

Plan

1. Les différentes déficiences et incapacités
2. Présentation du handicap
3. Les structures accueillant les personnes handicapées
4. Les aides techniques nouvelles technologies

Les causes

- **Causes génétiques** : *myopathie, polyarthrite rhumatoïde, trisomie 21*
- **Souffrance fœtale** : *IMC*
- **Traumatique** : *traumatisme crânien, tétraplégie, paraplégie, amputation*
- **Vasculaire** : *hémiplegie*
- **Virale, nutritionnelle, habitudes de vie, inconnue...**

Partie 1

Le handicap



Laboratoire LIRIS
Université de Versailles



Plate-forme de nouvelle technologie

Les différentes déficiences et incapacités

- **Déficiences motrices**
- **Déficiences sensorielles**
- **Déficiences mentales**

Beyrouth, Février 2005



Handicap et Apport des Technologies

1. Notions de base sur le handicap
2. Quelques exemples de technologies



Plan

1. Les différentes déficiences et incapacités
2. Présentation du handicap
3. Les structures accueillant les personnes handicapées
4. Les aides techniques nouvelles technologies

Sclérose en plaque (SEP)

- Maladie d'origine neurologique
- Touche l'adulte jeune (40 ans)
- Évolution lente par poussée
- Déficits sensitivomoteurs des 4 membres
- Peut entraîner des troubles de la communication

Traumatisme crânien (TC)

- Lésion cérébrale suite à un traumatisme
(AVP, Choc sur la boîte crânienne)
- Souvent une période de coma
- Entraîne des conséquences sensitivomotrices et neuropsychologiques
(aphasie, apraxie, trouble de la mémoire, du comportement, des fonctions exécutives, de l'attention...)

Myopathies

- Maladie d'origine génétique
- Dégénérescence neuromusculaire
- Apparition précoce et évolution lente (20 ans)
- Perte de l'usage de la marche, puis des membres supérieurs et enfin de la fonction respiratoire
(principale cause de décès)
- Atteinte primaire des muscles des racines

Hémiplégie

- Lésion cérébrale suite à un accident vasculo-cérébrale
- Paralysie de la moitié du corps controlatéral à la lésion
- Moyenne d'âge : 50 ans
- Causes : nutritionnel, tabac, pilule, hypertension artérielle
- Entraîne des conséquences sensitivomotrices et neuropsychologiques (hémiparésie, aphasie, apraxie, agnosie...)

Les structures touchées

- **Musculaire** : Myopathie
- **Nerveuse** : Sclérose en plaque, Guillain Barré
- **Médullaire** : Tétraplégie, paraplégie
- **Cérébrale** : Hémiplégie, TC, IMC, dysphasie
- **Sensorielle** : Surdité, mutisme, malvoyance, cécité
- **Membre** : Amputation traumatique ou congénitale
- **Toutes les fonctions** : Vieillesse, polyhandicap

Paraplégie / Tétraplégie

- Maladie d'origine traumatique ou vasculaire
- Lésion de la moelle épinière
- Les muscles et les nerfs restent intacts
- Souvent des adultes jeunes (20 - 30 ans)
- Perte de l'usage des membres inférieurs (**paraplégie**) ou des 4 membres (**tétraplégie**) selon le niveau de la lésion

Aspect psychologique

- Travail de deuil de l'état antérieur
- Accepter le regard de l'autre et son propre regard sur son corps modifié

Présentation du Handicap

- Définition du Handicap
- La Classification Internationale des handicaps
- Les situations handicapantes
- Le handicap en chiffre
- Conclusion

Autres conséquences des déficiences

- Problèmes cutanés
- Déformations
- Perturbations génito-sexuelles
- Traitements lourds et contraignants

Plan

1. Les différentes déficiences et incapacités
2. Présentation du handicap
3. Les structures accueillant les personnes handicapées
4. Les aides techniques nouvelles technologies

Infirmité Motrice Cérébrale (IMC)

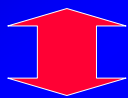
- Conséquence d'une lésion cérébrale survenue dans la période périnatale (jusqu'à 2 ans)
- Causes : prématurité, tabagisme de la mère, incompatibilité rhésus, hypoxie, traumatisme
- Troubles moteurs prédominants (de posture et de mouvements)
- Présence de troubles associés : neurovisuels, neuropsychologiques...

Travail de deuil de l'état antérieur

- Dénie de la situation
- Révolte
- Dépression
- Acceptation
- Reprise de confiance en soi et élaboration d'un nouveau projet de vie

Définition du handicap

En réalité,



Produit d'une contradiction entre les aptitudes fonctionnelles d'une personne et l'environnement où elle se trouve

La CIH

Cette classification repose sur 3 notions :

- **Déficiences**
- **Incapacité**
- **Désavantage**

Définition du « hand in cap »

Issue des courses de chevaux

Compétition dans laquelle les chances de concurrents de valeurs différentes sont rendues égales par le jeu d'avantages ou de désavantages

La CIH

Classification Internationale des Handicaps

de Philippe WOOD en 1980

Présentation du Handicap

- **Définition du Handicap**
- La Classification Internationale des Handicaps (CIH)
- Les situations handicapantes
- Le handicap en chiffre
- Conclusion

Présentation du Handicap

- Définition du Handicap
- **La Classification Internationale des Handicaps (CIH)**
- Les situations handicapantes
- Le handicap en chiffre
- Conclusion

Les désavantages ou handicap

« Dans le domaine de la santé, le **handicap** est un **désavantage social** pour un individu qui résulte de sa **déficience** (ou de son incapacité) et qui **limite ou interdit l'accomplissement d'un rôle considéré comme normal**

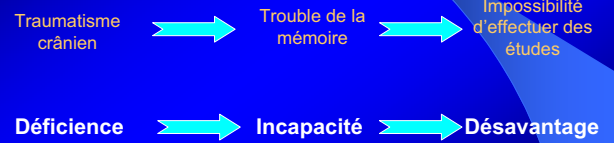
(compte tenu de l'âge, du sexe et des facteurs socioculturels) »

INSERM, « Classification internationale des handicaps : déficiences, incapacités et désavantages », CTNERHI, PUF, Paris, 1988

Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Exemple : Traumatisme crânien



Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Les incapacités

« Dans le domaine de la santé, une **incapacité** correspond à toute **réduction** (résultant d'une déficience), partielle ou totale, de la capacité d'accomplir une **activité d'une façon**, (ou dans les limites considérées comme normales), pour un être humain »

INSERM, « Classification internationale des handicaps : déficiences, incapacités et désavantages », CTNERHI, PUF, Paris, 1988

Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Exemple : un agent de contrôle de la SNCF



Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Les déficiences

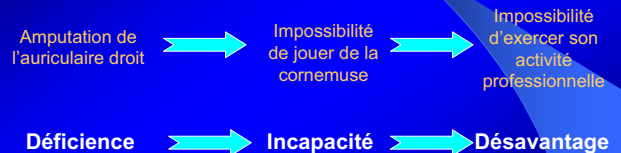
« Dans le domaine de la santé, la **déficience** correspond à toute **perte de substance** ou altération d'une **fonction** ou d'une structure psychologique, physiologique ou anatomique »

INSERM, « Classification internationale des handicaps : déficiences, incapacités et désavantages », CTNERHI, PUF, Paris, 1988

Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Exemple : un joueur de cornemuse



Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Une nouvelle classification : La CIF

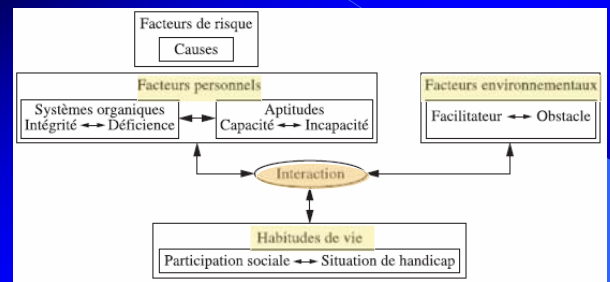
Classification Internationale
du
Fonctionnement humain

Présentation du Handicap

- Définition du Handicap
- La Classification Internationale des Handicaps (CIH)
- **Les situations handicapantes**
- Le handicap en chiffre
- Conclusion

Déficience
n'est pas synonyme
d'incapacité
et
incapacité n'est pas synonyme
de handicap

La CIF



Processus de production du handicap selon Fourgeyrolles et coll. (1996)

Exemple : La presbytie



La CIF

« L'état de fonctionnement et de handicap d'une personne est le résultat de l'interaction dynamique entre son état de santé et des facteurs contextuels.

Ces derniers comprennent à la fois des facteurs personnels et des facteurs environnementaux »

Tout le monde vit des situations handicapantes

« J'ai le mal de mer, je ne peux donc pas faire une croisière sur le Nil pour mon voyage de noce »

Une personne en fauteuil roulant au restaurant

- Rampe d'accès
- Toilettes adaptées



Pas de situation de Handicap

Tout le monde vit des situations handicapantes

« J'ai le vertige et je ne peux pas aller me balader avec mes amis sur Raoucheh »

« Je mesure 1m56 et je ne peux pas attraper la boîte de petit pois en haut du rayon conserve chez Aboukhalil ».

Une personne en fauteuil roulant au restaurant

- 2 marches à l'entrée
- La porte des toilettes étroite



Situation de Handicap

Les situations handicapantes

Le handicap est lié aux facteurs personnels, aux habitudes de vie et aux facteurs environnementaux,

qu'ils soient sociaux, culturels, architecturaux, économiques...

Une personne paraplégique en fauteuil roulant

« Devant un ordinateur dans un bureau :
Pas de handicap ! »

Une personne myopathe

Impossibilité de se servir de la souris



Situation de Handicap

Le handicap en chiffre

Diverses approches du handicap dans l'ensemble de la population

Part en % de personnes déclarant :	Hommes	Femmes	Ensemble
Etre affecté d'une déficience	38,3	42,4	40,4
Etre titulaire d'un taux d'incapacité (1)	8,3	5,3	6,8
Rencontrer un problème d'emploi (2)	13,6	14,1	13,9
Suivre un enseignement adapté (3)	5,7	4,3	5,0
Recourir à des aides techniques	10,2	13,0	11,6
Recourir à une aide humaine	7,7	12,7	10,3
Etre aidé pour sortir	3,4	5,5	4,4
Etre confiné au lit	0,3	0,7	0,5
Recevoir une allocation	5,9	3,2	4,5

Note : ce tableau concerne les personnes à domicile et celles en institution.

(1) : RINVAL : proportion de personnes pour lesquelles on a reconnu officiellement un taux d'incapacité

(2) : Parmi les 20 ans et plus : les personnes inaptes à l'emploi, ou ayant dû l'abandonner, ou devant avoir un emploi aménagé, pour raison de santé

(3) : Parmi les 6-16 ans scolarisés

Source : Enquêtes HID 88 et 89

Autres exemples de situations handicapantes

Allergie aux textiles et aux vêtements

En Europe



Handicap

Chez les Papous



Pas de Handicap

Présentation du Handicap

- Définition du Handicap
- La Classification Internationale des Handicaps (CIH)
- Les situations handicapantes
- **Le handicap en chiffre**
- Conclusion

Autres exemples de situations handicapantes

- Hauteur des rayons
 - Présence des antivols en caisse
 - Affichage des prix
 - Patience des caissières et des clients en caisse
- Personnes en fauteuil roulant
- Personnes malvoyantes

Une personne myopathe

- Système de pointage à la tête
- Clic temporisé



Pas de situation de Handicap

En conclusion

- Notre objectif en tant que rééducateur est de réduire les déficiences
- Notre objectif en tant que réadaptateur est de réduire les incapacités et les situations handicapantes

Les structures accueillant les personnes handicapées

- Les hôpitaux, les centres de rééducation
 - Les foyers de vie, MAS
- Structures associatives (APF, AFM, Handicap international, Associations de parents)
 - CAT, ateliers protégés
- Au domicile, en intégration scolaire ou professionnelle

Présentation du Handicap

- Définition du Handicap
- La Classification Internationale des Handicaps (CIH)
- Les situations handicapantes
- Le handicap en chiffre
- **Conclusion**

Plan

1. Présentation du handicap
2. Les différentes déficiences et incapacités
- 3. Les structures accueillant les personnes handicapées**
4. Les aides techniques nouvelles technologies

Le handicap en chiffre

Prévalence des déficiences motrices en France (pour mille habitants) - Enquête CTNERHUCITEVA en Saône-et-Loire : J. Sanchez (1995)

Déficiences	0 - 19 ans	20 - 59 ans	≥ 60 ans	Ensemble (tous âges)	Soit, pour 57 millions d'habitants
Déficiência motrice isolée	1,99	13,33	31,85	14,85	846 450 personnes
Déficiência motrice isolée ou associée à d'autres déficiences	4,52	26,36	106,7	39,94	2 276 580 personnes

En conclusion

Votre objectif en tant qu'ingénieur est de concevoir et de proposer des solutions techniques pour réduire, voire éliminer les situations handicapantes

Les aides aux personnes

- Aides humaines
- Aides techniques

Conception des aides techniques

Autrement dit :

*on adapte la personne à l'environnement, ou
on adapte l'environnement à la personne*

Plan

1. Présentation du handicap
2. Les différentes déficiences et incapacités
3. Les structures accueillant les personnes handicapées
- 4. Les aides techniques nouvelles technologies**

Conception des aides techniques

Afin de réduire un handicap à l'aide d'une aide technique, il est possible :

- *D'améliorer les capacités de la personne*
- *De modifier l'environnement pour qu'il soit adapté aux capacités de la personne*

Les intervenants rencontrés

- Médecins
- **Équipe soignante** : infirmière, aides soignantes...
- **Équipe de Rééducation** : kinés, ergos, psychomot, ortho...
- **Equipe de réadaptation** : ergos, assistante sociale, ergonomes
- Psychologues
- Éducateurs...

Conception des aides techniques

La conception d'une aide technique doit prendre en compte les différents facteurs intervenant dans le processus de formation du handicap

Conseil des aides techniques

Faire attention à quand et comment on conseil une aide technique

Les aides techniques

- Aides à la déambulation



- Aides au repas

- Aides à l'écriture



- Aides à la communication

- Aides à l'habillage...



Conception des aides techniques

Une bonne aide technique doit être :

- Simple d'utilisation
- Efficace
- Fiable
- Adaptable à la personne
- Esthétique

Conseil des aides techniques

Une fois le conseil réalisé, il faut former la personne à son utilisation (surtout si elle fait appel aux nouvelles technologies)

Conception des aides techniques

Avant de concevoir une aide technique, on peut :

- Faire une analyse centrée sur la personne
- Faire une analyse centrés directement sur un type d'incapacité

Conseil des aides techniques

L'aide technique doit être intégrée et acceptée par la personne

Les différents contacteurs

- mécaniques
- au souffle
- musculaires
- pneumatiques
- sensitifs
- sonore
- infrarouge
- radar
- au mercure
- pression...

L'accès au périphérique de pointage

Plusieurs solutions existent selon les capacités résiduelles de la personne

Les contacteurs

Les contacteurs sont des interrupteurs qui donnent une réponse de type "On/Off"

Ce sont des interfaces qui permettent de valider une action.

L'accès à l'informatique

2 difficultés :

- Accès à la souris
- Accès au clavier

Les aides techniques nouvelles technologies (ATNT)

- Accès à l'informatique
- Communication
- Robotique
- Domotique

Exemples de contacteurs



L'accès au « Clic »

- Utilisation d'un clic dérivé avec un contacteur
- Utilisation d'un clic temporisé

Les Claviers virtuels

Peuvent être accessible :

- en accès direct
- en pointage et temporisation
- en défilement

[Clavicom](#)

Autres solutions de pointage

Logiciels de balayage d'écran validés par contacteur

Exemples de claviers physiques



Exemples de périphériques de pointage



L'accès au clavier

- Les claviers « physiques »
- Les claviers virtuels
- Solution alternative : la dictée vocale

Domotique

Le principe de base de la domotique est la transmission d'une information à partir d'un émetteur (télécommande, capteurs de température...) vers un effecteur (moteur de porte, lumière...).

Les téléthèses



Exemple de dictée vocale



Les téléthèses

Peuvent être accessibles :

- Directement
- A la voix
- En défilement

Exemples de claviers virtuels



Domotique

Pour des personnes ayant des troubles cognitifs, la maison peut devenir intelligente
éclairage automatique des couloirs pour éviter les chutes...

Exemples d'aide à la communication



Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

MANUS



Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Les aides à la communication

Plusieurs solutions :

- Logiciels d'aides à la communication
- Synthèses vocales dédiées

Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

AFMASTER



Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Les aides à la communication

Principe :

Une voix synthétique retranscrit ce qui est à l'écran

Soit la personne a accès au langage écrit ou n'y a pas accès

Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

La robotique d'assistance

But : suppléer une fonction déficiente

- La station de travail AFMASTER
- Le robot MANUS

Ecole Mécatronique – Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Homme :
Entité Psycho-Somato-Sociale

Concours de Compétences Variées :
*Médicale et Paramédicale
Sciences Humaines
Génie divers*

Attention à l'intérêt du dispositif technologique !

Qui sont les utilisateurs finaux ?
Quels sont les besoins ?
Quels sont les contraintes ?
Comment évaluer l'apport ?
Quel doit être le coût ?
et Son image, Son utilisation, Son dépannage ?
Sa généralisation ?



*pour Moi, le concepteur ?
pour Lui, l'utilisateur ?
pour : Médecin, Industriels, Famille et les autres ?
pour quel pays ?*

Partie 2

Mécatronique et Assistances

*Quels recours aux technologies
Quels Besoins ?*



Nouvelles Technologies pour le Handicap et la Santé

*Traitements d'images
Aides au diagnostic
Modélisation/Simulation
Aides au geste chirurgical
Prothèses/Orthèses
Aides techniques
Télé-services
...*



Apports de la Mécatronique



Nicolas BIARD
Claude DUMAS
Ergothérapeutes
Plate-Forme Nouvelles Technologies
Hôpital Raymond Poincaré
92380 Garches
Tel.: 01 47 10 70 61

Email : pfnt.garches@rpc.ap-hop-paris.fr

Apports de la technologie ?

1. Diagnostics, Pronostics, Evaluation
2. Aide à la rééducation
3. Aide à la réinsertion, Compensation

1. Aides à la mobilité et la verticalité



Autonomie

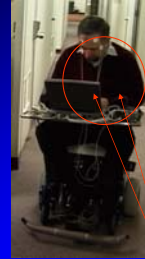
Mobilité

adaptation au handicap

*Interface, sécurisation,
design, conception, ...*

avec

Télésurveillance
Domotique/contrôle d'envt



Les signaux électro-myographiques (E.M.G.)

vont créer un courant qui va activer le moteur
et
permettre le mouvement

Pilotage avec interface EMG (Yanco, MIT)

Quelques projets de recherche et développement



Omi directionnel



Robot aide



Fauteuil instrumenté

Domaine protégé :

Loi Huriet pour la protection des personnes, Protocoles

Domaine de Niches :

Composition de spécificités, Coût élevé, PME et Internationales

Marché d'avenir :

Besoins et la demande augmentent

Domaine de compétences partagées :

Multiplicité des acteurs et réseaux

Interdépendances :

Marché du grand Public, Design for All

Contraintes :

Ergonomie,
Multi-utilisateurs,
Problématique d'image,
Confiance,
Robustesse



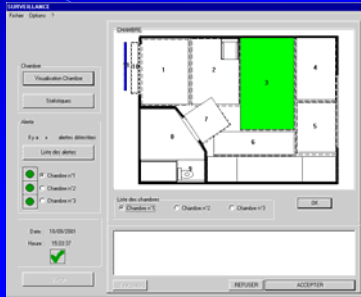
Fauteuil électrique avec bras



Déambulateurs

Habitat intelligent

Centrale de surveillance
Multi-capteurs



Ecole Mécatronique - Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

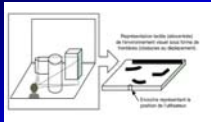
Projet LEVE TOI ET MARCHÉ



Ecole Mécatronique - Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Rendu tactile pour l'aide technique aux aveugles



Université du Wisconsin

Perspective : Utilisation pour le contrôle d'équilibre

Ecole Mécatronique - Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

Exosquelette



HAL (Tsukuba)



Ecole Mécatronique - Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

2. Systèmes de mesure



Détecteurs

détection de la chute,
contrôle du masque (respiratoire),
différents types d'interface
...

Autonomie et sécurisation

Portable, communicant, convivial

Ecole Mécatronique - Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

3. Systèmes d'aide lourde



Instrumentation de matériel médical
lit, brancard, ...

Aides au personnel



Ecole Mécatronique - Beyrouth 2005

Handicap - E. Monacelli - LIRIS

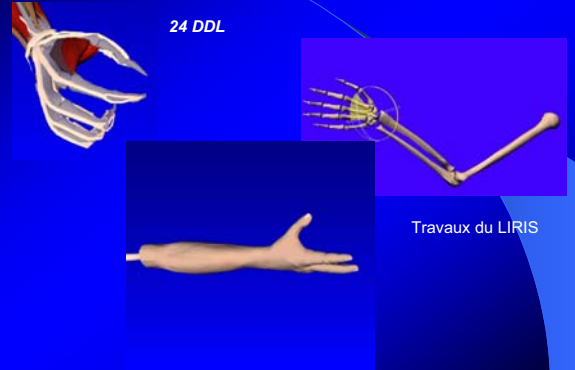
4. Télé-services et télé-médecine



Actes à distance
Surveillances,
Aides pour l'insertion
Accès, communications

télécom, et internet

6. Modélisation Membre supérieur



Concevoir des commandes adaptées

Bras Manus



Contrôle en effort

5. Aide au geste chirurgicale



7. Aides à la conduite :

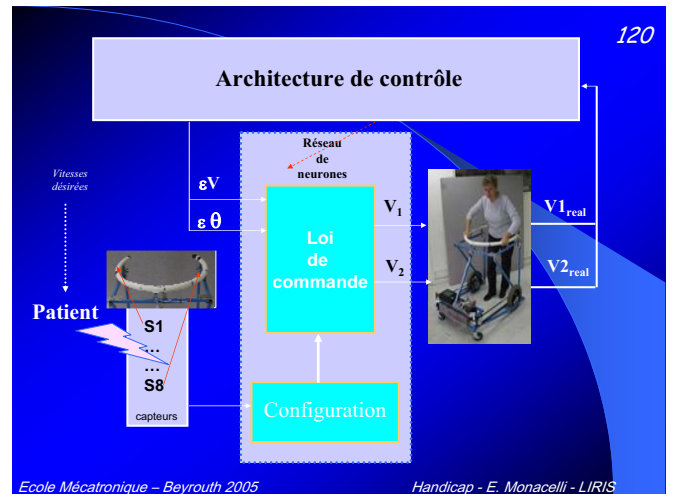
Faciliter la conduite d'une aide technique  Autonomie

Malgré les difficultés : stress, tremblements, déficience spatiale, ...



Personnes IMC, Myopathes,
Personnes âgées

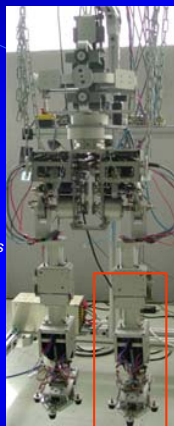
- ✓ **Spasticité** : mouvements rigides et lents, muscles contractés...
- ✓ **Athétose** : mouvements involontaires, incoordonnés, continus...
- ✓ **Ataxie** : mouvements maladroits, tremblants, mal dirigés, lents...



Travaux du LIRIS
Robian

2 objectifs :

Validation des modèles Bio Mécaniques
Conception d'Humanoïde



Test de prothèses

Handicap ou Appréhension
Oublis et Mauvaises coordinations

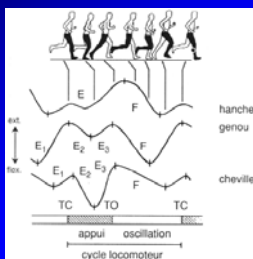
Commande et appuis

Mauvaise perception

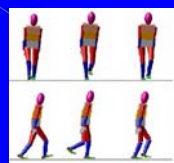


Vitesse et Trajectoire

Modélisation Membre inférieur



Travaux du LIRIS



Handicap ou Appréhension
Oublis et Mauvaises coordinations

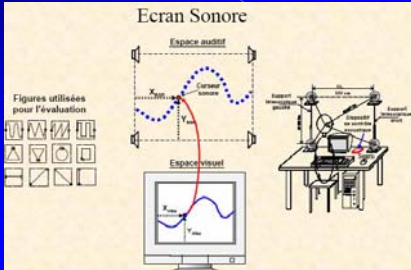
Commande

Mauvaise perception



Vitesse et Trajectoire

Exemple de Substitution sensorielle

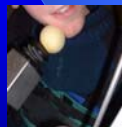


Merci pour votre attention

8. Interfaces de Pilotage



Interface d'ordinateur
Interface pour fauteuil, voiture



Retours haptiques, substitution sensorielles

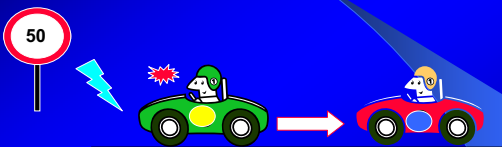
10. Aide Ludique



Assistances, Mesures

Intégration d'assistance dans un contexte de jeu

Adaptations pour l'assistance à la conduite de voiture



Utiliser les capteurs et boucles d'assistance pour l'aide

9. Aide à la rééducation



Exercice physique adapté



Apprentissage par réalité virtuelle