont déroulés du 22 août au 17 novembre 2023. Les participants sont des étudiants en formation initiale dans différentes filières :

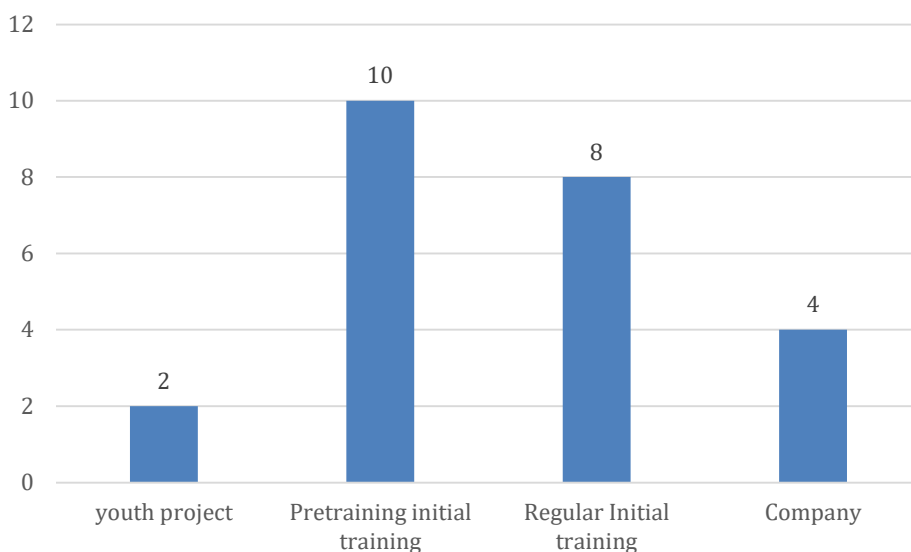
- Demandeurs d'emploi sans emploi suivant une formation initiale au VDAB. Ce groupe comprend des candidats dont la langue maternelle n'est pas l'anglais.
- Les demandeurs d'emploi au chômage qui sont très éloignés du marché du travail en termes de compétences générales et qui suivent une formation préliminaire avant d'entrer dans la formation initiale régulière du VDAB. Ce groupe comprend également des candidats dont la langue maternelle n'est pas l'anglais.
- Les jeunes (moins de 26 ans) qui reçoivent leur formation initiale dans le cadre d'un projet spécifique pour la jeunesse.
- Candidat conducteur suivant sa formation au sein d'une entreprise

Au total, 24 candidats des groupes susmentionnés ont participé aux tests. Deux d'entre eux se sont arrêtés au cours du premier test, principalement parce qu'ils ont eu beaucoup de mal avec les contrôles et qu'aucune courbe d'apprentissage ne s'est produite avec eux au cours du test.

Les tests ont été réalisés dans le cadre d'une configuration individuelle. Plusieurs tests ont eu lieu un jour où le candidat avait également une première expérience de conduite avec un bus sur un simulateur de conduite haut de gamme. Les candidats ont d'abord suivi le tutoriel afin de se familiariser avec le fonctionnement des contrôleurs. Ceux qui ont suivi le tutoriel ont répondu sans problème au premier questionnaire et ont commencé immédiatement après le contrôle préliminaire de l'autobus. Ils ont ensuite répondu au deuxième questionnaire. Pour les candidats qui maîtrisaient moins bien les commandes, plusieurs pauses ont été insérées entre les différentes parties du test.



Le graphique ci-dessous montre la répartition des étudiants en fonction de la filière de formation :



3.2.2. Résultats et retour d'information

Un aspect positif des tests est, tout d'abord, que les candidats qui y ont pris part venaient d'horizons différents en termes d'expérience des nouvelles technologies, d'âge et de langue. Nous avons travaillé par l'intermédiaire de quatre canaux de formation, comme indiqué plus haut. Cela nous a également permis de collaborer avec 4 partenaires de formation externes différents, à savoir le VDAB (demandeurs d'emploi), ASAP Event (préformation), Waaslandia et Autobus Penning (entreprises) et le Fonds social sectoriel (projet pour la jeunesse).

Les partenaires étaient également enthousiastes à l'idée de participer. Ils sont tous des partenaires professionnels de la formation et sont intéressés par les nouvelles technologies qu'ils peuvent utiliser dans cette formation, en particulier dans le contexte de l'afflux toujours croissant de nouveaux conducteurs nécessaires en Belgique en raison du vieillissement des conducteurs d'autobus actifs. Il est donc important d'augmenter la capacité de formation grâce à des méthodes de formation de qualité.

Les instructeurs eux-mêmes étaient également curieux et un peu prudents au début, mais après une première présentation de l'outil, ils se sont montrés généralement très enthousiastes.

Comme les candidats avaient généralement très peu d'expérience avec la technologie de la réalité virtuelle et étaient donc peu sûrs d'eux, le fait que les tests aient été effectués individuellement a été un avantage, car il n'y a pas eu de pression des pairs.

Il est extrêmement important que l'instructeur connaisse parfaitement l'application. Si ce n'est pas le cas, le cours risque d'être dilué par des problèmes techniques ou de ne pas pouvoir répondre de manière adéquate à des situations spécifiques ou à des questions de l'étudiant pendant le cours. D'un point de vue technique, une connexion internet stable est indispensable. Les micro-casques perdent rapidement de la capacité de batterie lors d'une utilisation intensive, même dans le cas des micro-casques utilisés lors des tests qui disposaient d'une batterie supplémentaire.

Lors de certains tests, il n'y avait pas d'accès à la fonction de formateur, de sorte que le formateur ne pouvait pas accéder à la session de formation à distance. Dans ce cas, il fallait utiliser le casting de la session de formation dans laquelle se trouvait l'étudiant et les instructions orales ne pouvaient être données que sur cette base. Cela a considérablement compliqué la session de formation. L'importance de la présence de l'instructeur est apparue clairement au fur et à mesure des tests effectués avec et sans la fonction d'instructeur. Le processus d'apprentissage dans le cadre des tests avec la fonction d'instructeur était plus fluide et plus rapide. Les indices visuels et les instructions verbales jouent un rôle crucial à cet égard.



Bons points

- L'utilisation de l'oreillette et de l'application a été perçue comme assez facile par la plupart des étudiants
- En général, les stagiaires ont vu les avantages de la formation et sont convaincus qu'ils pourraient suivre la formation s'ils avaient un enseignant à distance.
- Le didacticiel est perçu comme extrêmement utile. Les commandes couvertes par le didacticiel sont également suffisamment connues pour commencer et suivre le module de formation.
- Plusieurs participants estiment qu'ils ont appris des éléments clés lors du contrôle préliminaire du bus.
- Bien qu'il s'agisse d'un environnement virtuel, les participants ont l'impression que l'application est réaliste.
- Ils apprécient la formation et certains la vivent comme un apprentissage ludique

Points d'intérêt

- Tous les éléments techniques doivent fonctionner de manière optimale, car c'est la formation qui les utilise. Si l'un des éléments est manquant ou ne fonctionne pas de manière optimale, la formation ne peut pas être dispensée de manière efficace.
- Si cette méthode de formation est utilisée, il faut veiller à ce que l'accent soit mis sur les objectifs d'apprentissage de la formation et non sur l'apprentissage de l'utilisation de l'équipement.
- Certains étudiants ne sont pas ouverts aux applications technologiques et/ou sont même frustrés s'ils restent bloqués en raison d'un manque de compréhension ou de l'impossibilité de contrôler les différentes opérations du cours. Pour deux des candidats, la formation a été interrompue parce qu'ils ont indiqué qu'ils ne pouvaient pas terminer le tutoriel.
- Tant dans le didacticiel que dans le module de formation lui-même, la plupart des objets à manipuler apparaissent en vert, à l'exception de certains éléments du module de formation qui apparaissent en rouge. Ceci est source de confusion car les manipulations incorrectes sont généralement affichées en rouge.
- De même, l'utilisation de la même couleur pour le texte et les objets est parfois source de confusion.
- L'utilisation du menu et l'ouverture des sous-tâches ne sont pas pratiquées dans le didacticiel, mais sont couvertes dans la formation. Cet élément doit donc être enseigné et expliqué pendant la formation, alors qu'il serait préférable de le faire dans le didacticiel.
- Un message indiquant que l'exercice s'est bien déroulé à la fin, comme dans le didacticiel, serait utile.

3.2.3. Résultats et analyse :

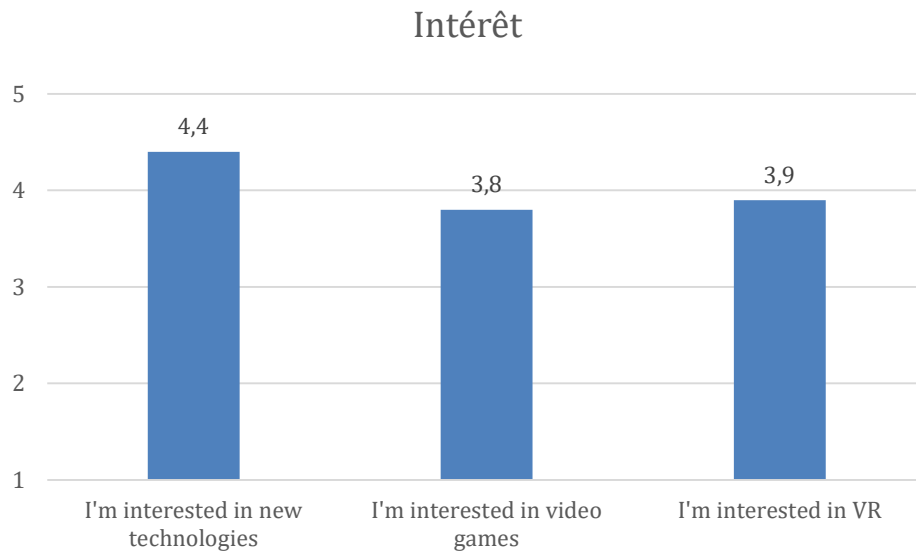
Les participants ont rempli un questionnaire initial après avoir utilisé le didacticiel. Ce questionnaire a permis d'évaluer

- L'intérêt des participants pour les applications VR/AR ou les jeux vidéo.
- Utilisation de l'application VR
- Communiquer avec l'enseignant

Les résultats ci-dessous donnent une note moyenne allant de 1 (pas du tout d'accord) à 5 (tout à fait d'accord).



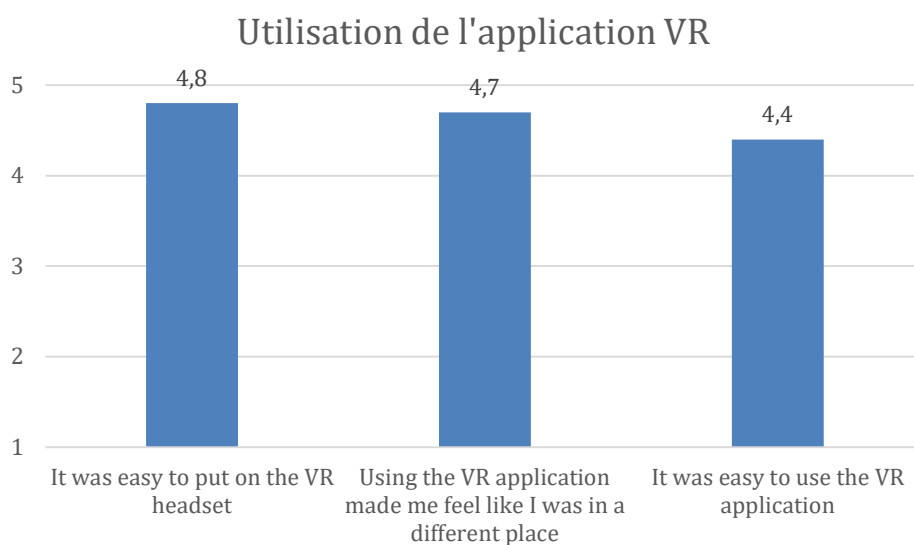
L'intérêt des participants pour les applications VR/AR ou les jeux vidéo :



Le graphique ci-dessus indique que les participants ont manifesté un vif intérêt pour les nouvelles technologies et un intérêt moins prononcé pour la RV et les jeux vidéo. Cela peut s'expliquer par le fait que ces deux derniers sont davantage associés aux jeux et moins aux activités professionnelles. Cela peut être dû à l'âge des participants.

Utilisation de l'application RV

En termes d'utilisation globale de l'application et de l'équipement de RV, des scores élevés ont été notés, ce qui signifie que les participants n'ont eu que peu ou pas de difficultés à mettre le casque de RV et à utiliser l'application. En outre, ils ont indiqué qu'ils avaient l'impression d'être effectivement dans un environnement différent.

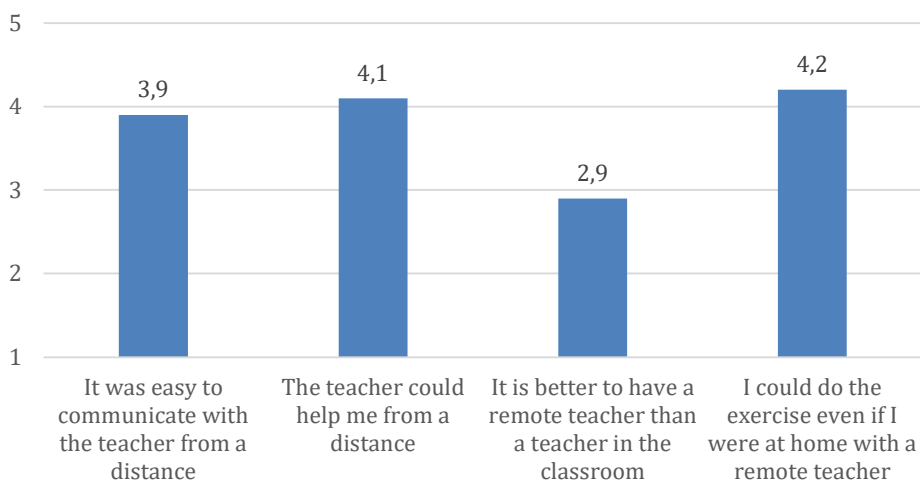




Communication avec l'enseignant

En général, les participants sont convaincus qu'un tuteur à distance est suffisant pour obtenir une bonne formation. Néanmoins, certains participants préfèrent encore un formateur en salle de classe. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que des problèmes techniques sont survenus lors de certains tests, rendant la présence physique du formateur soudainement importante.

Communication avec l'enseignant



Un deuxième questionnaire a été rempli par les participants après la formation. Là encore, le résultat des réponses à ce questionnaire est représenté par une note moyenne de 1 à 5. Ce deuxième questionnaire portait sur les éléments suivants :

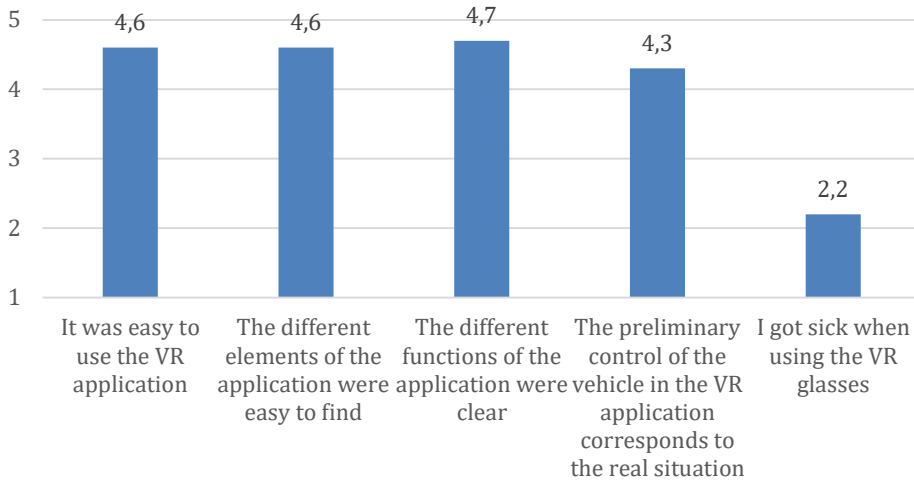
- Utiliser le module de formation
- Les instructions
- Le processus d'apprentissage
- Pratiquer

Utiliser le module de formation

Dans l'ensemble, les participants ont trouvé le module de formation facile à utiliser. Les menus des différentes parties de la formation étaient clairs. La fonction de la montre a également été évaluée positivement. Les participants ont également trouvé le module très réaliste. Seuls quelques participants se sont sentis mal à l'aise pendant ou après l'utilisation des lunettes de réalité virtuelle.



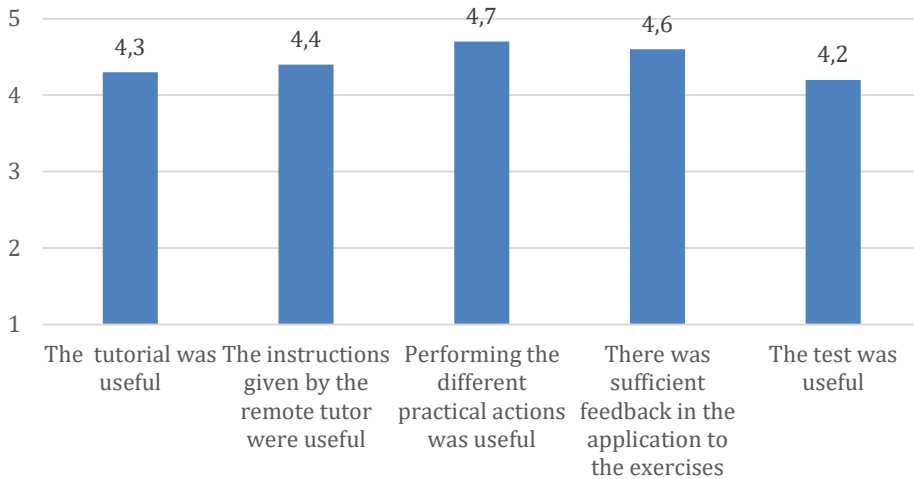
Utiliser le module de formation



Les instructions

Les participants ont estimé que les instructions données étaient suffisantes, qu'elles étaient claires et qu'elles aidaient à la formation.

Instructions

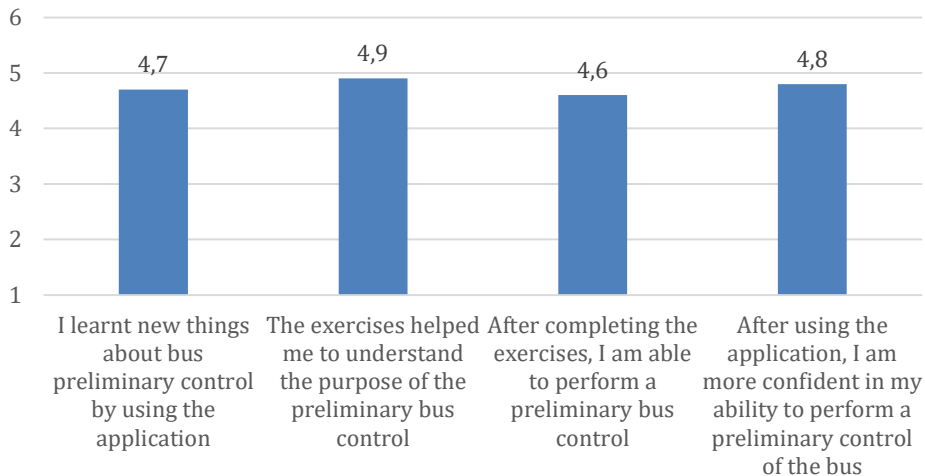




Le processus d'apprentissage.

Après la formation, les participants ont généralement déclaré qu'ils avaient acquis de nouvelles compétences utiles. Ils ont également exprimé leur confiance dans leur capacité à mettre en pratique ce qu'ils avaient appris.

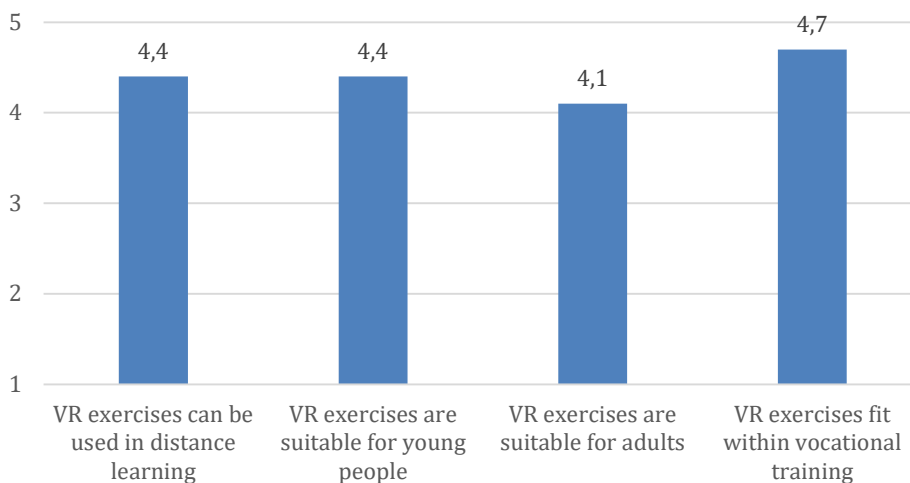
processus d'apprentissage



S'entraîner avec la RV

Les participants indiquent que la RV dans la formation professionnelle est appropriée quel que soit l'âge de l'apprenant et la proximité de l'instructeur.

S'entraîner avec la RV





3.2.4. autres applications possibles

Dans le questionnaire, les stagiaires ont également indiqué d'autres éléments qui pourraient être enseignés par le biais d'une application de RV :

- Remplacement des pneus
- Traitement des bagages
- Traiter avec les passagers
- Extinction de l'incendie

3.3. Résultats des tests et retour d'information Finlande

3.3.1. Introduction

Les tests à TTS Työteho-seura ry ont été effectués dans l'établissement d'enseignement du 8/2023 au 11/2023. La structure des résultats du projet a été présentée par Susanna Korpi.

Informations générales :

- Lieu : TTS Työteho-seura ry, Nuolikujja 6, 01760 Vantaa
- Applications testées : VR TRAINING Bus Pre-Trip Inspection et KOMAG Truck 360 et VR exercices
- Groupe cible : 22 élèves conducteurs de bus et 20 élèves conducteurs de camions, âgés de 23 à 61 ans, en cours de recrutement et/ou d'apprentissage et demandeurs d'emploi, 3-4 dans un groupe pilote.
- 3 enseignants de l'enseignement professionnel ont également participé à des projets pilotes en tant qu'enseignants à distance.

3.3.2. Résultats et retour d'information :

En général, les étudiants étaient satisfaits des environnements d'apprentissage RV et 360.

Environ 50 % des étudiants qui ont participé à ces pilotes n'avaient jamais essayé les exercices de RV auparavant, et un tutorat avec un enseignant était très nécessaire au début. Un temps suffisant a été réservé à l'apprentissage de l'utilisation des contrôleurs, et des instructions sur la manière d'effectuer le pré-contrôle ont été données avec des exemples réalisés par l'enseignant.

Les étudiants étaient intéressés par les nouvelles technologies, ils ont trouvé que le casque était facile à porter et que les applications étaient faciles à apprendre. Ils ont trouvé les exercices utiles et un bon moyen d'apprendre. Ils ont acquis une plus grande confiance dans les compétences de conduite pré-contrôle et d'anticipation et dans la compréhension des exigences et des normes de compétence.

Les exercices sur les camions dans la RA sont totalement nouveaux pour les étudiants et les enseignants de TTS et ils les ont beaucoup appréciés. Cela a donné un aspect unique à l'enseignement en amenant le camion dans la salle de classe.

Les environnements VR et 360 sont rentables et permettent une autre façon d'étudier. TTS propose d'autres exercices en RV et 360, mais l'apprentissage du contrôle préalable avec un enseignant à distance est une nouvelle façon d'acquérir des compétences pratiques nécessaires au travail.

42 étudiants ont donné leur avis, qui a été recueilli au moyen de Microsoft Forms, avec des questions fixes et des questions ouvertes.

Les commentaires libres étaient les suivants

- Une expérience intéressante, qui permet d'apprendre de différentes manières.
- Amusant et différent
- L'application est très bien conçue et le fait de pouvoir s'approcher du véhicule contrôlé est très appréciable.
- Bonne qualité visuelle



- C'était très bien, nous avons beaucoup appris
- Il favorise la mémoire
- Vous pouviez pratiquer à votre guise, il n'y avait pas d'urgence
- C'était un bel exercice
- J'ai pu le faire de manière indépendante
- Clarté de l'image
- La formation est une façon amusante d'amener le moteur dans la salle de classe pour l'inspecter.
- Les images 360 sont idéales pour une formation indépendante et sont faciles à utiliser.

Certains défis ont également été observés

- Capacité de la batterie
- Des instructions plus claires sur le fonctionnement de chaque bouton/contrôleur
- Il était difficile de se déplacer et d'utiliser les commandes au début.
- Tout n'a pas fonctionné, même si je l'ai fait, par exemple l'inspection des sangles.
- Certaines choses n'ont pas été reconnues ou ont été difficiles à reconnaître comme ayant été faites
- Les lunettes de réalité virtuelle ne prennent pas en compte les lunettes à double foyer de l'homme
- Je ne sais pas, la bonne voiture a plus de sens dans l'enseignement.
- Il ne nous restait plus qu'à regarder le compartiment moteur du camion. J'aimerais qu'il y ait une grande variété d'exercices pour cela
- Je n'ai pas de lunettes, je ne sais pas comment je pourrais faire les exercices à distance.
- Je n'ai pas pu le faire longtemps, je me sentais mal
- Il serait bon que vous puissiez vous rapprocher pour voir
- Le finnois n'était pas parlé dans la vidéo, les traductions manquaient.
- L'image sur le téléphone est trop petite, il est plus facile de regarder les images sur l'ordinateur.
- Je ne pouvais rien faire de manière indépendante

Idées sur la manière d'utiliser la RV/360 à l'avenir

- Préparation des départs/service à la clientèle/manutention du fret
- fixation d'un fauteuil roulant, situations aux arrêts de bus avec des passagers
- Présentation des boutons et des fonctions du cockpit



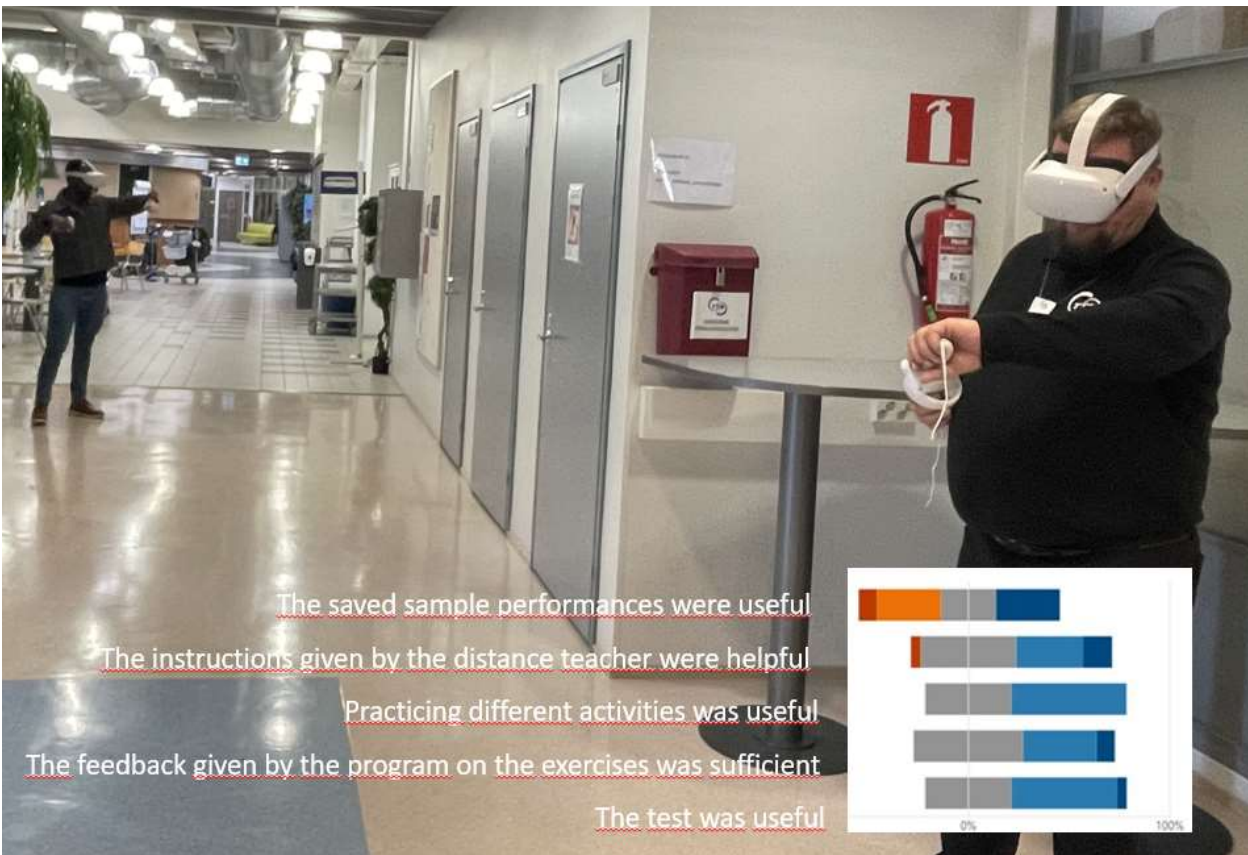
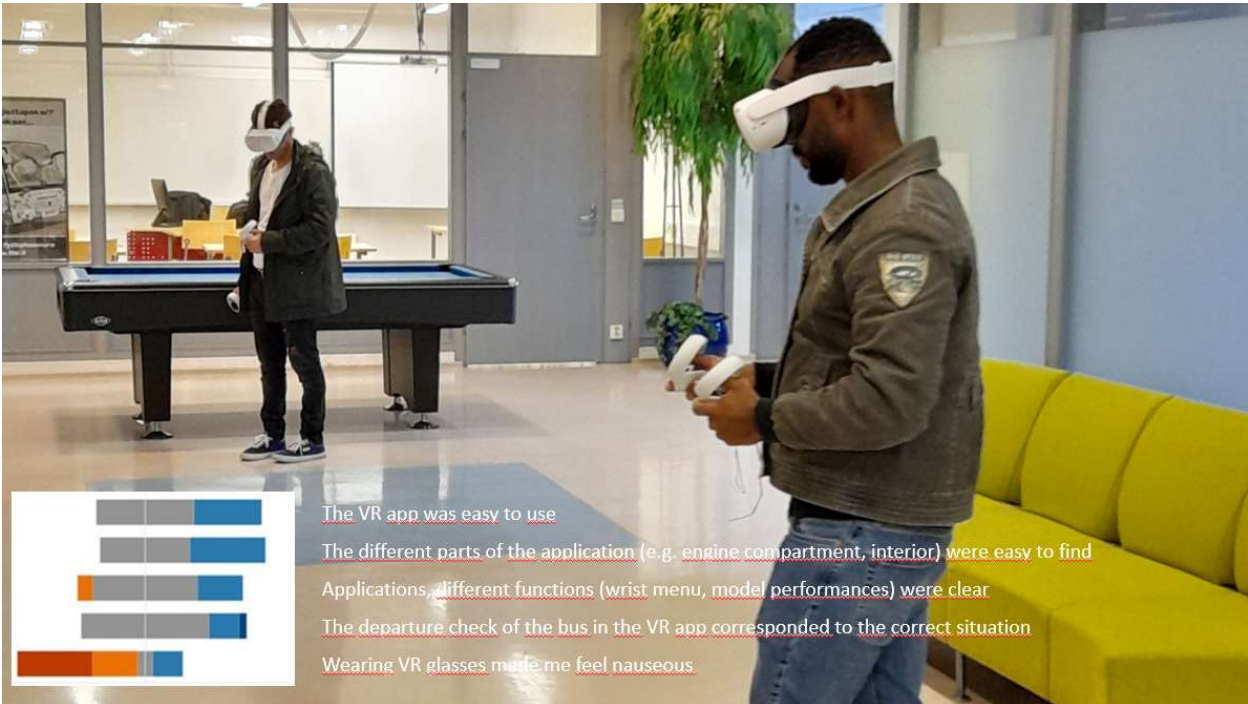
What you learn without joy, you forget without sorrow

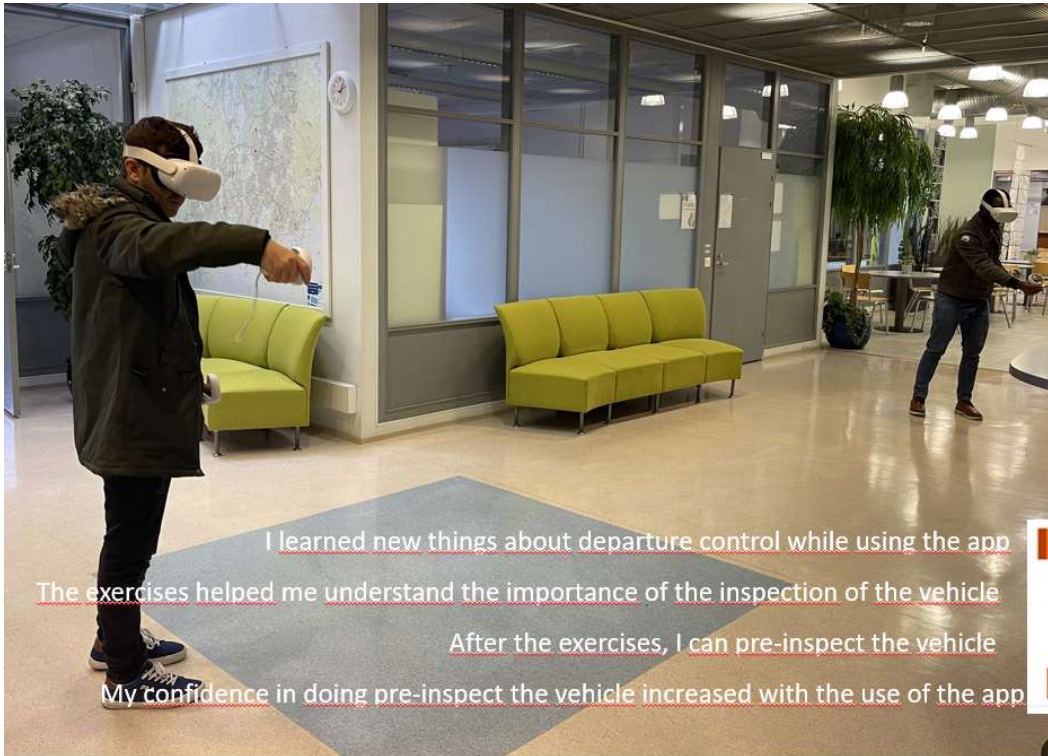


Previous experience with virtual reality (VR) before this experiment

● never	9
● 1-5 times	11
● over 5 times	2







4. Conclusions et recommandations

Dans le projet PraLe, l'accent a été mis sur le développement de matériels qui soutiennent la formation à distance des conducteurs de camions et d'autobus. Bien que l'idée du projet ait été proposée et acceptée à l'époque de la pandémie COVID-19, l'applicabilité des matériels et méthodes proposés n'est pas conditionnée par la présence de circonstances extraordinaires, comme la pandémie.

La réalité virtuelle est une technologie de premier plan à utiliser pour créer les unités de formation. La puissance de la technologie de la réalité virtuelle immersive provient de la visualisation en trois dimensions (3D) et de l'expérience de l'utilisateur, contrairement aux écrans plats des ordinateurs. La visualisation immersive en 3D associée à une interaction pratique réaliste sont les clés de la création de solutions efficaces pour les scénarios de formation pratique à distance. La réalité virtuelle a déjà été utilisée avec succès dans le cadre de la formation dans un centre de formation sur simulateur avec des installations fixes et du personnel de soutien physique. La pandémie de COVID-19 a fermé les portes des centres de formation et une approche plus distribuée était nécessaire. Heureusement, le développement récent de dispositifs de RV (par exemple Oculus Quest 2) permet un fonctionnement autonome (c'est-à-dire sans ordinateur) et facile à mettre en place (aucune installation de dispositif externe n'est nécessaire), tout en offrant un prix unitaire plus bas. Même s'il n'est pas raisonnable de supposer que les étudiants possèdent eux-mêmes les appareils, il est devenu financièrement possible pour les établissements d'enseignement de fournir ces équipements aux étudiants pour qu'ils les utilisent à la maison. Dans un scénario de formation virtuelle distribuée (étudiants à domicile), les principaux objectifs sont de permettre l'auto-apprentissage, d'établir une connexion à distance entre l'enseignant et les étudiants et de rendre possible le suivi et la vérification des progrès des étudiants. La connexion à distance signifie que les enseignants qui entrent dans l'espace de réalité virtuelle peuvent rejoindre le même espace virtuel que celui où les étudiants sont en train de s'entraîner et/ou de passer des tests. Les participants à ces sessions à distance peuvent voir et entendre d'autres personnes dans la RV sous forme d'"avatars".

Le pilotage réalisé montre qu'il est techniquement possible de créer une telle formation pratique à distance et que le concept d'enseignant à distance dans la RV fonctionne et profite à l'apprentissage. Les commentaires reçus soulignent l'importance des aspects techniques tels que la connexion au réseau, le parcours



d'apprentissage de la RV pour les étudiants tel que le tutoriel et sa pertinence par rapport à la formation réelle, ainsi que le rôle de l'enseignant qui doit étudier l'application en profondeur pour être en mesure de guider les étudiants.

La réalité virtuelle immersive n'est pas la meilleure option pour tous les contenus de formation car elle nécessite des lunettes VR et un scénario de formation préparé en détail. D'autres technologies telles que les médias interactifs à 360° et les solutions basées sur le web ou les mobiles sont envisageables dans de tels cas. Le pilotage de ces technologies a révélé que les appareils mobiles dotés de petits écrans (c'est-à-dire les téléphones) n'étaient pas considérés comme appropriés, mais que les tablettes et les PC étaient préférés. Le pilotage avec des dispositifs XR (voir à travers la RV) a reçu de bonnes réactions et pourrait être une technologie de premier plan pour une étude plus approfondie.

Le rôle de l'enseignant change dans l'apprentissage à distance, puisque les étudiants ne partagent plus le même espace physique avec l'enseignant ou entre eux. Il est donc nécessaire de planifier étroitement la manière dont les enseignants doivent diriger les sessions de formation et la manière dont chaque étudiant doit être initié aux technologies à distance. En ce qui concerne la présence des enseignants dans la formation par rapport à l'apprentissage totalement indépendant, un mode hybride a été considéré comme prometteur. En raison des limitations de temps pour le pilotage, seul l'enseignant présent a pu être testé, bien qu'une partie du pilotage ait également été réalisée dans une configuration individuelle. Toutefois, les enseignants participants ont estimé qu'une fois que les étudiants auraient appris les aspects pratiques de la RV, un apprentissage plus indépendant pourrait avoir lieu. Les applications pourraient soutenir cela en fournissant à la fois un mode petit groupe où les enseignants rencontrent plusieurs étudiants en même temps, et un mode séparé pour l'apprentissage indépendant où les enseignants peuvent aider les étudiants un par un.

Bien que le projet ait été un succès, il restait encore quelques défis à relever. Ces défis ne sont pas tant techniques que liés à l'adoption de nouvelles technologies et à la création de nouvelles façons d'envisager l'enseignement. La technologie de la RV a encore une marge de progression, mais elle est prête à être utilisée dans un large éventail de sujets liés à la formation pratique dans l'industrie du transport. C'est le rôle de l'enseignant et de la salle de classe qui doit être repensé dans le contexte des nouvelles technologies. Comment organiser l'enseignement lorsque les étudiants peuvent apprendre n'importe où et n'importe quand ? Comment organiser l'emploi du temps des enseignants pour soutenir l'apprentissage pratique distribué et à distance ? Comment la RV peut-elle être présentée à tous les enseignants, quel que soit leur niveau d'enthousiasme à l'égard des nouvelles technologies, et comment l'intégration de la formation à la RV dans les processus de formation peut-elle être simplifiée et facilitée ?