

LIVRE BLANC
PAR IMMERSION

**ASSISTANCE A
DISTANCE EN
REALITE MIXTE**

 **IMMERSION**
imagination, interaction...

QU'EST-CE QUE LA RÉALITÉ MIXTE

Introduction.....	4
1. Une perspective historique sur la réalité mixte	7
1.1 Continuum Réalité-Virtualité et réalité virtuelle	7
1.2 Affichages hybrides : Réalité augmentée et virtualité augmentée	8
1.3 Une taxonomie pour les écrans de réalité mixte	9
2. Qu'est-ce que la réalité mixte (réellement) ?	11
2.1 La RM au-delà de la perception visuelle	11
2.2 Frontières floues entre RA et RM	12
2.3 Différentes définitions pour différents aspects de la RM	13
2.4 Un cadre pour les systèmes de RM	14
Le zoom : Coopération vs Collaboration	15

DOMAINES D'APPLICATION POUR L'ASSISTANCE À DISTANCE

3. TeleAdvisor : Un exemple d'assistance à distance en RA pour l'industrie	17
3.1 Les défis de l'assistance à distance	18
3.2 La RA pour l'assistance à distance	18
3.2 Conception et mise en œuvre de TeleAdvisor	19
3.3 Évaluation et limites du système	20
4. Assistance à distance en chirurgie augmentée	21
4.1 Défis de la RM pour la chirurgie	22
4.2 Guider à distance un chirurgien en RA	23
Le zoom : Logiciel de groupe	25

REPRÉSENTER VISUELLEMENT LES UTILISATEURS ET LEUR ACTIVITÉ

5. Indices visuels de présence sociale dans la RM	27
5.1 Différents aspects de la présence	27
5.2 Améliorer la collaboration à l'aide de repères visuels	29
6. Avatar et téléprésence du tuteur à distance	31
6.1 Industrie 4.0 et machines	32
6.2 Représentations visuelles de l'utilisateur distant	33
7. Mini-Me : ajout d'un avatar adaptatif miniature	35
7.1 Conception du système Mini-Me	36
7.2 Résultats expérimentaux pour des tâches coopératives et collaboratives	37
Le zoom : Avatars en immersion totale	39

CONCEPTS INNOVANTS

8. Utilisation des champs lumineux pour la RM avec dispositif tenu à la main	41
8.1 Champs lumineux RM et étalonnage du système	41
8.2 Ajout d'annotations dans l'espace de travail partagé	43
8.3 Évaluation de l'utilisabilité du système	41
9. Faciliter le référencement spatial dans la RM	45
9.1 Faciliter le référencement spatial dans la RM	45
9.2 Évaluation du prototype	47
10. Utilisation de répliques virtuelles pour des tâches de positionnement d'objets	49
10.1 Conception des deux techniques d'interaction	50
10.2 Comparaison des répliques virtuelles à une technique de base en 2D	50
<i>A propos de nous</i>	53
<i>Acronymes et définitions</i>	54
<i>Références</i>	55

INTRODUCTION



Travailler à plusieurs a toujours soulevé de multiples questions. Quel est le processus optimal pour prendre ensemble les meilleures décisions ? Quelles solutions peuvent faciliter la communication entre les participants ? Comment gérer les conflits et les opinions contradictoires ?

Répondre à ces questions est déjà complexe lorsque les utilisateurs sont situés au même endroit, mais cela devient encore plus délicat lorsque ce n'est pas le cas.

Les scénarios d'assistance à distance impliquent deux caractéristiques principales : 1) les utilisateurs ne partagent pas le même espace physique et 2) ils n'ont pas les mêmes connaissances et capacités. D'une part, les utilisateurs locaux peuvent physiquement agir sur leur environnement, mais ont besoin d'aide pour accomplir une tâche donnée. D'autre part, les experts à distance disposent des compétences nécessaires pour effectuer cette tâche, mais ne peuvent pas la réaliser parce qu'ils ne sont pas physiquement présents à l'endroit correspondant. L'assistance à distance est donc étroitement liée au guidage à distance.

Copyright ACM pour les articles sélectionnés : L'autorisation de réaliser des copies numériques ou papier de tout ou partie de cet ouvrage pour un usage personnel ou en classe est accordée sans frais, à condition que les copies ne soient pas faites ou distribuées à des fins lucratives ou commerciales et que les copies portent cette mention et la citation complète sur la première page. Les droits d'auteur des éléments de cette œuvre appartenant à d'autres personnes que l'auteur ou les auteurs doivent être respectés. Le résumé avec mention de la source est autorisé. Toute autre copie, ou republication, publication sur des serveurs ou redistribution à des listes, nécessite une autorisation spécifique préalable et/ou une redevance. Demandez les autorisations à permissions@acm.org.

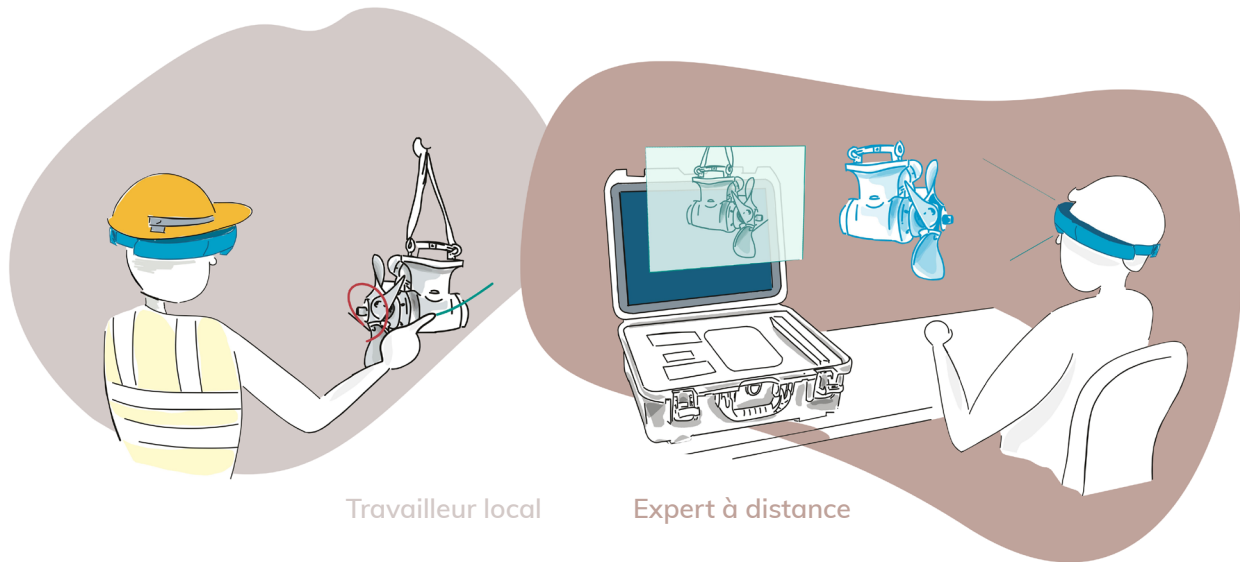


Figure 1 : Exemple de scénario d'assistance à distance en réalité mixte.

La récente pandémie de Covid-19 et les progrès technologiques ont encore accru l'intérêt déjà croissant pour l'assistance à distance. En particulier, la réalité mixte (RM) est actuellement explorée comme un outil prometteur pour de nombreux domaines d'application comme l'industrie [43] et la chirurgie [18].

L'objectif de ce livre blanc est de donner un aperçu de la recherche actuelle sur l'assistance à distance en RM. Pour ce faire, nous présentons 10 articles de recherche sélectionnés sur ce sujet : 9 articles récents (de 2015 ou plus récents) et 1 article plus ancien (de 1994). Ces articles sont regroupés en quatre sections principales. Après avoir discuté de la notion de RM (Section 1), nous présentons deux domaines d'application clés pour

l'assistance à distance : l'industrie et la chirurgie (Section 2). Ensuite, nous nous concentrons sur les indices d'activité visuelle et les méthodes pour représentation des utilisateurs distants afin de faciliter le guidage et la coopération à distance (Section 3). Enfin, nous passons en revue une sélection d'articles sortant des sentiers battus et présentant des concepts ou des approches uniques (Section 4).

En adoptant un point de vue centré sur l'Interaction Humain-Machine (IHM), nous espérons inspirer les développeurs, les concepteurs et les chercheurs qui s'intéressent à l'assistance à distance et la réalité mixte.