

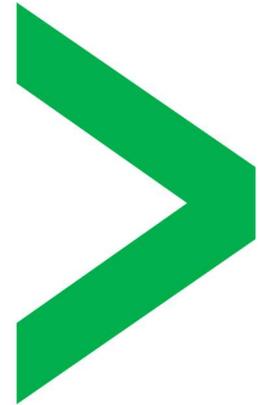


Co-funded by
the European Union

PraLe >

PraLe >

**Practical learning at remote
in the transport sector**



Résultat 4 : Un manuel pour l'apprentissage autonome des principales tâches d'un conducteur de camion et d'autobus à distance et en ligne, ainsi que des recommandations pour les écoles professionnelles du secteur des transports afin de numériser la formation dans ce domaine.





Contenu

1. Introduction.....	3
2. Formation des conducteurs professionnels de camions et d'autobus.....	4
2.1. Compétences de base liées à la profession de conducteur de camion et d'autobus	4
2.2. Formation à distance dans la profession de conducteur de camion et d'autobus - pendant la période pandémique	5
2.2.1. Phase d'apprentissage	5
2.2.2. Phase d'évaluation	6
2.2.3. Conclusions	7
3. Solutions TIC pour l'apprentissage à distance et en ligne afin de permettre un apprentissage indépendant des compétences de base dans le secteur des transports - recommandations.....	8
4. Mise en œuvre de méthodes d'apprentissage à distance des travaux pratiques des conducteurs professionnels	11
4.1. Médias 360 - photos et vidéos.....	11
4.2. Matériaux XR.....	13
5. Recommandations (résultats de l'essai pilote)	16



1. Introduction

Dans le projet PraLe, l'accent a été mis sur le développement de matériels qui soutiennent l'apprentissage à distance des conducteurs de camions et d'autobus. Bien que l'idée du projet ait été proposée et acceptée pendant la période 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 première étape a consisté à identifier les compétences théoriques et pratiques essentielles faisant l'objet d'une formation - séparément - pour les chauffeurs de camion et les chauffeurs d'autobus. Ensuite, une enquête a été menée pour déterminer comment, pendant la pandémie, les organismes de formation ont fait face à la mise en œuvre de la formation. Les deux principales phases de la formation ont été couvertes, à savoir l'apprentissage (acquisition des connaissances) et l'évaluation (vérification des connaissances des stagiaires). Les personnes interrogées ont répondu à la question de savoir si l'apprentissage et l'évaluation à distance étaient utilisés, quelles compétences ils couvraient, quelles solutions TIC étaient appliquées, ou pourquoi l'apprentissage et l'évaluation à distance n'étaient pas utilisés (raisons de reporter). En ce qui concerne les solutions utilisées pour la formation à distance - la phase d'apprentissage, les éléments suivants ont été pris en compte (inclus dans les questions) :

- Apprentissage avec des leçons en direct par le biais de solutions vidéo à distance avec un enseignant actif.
- Apprendre avec des leçons enregistrées.
- Apprendre avec du matériel numérique non interactif.
- Apprentissage à l'aide de plateformes/logiciels interactifs avec retour d'information de la part de l'enseignant.
- Apprentissage à l'aide de plateformes/logiciels interactifs avec retour d'information automatique (robot).
- Apprendre avec un logiciel de simulation.
- Apprendre avec la réalité virtuelle (RV)
- Apprendre avec la réalité augmentée (RA).

Les solutions suivantes utilisées pour la formation à distance - la phase d'évaluation ont été considérées (incluses dans les questions) :

- Évaluation par des solutions vidéo à distance avec un évaluateur actif
- Évaluation à l'aide de vidéos enregistrées
- Évaluation à l'aide de matériel numérique non interactif
- Évaluation à l'aide d'un logiciel de plates-formes interactives
- Évaluation à l'aide d'un logiciel de simulation
- Évaluation avec la réalité virtuelle (RV)
- Évaluation avec la réalité augmentée (RA)

Les répondants pouvaient également faire état d'autres solutions utilisées pour la formation à distance.

Le questionnaire d'enquête a été préparé en 5 langues : finnois, polonais, néerlandais, français et anglais, et a été distribué (lien vers le questionnaire) aux organisations qui proposent des formations dans le secteur des transports, dans les pays des partenaires du projet (Finlande, Belgique, Pologne).

L'étape suivante a consisté à analyser quels matériels basés sur les TIC et quelles méthodes d'apprentissage connexes peuvent être proposés pour l'apprentissage à distance de certaines compétences de base. Pour cette recherche, une matrice spécialement préparée a été utilisée. Sur la base des résultats, des décisions ont été prises quant aux matériels de formation pour les compétences de base qui seront développés par les partenaires du projet.



2. Formation des conducteurs professionnels de camions et d'autobus

2.1. Compétences de base liées à la profession de conducteur de camion et d'autobus

Les compétences théoriques et pratiques suivantes sont couvertes par la formation des conducteurs professionnels de camions et d'autobus :

1. Compétences **théoriques** essentielles des chauffeurs routiers :
 - Règles de circulation
 - Principes théoriques de l'écoconduite et de la conduite défensive
 - Chargement / Déchargement
 - Sécurisation de la charge
 - Réglementation sur les temps de conduite et de repos et sur le tachygraphe
 - Connaissance du comportement à adopter en cas d'accident
 - Connaissance des principes ergonomiques
 - Connaissance des principes techniques de base du véhicule
2. Compétences **théoriques** essentielles des **conducteurs de bus** :
 - Règles de circulation
 - Principes théoriques de l'écoconduite et de la conduite défensive
 - Réglementation sur les temps de conduite et de repos et sur le tachygraphe
 - Connaissance du comportement à adopter en cas d'accident
 - Connaissance des principes ergonomiques
 - Connaissance des principes techniques de base du véhicule
 - Traitement des bagages
 - Sécurité des passagers
 - Compétences en matière de communication (avec les clients, la direction et la maintenance)
3. Compétences **pratiques** essentielles des **chauffeurs routiers** :
 - Inspection préliminaire du véhicule
 - Comprendre et utiliser le tableau de bord
 - Chargement / Déchargement
 - Sécurisation de la charge
 - Manipulation du tachygraphe numérique
 - Manœuvres de base des véhicules
 - Rouler sur la voie publique
 - Appliquer les principes de la conduite écologique et défensive
 - Comportement en cas d'accident
 - Appliquer les principes de l'ergonomie
 - Remplir les documents légaux de transport
4. Compétences **pratiques** essentielles des **conducteurs de bus** :
 - Inspection préliminaire du véhicule
 - Comprendre et utiliser le tableau de bord
 - Manipulation du tachygraphe numérique
 - Manœuvres de base des véhicules
 - Rouler sur la voie publique
 - Appliquer les principes de la conduite écologique et défensive
 - Comportement en cas d'accident
 - Appliquer les principes de l'ergonomie
 - Compétences en matière de communication
 - Traitement des bagages
 - Remplir les documents légaux de transport



2.2. Formation à distance à la profession de conducteur de camion et d'autobus - en période de pandémie

La pandémie de COVID-19 a fortement affecté l'éducation et la formation, ce qui s'est manifesté de diverses manières. Cela dépendait notamment de la nature des connaissances et des compétences faisant l'objet de l'enseignement, des possibilités et des limites des unités d'éducation et de formation, des aptitudes et des capacités des enseignants/formateurs et des étudiants/stagiaires, ainsi que du contexte juridique qui déterminait également les possibilités et les limites. L'enquête menée dans le cadre du projet a permis de mieux comprendre la situation. Les principales conclusions sont ensuite mentionnées.

2.2.1. Phase d'apprentissage

Compétences théoriques.

Dans chaque pays partenaire (Belgique, Finlande, Pologne), la nécessité de reporter la formation varie en fonction des compétences. En Pologne, le problème semble être le moins important et la plupart des formations ont pu se poursuivre. En Belgique, en revanche, pour presque toutes les compétences, plus de la moitié des cours de formation n'ont pas pu être dispensés à distance et ont donc été reportés. Une analyse plus approfondie permet de conclure que la formation théorique des compétences qui ont un lien très direct avec la formation pratique a été dispensée le moins souvent à distance. Il s'agit notamment de sujets tels que l'arrimage des charges, le chargement lui-même, la manutention des bagages, etc.

En Finlande, où de nombreux cours de formation théorique ont pu être poursuivis, la principale raison du report était que les solutions à distance n'étaient pas adaptées à la formation théorique. En fait, il s'agit de la principale raison dans tous les pays. En revanche, en Belgique, où la formation à distance est moins présente, plusieurs autres raisons ont été invoquées. En particulier, pour la formation des chauffeurs routiers, il a été fermement indiqué que l'apprentissage à distance n'est pas formellement accepté/autorisé et qu'il est également trop coûteux.

En ce qui concerne la formation aux compétences théoriques réalisée à distance, dans tous les pays, la solution principale/la plus populaire utilisée était des cours en direct par le biais de solutions vidéo à distance. Ce n'est qu'en Finlande que la technologie de la réalité virtuelle a également été utilisée pour certaines formations. Dans la plupart des pays, des plates-formes de formation permettant un retour d'information de la part du formateur ont également été utilisées. Les données détaillées concernant les solutions TIC appliquées pour l'enseignement à distance des compétences théoriques dans certains pays sont fournies dans le tableau ci-dessous.

Solutions TIC applicables à l'apprentissage à distance	Belgique (%) [TRUCK/BUS]	Pologne (%) [TRUCK/BUS]	Finlande (%) [TRUCK/BUS]
Apprendre avec des leçons en direct grâce à des solutions vidéo à distance	40/89	67/86	92/100
Apprendre avec des leçons enregistrées	20/22	33/29	17/14
Apprendre avec du matériel numérique non interactif	0/56	33/43	58/71
Apprentissage à l'aide de logiciels de plates-formes interactives avec retour d'information de la part de l'enseignant	60/33	33/43	33/29
Apprentissage à l'aide de plates-formes interactives avec retour d'information automatique (robot)	0/0	11/0	0/0
Apprendre avec un logiciel de simulation	0/11	22/14	8/14
Apprendre avec la réalité virtuelle (RV)	0/0	0/0	17/29
Apprendre avec la réalité augmentée (RA)	0/0	0/0	0/0



Compétences pratiques.

En Belgique, l'apprentissage à distance des compétences pratiques - tant pour les conducteurs de bus que pour les conducteurs de camions - n'a pas été réalisé. De même, en Finlande, une majorité écrasante a indiqué que les solutions n'étaient pas données à distance. En Pologne, les réponses sont plus modérées : pour les compétences des conducteurs de camion, le pourcentage de report de l'apprentissage varie de 22 % à 44 %, et pour les compétences des conducteurs de bus, ce pourcentage varie de 0 à 29 %. Dans tous les pays, la principale raison pour laquelle les compétences pratiques n'ont pas été enseignées à distance est que ce mode d'apprentissage n'est pas adapté. Un grand nombre de répondants ont également indiqué qu'aucune solution appropriée/applicable n'était disponible.

En ce qui concerne l'utilisation des TIC pour la formation à distance, les cours en direct dispensés par le biais d'applications vidéo à distance semblent les plus répandus. En outre, des logiciels de simulation sont également utilisés dans certains cas. Là encore, la Finlande est le seul pays où l'enquête indique que des applications de réalité virtuelle sont également utilisées.

Des données détaillées concernant les solutions TIC appliquées pour l'enseignement à distance des compétences pratiques dans certains pays sont fournies dans le tableau ci-dessous. En Belgique, toute la formation aux compétences pratiques a été reportée.

Solutions TIC applicables à l'apprentissage à distance	Belgique (%) [TRUCK/BUS]	Pologne (%) [TRUCK/BUS]	Finlande (%) [TRUCK/BUS]
Apprendre avec des leçons en direct grâce à des solutions vidéo à distance	0/0	63/71	82/100
Apprendre avec des leçons enregistrées	0/0	25/29	18/40
Apprendre avec du matériel numérique non interactif	0/0	38/29	55/100
Apprentissage à l'aide de logiciels de plates-formes interactives avec retour d'information de la part de l'enseignant	0/0	25/14	18/40
Apprentissage à l'aide de plates-formes interactives avec retour d'information automatique (robot)	0/0	25/14	9/0
Apprendre avec un logiciel de simulation	0/0	25/29	18/20
Apprendre avec la réalité virtuelle (RV)	0/0	0/0	18/40
Apprendre avec la réalité augmentée (RA)	0/0	0/0	0/0

2.2.2. Phase d'évaluation

Compétences théoriques.

En Belgique, dans la formation des conducteurs de camions, aucune évaluation des compétences théoriques n'a été effectuée à distance, et la quasi-totalité de l'évaluation a été reportée dans le cas des conducteurs de bus. En Pologne, toutes les évaluations ont pu être effectuées à distance, et en Finlande, cela a varié en fonction de la compétence.

En Belgique, pour l'évaluation des compétences théoriques des conducteurs de camions et d'autobus, 50 % et 45 % des personnes interrogées ont indiqué que cela n'était tout simplement pas autorisé. Toutefois, l'absence de solutions appropriées a également été mentionnée comme un facteur important rendant impossible une telle évaluation de la distance. En Finlande, 89 % et 75 % des personnes interrogées ont indiqué que le mode distance ne convenait pas à la formation des conducteurs de camions et d'autobus.

En Pologne, l'évaluation à distance a été réalisée à l'aide de solutions vidéo à distance avec un évaluateur actif, de vidéos enregistrées et de matériel numérique non interactif, tant pour la formation des conducteurs de camions que pour celle des conducteurs d'autobus. Ces solutions et l'évaluation à l'aide de logiciels de plates-formes interactives ont été utilisées en Belgique, dans le cadre de la formation des conducteurs de bus. En ce qui concerne la Finlande, parmi toutes les solutions TIC considérées, l'évaluation avec des vidéos enregistrées et l'évaluation avec la RA n'ont pas été appliquées du tout, et l'évaluation avec des logiciels de



plates-formes interactives n'a pas été appliquée dans la formation des conducteurs de bus. Les détails sont présentés dans le tableau ci-dessous

Solutions TIC applicables à l'évaluation à distance	Belgique (%) [TRUCK/BUS]	Pologne (%) [TRUCK/BUS]	Finlande (%) [TRUCK/BUS]
Évaluation par des solutions vidéo à distance avec un évaluateur actif	0/100	100/100	71/75
Évaluation à l'aide de vidéos enregistrées	0/100	100/100	0/0
Évaluation à l'aide de matériel numérique non interactif	0/100	100/100	57/50
Évaluation à l'aide d'un logiciel de plates-formes interactives	0/100	0/0	29/0
Évaluation à l'aide d'un logiciel de simulation	0/0	0/0	14/25
Évaluation avec la réalité virtuelle (RV)	0/0	0/0	14/25
Évaluation avec la réalité augmentée (RA)	0/0	0/0	0/0

Compétences pratiques.

En Belgique, aucune évaluation des compétences pratiques n'a été réalisée à distance. En Pologne, toutes les évaluations pouvaient être effectuées à distance, et en Finlande, cela variait en fonction de la compétence, mais l'application de l'évaluation à distance était généralement plus faible.

Les répondants belges (50 % d'entre eux) ont indiqué que l'évaluation à distance n'était pas autorisée. En outre, ils (70 %) ont souligné le manque de solutions appropriées et que (63 %) le mode à distance n'est pas adapté à l'évaluation des compétences pratiques. Ce dernier point a également été indiqué par environ 90 % des répondants finlandais, et 22 % d'entre eux ont indiqué qu'il n'y avait pas de solutions appropriées.

En Pologne, l'évaluation à distance a été réalisée à l'aide de solutions vidéo à distance avec un évaluateur actif, de vidéos enregistrées et de matériel numérique non interactif, tant pour la formation des conducteurs de camions que pour celle des conducteurs d'autobus. En Finlande, l'évaluation à l'aide de vidéos enregistrées et de matériel numérique non interactif n'a pas été utilisée du tout. Les détails sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Solutions TIC applicables à l'évaluation à distance	Belgique (%) [TRUCK/BUS]	Pologne (%) [TRUCK/BUS]	Finlande (%) [TRUCK/BUS]
Évaluation par des solutions vidéo à distance avec un évaluateur actif	0/0	100/100	50/50
Évaluation à l'aide de vidéos enregistrées	0/0	100/100	0/0
Évaluation à l'aide de matériel numérique non interactif	0/0	100/100	50/50
Évaluation à l'aide d'un logiciel de plates-formes interactives	0/0	0/0	50/0
Évaluation à l'aide d'un logiciel de simulation	0/0	0/0	25/50
Évaluation avec la réalité virtuelle (RV)	0/0	0/0	25/50
Évaluation avec la réalité augmentée (RA)	0/0	0/0	0/0

2.2.3. Conclusions

Les réponses collectées ont révélé que l'apprentissage et l'évaluation en mode à distance pouvaient être appliqués à la formation des conducteurs de camions et d'autobus pendant la pandémie. Compte tenu des progrès généraux réalisés dans l'intégration des TIC dans les formations/cours à la suite de la pandémie de COVID-19, nous pouvons supposer que les raisons indiquées par les personnes interrogées comme des obstacles à l'application du mode à distance ne sont plus aussi fortes qu'elles ne l'étaient. Nous pouvons nous attendre à ce que les formateurs et les étudiants soient plus ouverts et plus aptes à réaliser/suivre l'apprentissage et l'évaluation à distance qu'ils ne l'étaient pendant les blocages, et cette ouverture et ces aptitudes ne cesseront d'augmenter.



3. Solutions TIC pour l'apprentissage à distance et en ligne afin de permettre un apprentissage indépendant des compétences de base dans le secteur des transports - recommandations

Une matrice spéciale a été élaborée pour déterminer les types de solutions TIC recommandés pour la formation à distance des conducteurs de camions et d'autobus. Des scores indiquant dans quelle mesure des solutions TIC particulières correspondent à des compétences particulières (apprentissage de celles-ci) ont été attribués par un groupe de formateurs dans des unités assurant la formation des conducteurs de camions et de bus.

Afin de rendre la matrice plus claire pour les formateurs, chacune des compétences clés a été divisée en entités plus petites - les sujets qu'une compétence donnée englobe. En outre, une brève explication des solutions TIC énumérées dans la matrice a été fournie - voir le tableau *Sélection des technologies à distance*. Les deux autres tableaux présentent la synthèse des données collectées via la matrice - d'abord pour la formation à distance des conducteurs de bus et ensuite pour celle des conducteurs de camions.



Tableau. Sélection des technologies à distance

Technique	Description	Exemples
Apprendre avec des leçons en direct par le biais de solutions vidéo à distance avec un enseignant actif	Les étudiants, chez eux, se connectent à un centre de télétravail à distance depuis leur PC ou leur téléphone portable, voient et entendent le professeur, les commentaires...	Teams, Zoom, Webex, Hangouts
Apprendre avec des leçons enregistrées	Les élèves, à la maison, regardent des vidéos standard à partir de leur PC ou de leur téléphone portable.	Vimeo, YouTube
Apprendre avec du matériel numérique non interactif	Les étudiants à la maison accèdent aux matériels d'apprentissage traditionnels, bien que numériques, via des pages web ou des outils de type MS Office. Texte, photos.	pages web, PowerPoint
Apprendre avec des plates-formes interactives, des logiciels avec retour d'information de l'enseignant	Les étudiants utilisent des plateformes d'apprentissage où ils peuvent étudier et faire (ou récupérer et renvoyer) des exercices qui sont évalués par les enseignants.	Moodle
Apprendre avec des plates-formes interactives, des logiciels avec retour d'information automatique (robot)	Les étudiants utilisent des plateformes d'apprentissage pour étudier et faire des exercices qui sont instantanément évalués par la plateforme. Peut être utilisé à la fois pour les exercices et les tests.	Ville, Quizlet
Médias 360 (photos et vidéos)	360 (mono ou stéréo) Images et vidéos prises sur le site de formation et complétées par des informations supplémentaires telles que du texte, des photos normales. Ou des vidéos à 360° prises sur le site de formation montrant la procédure avec le son. Les étudiants peuvent visionner les vidéos avec leur propre PC ou appareil mobile par le biais de pages web ou avec des lunettes de réalité virtuelle.	CTRL Training 360, Thinglink
Environnements 3D avec contenus animés, non interactifs / 2D ou VR	Un environnement modélisé en 3D avec des animations. Les étudiants peuvent utiliser leur propre PC ou téléphone portable pour visualiser l'environnement en 2D. Les étudiants utilisent des lunettes VR pour visualiser le contenu 3D ou les étudiants utilisent des lunettes VR pour visualiser le contenu 3D.	Matterport
Apprendre avec un logiciel de simulation	Un logiciel séparé pour simuler certaines tâches. Les élèves peuvent l'utiliser sur leur propre PC ou téléphone portable,	
Exercices simulés en RV	Un exercice pratique créé pour une tâche spécifique comprend l'environnement 3D et des tâches pratiques. Utilisé avec des lunettes et des contrôleurs de RV.	Pré-inspection des bus (créée par CTRL to TTS)
Exercices simulés en RV avec un enseignant à distance	Un exercice pratique créé pour une tâche spécifique comprend l'environnement 3D et des tâches pratiques. Utilisé avec des lunettes et des contrôleurs de RV. L'enseignant peut participer à distance en tant qu'avatar.	Démonstration de changement de pneus (PraLe)
Salle de classe virtuelle / 2D	Les étudiants rejoignent une classe virtuelle avec leur propre PC ou appareil mobile. Ils peuvent se déplacer dans l'environnement et voir le contenu. L'enseignant et les autres étudiants sont des avatars.	Mozilla Hubs, Viverse, Altspace VR
Salle de classe virtuelle / RV	Les élèves rejoignent une salle de classe virtuelle avec des lunettes de RV. Ils peuvent se déplacer dans l'environnement et voir le contenu en 3D. L'enseignant et les autres élèves sont des avatars.	Meta Horizon, Viverse, Altspace VR
Apprendre avec la réalité augmentée (RA)	Les élèves utilisent du matériel de RA (téléphones portables, lunettes) pour apprendre.	



Tableau : Les TIC pour l'apprentissage à distance des compétences de base dans le secteur des transports
- conducteurs de bus professionnels

CORE COMPETENCE	TOPIC (smaller entities of the core competences)	Software or method												
		Learning with live lessons through distant video solutions with active teacher	Learning with recorded lessons	Learning with non-interactive digital materials	Learning with interactive platforms/software with feedback from the teacher	Learning with interactive platforms/software with automatic (robot) feedback	360 media (photos & videos)	3D Environments with animated contents, non-interactive / 2D or VR	Learning with Simulating software	Simulated exercises in VR	Simulated exercises in VR with remote teacher	Virtual classroom / 2D	Virtual classroom / VR	Learning with Augmented Reality (AR)
Preliminary inspection of the vehicle	Engine inspection	3	3	3	2	2	3	2	2	9	7	5	4	3
	Vehicles body inspection	3	3	3	2	2	3	2	2	9	7	5	4	3
	Cabin inspection	3	3	3	2	2	3	2	2	9	7	5	4	3
	Electricity and start	3	3	3	2	2	3	2	2	9	7	5	4	3
Understanding and handling the dashboard	Buttons	2	3	2	2	2	4	3	3	5	2	2	2	2
	Gearswitch	2	3	3	3	3	4	3	3	7	6	3	3	3
	Meters	3	3	3	3	3	4	3	3	7	6	3	3	3
	Pedals	2	3	3	3	3	4	3	3	5	3	3	3	3
Handling the digital tachograph	Using drivers card	5	2	3	2	4	3	3	4	2	2	2	2	2
	Functions	5	2	3	2	4	3	3	4	2	2	2	2	2
Basic vehicle manoeuvres	User interface	5	2	3	2	4	3	3	4	2	2	2	2	2
	Moving vehicle	9	6	4	5	3	5	8	3	4	3	8	4	4
	lateral displacements	4	3	4	3	3	4	4	2	2	2	2	2	2
	Reversing	9	6	4	5	3	5	8	3	4	3	6	2	2
Riding on public roads	Meander / zigzag	9	6	4	5	3	5	8	3	4	3	8	4	4
	Bus lines	3	2	2	4	2	6	3	3	2	5	6	2	2
	Bus stops	3	2	2	4	2	4	3	3	2	4	5	2	2
	Using doors	5	4	4	5	3	5	5	3	2	3	5	3	3
Applying principles of eco-defensive drive	Depot and terminals	3	2	2	4	2	6	3	3	2	2	5	2	2
	Ecodrive	5	3	3	4	3	6	6	3	2	2	6	3	3
	Defensive drive	5	3	3	4	3	6	6	3	2	2	6	3	3
	Emergency braking	5	3	3	4	3	5	7	3	2	2	6	3	3
Behaviour in case of an accident	Passenger safety	4	3	3	4	3	5	6	3	2	2	5	3	3
	First aid	4	3	3	3	3	6	3	2	6	9	7	4	3
	In case of an accident	4	3	3	3	3	3	3	2	6	5	7	4	3
	Avoiding new accidents / Traffic control	4	2	3	3	3	3	3	2	6	8	7	4	3
Applying ergonomic principles	Passenger safety when evacuation	4	3	2	3	3	3	3	2	6	8	7	4	3
	Adjust seat	3	2	3	2	2	3	5	2	6	5	8	4	3
	Driving position	2	2	3	2	2	3	4	2	6	5	5	4	3
	Lifting	3	3	3	2	2	3	3	2	8	5	8	4	3
Communication skills (with customers, management and maintenance)	Job maintenance	3	3	3	2	2	3	3	2	6	5	7	4	3
	Customer service	5	5	3	3	2	4	4	2	2	2	2	2	2
	Fault reports	5	5	3	3	2	4	4	2	2	2	2	2	2
	Customer guidance	5	5	3	3	2	4	4	2	2	2	2	2	2
Handling luggage	Announcements	5	5	3	3	2	4	4	2	2	2	2	2	2
	Handling luggages	5	5	4	3	2	3	2	2	6	5	4	4	2
	Handling parcels	5	5	4	3	2	3	2	2	6	5	4	4	2
	Loading sequence	5	5	4	2	2	3	2	2	9	5	4	4	2
Filling in legal transport documents	Special baggage	5	5	4	2	2	3	2	2	6	5	4	4	2
	Freight list	3	4	2	5	2	6	2	3	2	2	2	2	2
	Crash report	3	4	2	5	2	6	2	3	2	2	2	2	2
	Border documents	3	4	2	5	2	6	2	3	2	2	2	2	2
	Waybill	3	4	2	5	2	4	2	3	2	2	2	2	2



Tableau : Les TIC pour l'apprentissage à distance des compétences de base dans le secteur des transports - chauffeurs routiers professionnels

CORE COMPETENCE	TOPIC (smaller entities of the core competences)	Software or method												
		Learning with live lessons through distant video solutions with active teacher	Learning with recorded lessons	Learning with non-interactive digital materials	Learning with interactive platforms/software with feedback from the teacher	Learning with interactive platforms/software with automatic (robot) feedback	360 media (photos & videos)	3D Environments with animated contents, non-interactive / 2D or VR	Learning with Simulating software	Simulated exercises in VR	Simulated exercises in VR with remote teacher	Virtual classroom / 2D	Virtual classroom / VR	Learning with Augmented Reality (AR)
Preliminary inspection of the vehicle	Engine inspection	3	3	3	2	2	3	2	2	5	4	3	3	3
	Vehicles body inspection	3	3	3	2	2	3	2	2	5	4	3	3	3
	Trailer inspection	3	3	3	2	2	3	2	2	5	4	3	3	3
	Electricity and start	3	3	3	2	2	3	2	2	5	4	3	3	3
Understanding and handling the dashboard	Buttons	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2
	Gearswitch	2	3	3	3	3	3	3	3	6	5	3	3	3
	Meters	3	3	3	3	3	3	3	3	6	5	3	3	3
	Pedals	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Loading / Unloading	Loading cargo	3	2	3	3	3	3	2	1	4	3	6	2	2
	Using cargotools	3	2	3	3	3	3	7	1	4	3	6	2	2
	Loading order	3	2	3	3	3	3	2	1	4	3	6	2	2
Load securing	Using straps	3	2	3	3	3	3	2	1	4	5	4	2	2
	Using chains	3	2	3	3	3	3	2	1	4	5	4	2	2
	Load placement	3	2	3	3	3	3	2	1	4	5	4	2	2
	Load supporting	3	2	3	3	3	3	2	1	4	5	4	2	2
Handling the digital tachograph	Using drivers card	5	2	3	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2
	Functions	5	2	3	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2
	User interface	5	2	3	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2
Basic vehicle manoeuvres	Functions	5	2	3	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2
	Moving vehicle	5	3	4	3	3	4	4	2	5	6	4	4	4
	lateral displacements	5	3	4	3	3	4	6	2	5	6	2	2	2
	Reversing	5	3	4	3	3	4	6	2	5	6	2	2	2
	Meander	5	3	4	3	3	4	6	2	2	2	4	4	4
Riding on public roads	Low bridges and tunnels	5	6	4	4	4	4	4	2	2	2	6	3	4
	Weight restrictions	5	6	4	4	4	4	4	2	2	2	6	3	4
	Route planning	3	5	3	3	2	4	7	2	2	2	5	2	4
	Using navigator	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	6	3	4
Applying principles of eco-defensive drive	Ecodrive	4	6	3	3	3	7	4	2	2	2	3	3	3
	Defensive drive	4	6	3	3	3	7	4	2	2	2	3	3	3
	Emergency braking	4	6	3	3	3	5	6	2	2	2	3	3	3
	Blind angles	4	6	3	3	3	5	6	2	6	2	3	3	3
Behaviour in case of an accident	First aid	5	4	3	3	3	6	7	2	2	2	3	3	3
	Traffic control	5	4	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	Avoiding new accidents	5	3	3	3	3	3	6	2	6	2	3	3	3
	Dangerous goods	5	4	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
Applying ergonomic principles	Adjust seat	4	3	3	2	2	3	6	2	2	2	3	3	3
	Driving position	2	2	3	2	2	4	3	2	2	2	3	3	3
	Lifting	4	4	3	2	2	3	3	2	5	2	3	3	3
	Job maintenance	4	4	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3
Filling in legal transport documents	Freight list	4	3	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2
	Crash report	4	3	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2
	Border documents	4	3	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2
	Waybill	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

4. Mise en œuvre de méthodes d'apprentissage à distance du travail pratique des conducteurs professionnels

Pour les compétences essentielles sélectionnées chez les chauffeurs de camion, plusieurs supports gratuits disponibles en ligne ont été développés. Bien qu'ils soient axés sur les camions, l'idée de ces supports est transférable à l'apprentissage à distance des conducteurs d'autobus.

4.1. 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.

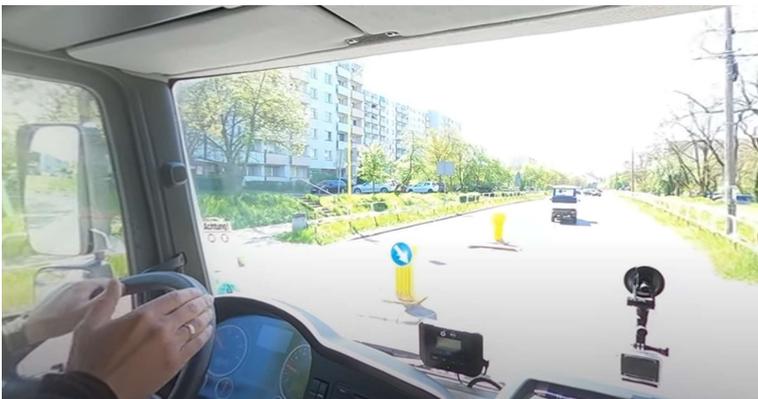
La possibilité de voir des endroits sans y être, et avec l'utilisation d'équipements courants (les lunettes VR sont une option et non une obligation), fait des médias à 360° un outil formidable pour l'apprentissage à distance.

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



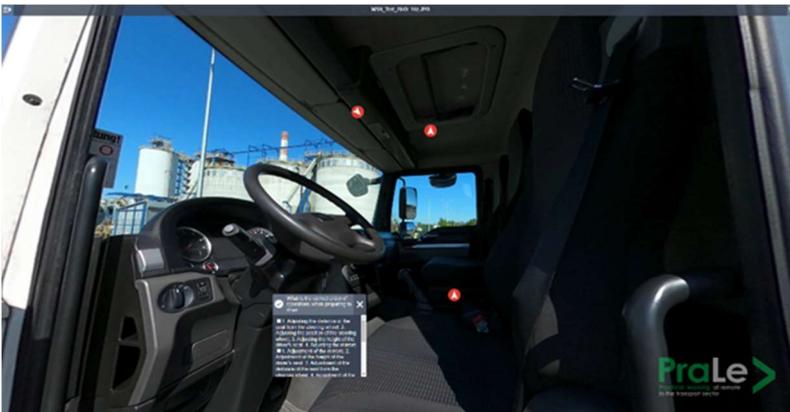
Vidéo 360 : Conduite éco-défensive d'un camion ; Sélectionnez <https://youtu.be/sKRj2eEAlfA> ou utilisez le code QR



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



4.2. 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.

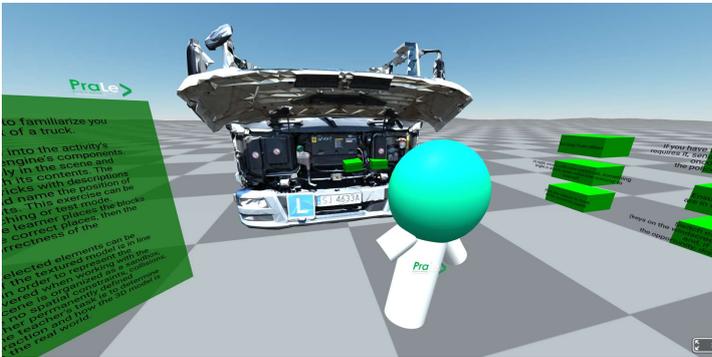
Les supports sont consultés via un navigateur Internet, de sorte que vous pouvez également les utiliser sur un ordinateur ou un autre appareil. Mais seule l'utilisation de lunettes et de contrôleurs de RV permet d'utiliser efficacement ces matériels.

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



4.3. Formation pratique à la RV

Des matériaux VR totalement immersifs sont utilisés avec des lunettes et des contrôleurs VR. L'utilisateur fait l'expérience d'une présence totale dans le monde de la RV, ce qui signifie qu'il se déplace et interagit dans la scène en 3D. L'objectif principal des scénarios de formation pratique élaborés dans PraLe était d'étudier la faisabilité de l'utilisation des technologies à distance en conjonction avec la RV pour permettre la collaboration entre les enseignants et les étudiants dans le cadre d'une formation pratique, mais à distance.

Un exemple de ce type de matériel est - développé par le CRTL - un matériel de formation dans lequel un stagiaire, guidé par un formateur, apprend à effectuer une inspection préalable à la conduite d'un bus. Le matériel peut être utilisé par des utilisateurs qui n'ont jamais utilisé la RV auparavant, car un didacticiel est inclus pour enseigner les interactions de base de la RV aux utilisateurs. Les scénarios contiennent également des informations qui permettent de les utiliser pour l'auto-apprentissage, car toutes les informations nécessaires sont incluses dans les scénarios eux-mêmes.

Dans une session multi-utilisateurs à distance, le stagiaire et le formateur sont représentés par des avatars. Toutes les personnes qui entrent dans la scène de RV peuvent se trouver physiquement à des endroits différents, car elles sont reliées entre elles par une connexion internet. Le matériel comprend deux modules principaux : le "tutoriel", qui permet à l'utilisateur d'apprendre à utiliser le matériel de formation, et la "formation", qui contient le matériel de formation proprement dit. Les tâches à effectuer sont listées sur un



petit écran à portée de main de l'utilisateur. Une fois qu'une tâche donnée a été accomplie, l'élément est coché sur la liste. Lorsqu'un utilisateur démarre une session de formation, un autre utilisateur peut se joindre à lui en tant qu'observateur. Le stagiaire et l'observateur peuvent se voir et s'entendre, et l'observateur peut guider à distance le stagiaire dans les scénarios.



Les scénarios de formation pratique à la RV développés dans le cadre du projet PraLe sont accessibles en suivant les instructions de la page web du projet.



5. Recommandations (résultats des essais pilotes)

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 points 4.1 et 4.2) figure en ANNEXE. Les conclusions et remarques relatives à des matériels particuliers sont énumérées ci-dessous.

- ⇒ Vidéo 360 : Inspection d'un camion avant la conduite :
 - 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