

**L'Automatique
et
la Réalité Virtuelle
pour
l'Assistance Technique
aux
Personnes Handicapées**

Olivier HABERT

LASC

Université de METZ

Journée IFRATH du 14 octobre 2004

Journée IFRATH du 14 octobre 2004:

● Objectifs de l'exposé:

- Présenter quelques projets nationaux innovants mettant en œuvre des techniques d'assistance issues de l'Automatique et de l'Informatique (RV)



Pas exhaustif

● Techniques avancées d'assistance

- Automatique et Génie Biomédical
- Interfaces 3D et Réalité Virtuelle

● Automatique et Modélisation de Systèmes Biomédicaux

● Travaux du CReSTIC de REIMS (Centre de Recherche en Sciences et Technologie de l'Information et de la Communication)

● Équipe: Automatique et Génie Biomédical

● Thème: Machines d'entraînement et de Rééducation

- Développement de machines d'entraînement et de rééducation

● Automatique et Modélisation de Systèmes Biomédicaux



**Journée IFRATH du 14 octobre 2004:
L'Automatique et la Réalité Virtuelle pour l'Assistance Technique aux Personnes Handicapées**

● Automatique et Modélisation de Systèmes Biomédicaux

● Applications et projets

● Mode Assisté pour la rééducation d'hémiplégie flasques

- Mouvement totalement assisté débutant dès une réaction perceptible du patient

→ Permet plus de précision et de gradation dans la rééducation

- Automatique et Modélisation de Systèmes Biomédicaux
 - Applications et projets
 - Stimulation mécanique de la boucle neuromusculaire gamma
 - Par étirement mécanique du muscle pendant la contraction
 - Travaux en cours
 - Machine qui améliore et étend les fonctionnalités des dynamomètres à des fins d'évaluation et de rééducation neuromusculaire

● Interfaces 3D et Réalité virtuelle

- Fondées sur l'interaction en temps réel avec un monde virtuel
- Instrumenté avec un ensemble de Capteurs - Actionneurs
 - De type sensoriel → reproduire les mêmes stimuli que dans un monde réel
 - De type localisateur → pour localiser les membres de l'utilisateur dans l'espace virtuel

● Interfaces 3D et Réalité virtuelle

- Pourquoi la réalité virtuelle ?
 - Pour pallier aux problèmes de fiabilité des systèmes
 - Pour une meilleure souplesse des expériences
 - Pour écarter (dans un premier temps) les problèmes de sécurité
 - Pour atténuer les problèmes de confiance des utilisateurs

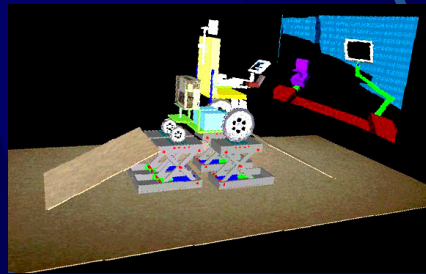
● Interfaces 3D et Réalité virtuelle

- Pourquoi la réalité virtuelle ?
 - L'évolution dans des mondes virtuels permet d'obtenir beaucoup de données sans ajouter de capteurs physiques
 - Très intéressant lors des processus d'évaluation
- Des limites !
 - Toutes les sensations du monde réel ne peuvent être rendues lors de la mise en situation dans des mondes virtuels
 - Ce manque peut fausser les résultats des processus d'évaluation

● Interfaces 3D et Réalité virtuelle

- Applications et projets

- Simulateur de conduite de fauteuils dans des environnements virtuels (Équipe Évaluation du Système Homme-Fauteuil du LASC)



- Construction d'un simulateur qui:

- Doit rendre la mise en situation vraisemblable
- Doit permettre de nombreuses combinaisons Fauteuils-Environnement pour les essais



● Interfaces 3D et Réalité virtuelle

- Applications et projets

- Comme outil d'apprentissage à la conduite de fauteuil électrique
- Possibilité de mode ludique pour les enfants handicapés, utilisation dans un cadre d'activités sportives adaptées

● Interfaces 3D et Réalité virtuelle

- Applications et projets

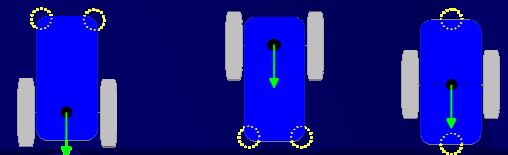
- Aide au choix de fauteuil

- Intérêt croissant des prescripteurs

- Possibilité d'élargir les possibilités d'essais pour les sujets à risque

- Diversification des possibilités d'essais

- Étude de l'influence des caractéristiques géométriques et cinématiques sur la conduite du fauteuil

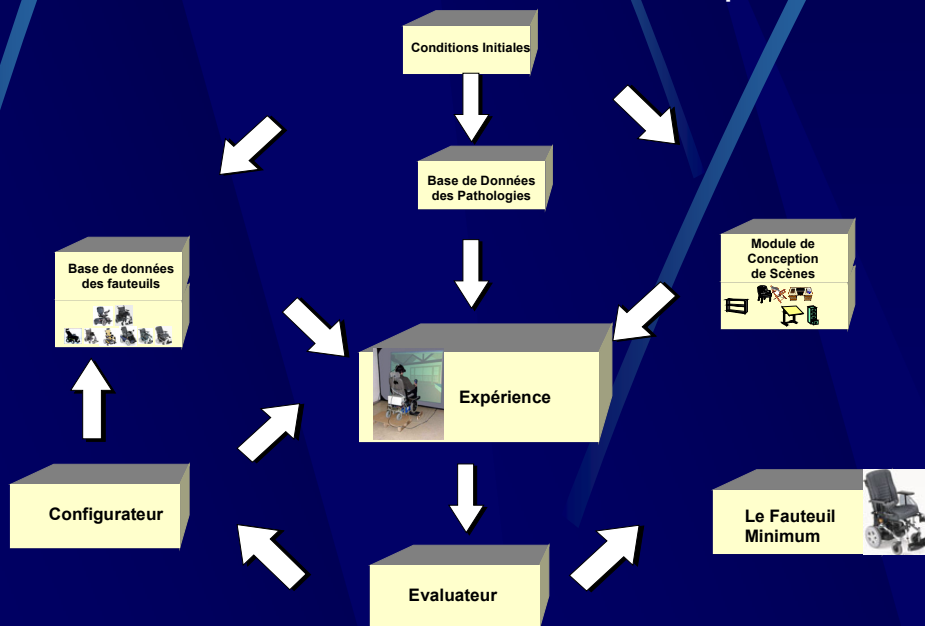


● Interfaces 3D et Réalité virtuelle

- Applications et projets

- Pour évaluer la meilleure adéquation homme - Fauteuil à partir d'expériences dans des environnements virtuels

- Association d'un Évaluateur et d'un Configurateur pour trouver automatiquement le fauteuil suffisant



Cycle de mise en situation, évaluation, configuration ↻

● Interfaces 3D et Réalité virtuelle

- Applications et projets
 - Étude de l'accessibilité des fauteuils dans les bâtiments publics nouveaux et en rénovation (Département SINETICS-CAO de la direction de la recherche et du développement d'EDF)



● Interfaces 3D et Réalité virtuelle

- Applications et projets

- Étude de l'accessibilité des fauteuils dans les bâtiments publics nouveaux et en rénovations (Département SINETICS-CAO de la direction de la recherche et du développement d'EDF)
 - Se conformer à un projet de loi demandant aux maîtres d'ouvrage de respecter les normes d'accessibilité
 - Passer de l'analyse papier à la mise en situation de conduite de fauteuils roulant dans des environnements 3D

● Interfaces 3D et Réalité virtuelle

- Applications et projets

- Apport des environnements virtuels dynamiques à la représentation de l'espace (Université de Lille 3, Yanick Courbois et Yann Coello)

- Utiliser la RV pour tester une méthodologie visant à favoriser l'orientation des personnes handicapées dans les sites qui leur sont nouveaux
 - S'adresse à des personnes rencontrant des difficultés dans la gestion de la composante spatio-temporelle de leurs déplacements
 - Faire apparaître à partir d'expériences dans des environnements virtuels les éléments essentiels à une bonne orientation spatiale

Conclusion

- L'utilisation des techniques issues de la robotique, de l'automatique et de l'informatique est prometteuse pour le développement d'outils d'assistance et de réadaptation
- De nombreux autres projets existent tant nationalement que internationalement
- Même si certains projets paraissent ambitieux, ne pas oublier que la notion de fauteuil électrique était considéré comme de la sciences fiction il y a cinquante ans.

● Contacts

- Automatique et Génie Biomédical, CReSTIC de REIMS, lissan.afilal@univ-reims.fr
- Simulateur de conduite de fauteuils dans des environnements virtuels et applications, LASC
habert@sciences.univ-metz.fr, nadif@sciences.univ-metz.fr
- Accessibilité des fauteuils dans les bâtiments publics, Département SINETICS-CAO d'EDF
alain-cc.schmid@edf.fr
- Apport des environnements virtuels dynamiques à la représentation de l'espace Université de Lille 3
courbois@univ-lille3.fr, coello@univ-lille3.fr