

# **Assistance technique aux personnes handicapées**

## **Différents types d'aide**

**Philippe Hoppenot**

# Différents types d'aides

## **Communication**

Perception - Expression

## **Déplacement**

## **Actions sur l'environnement**

# Communication

## Qu'est-ce que communiquer?

Faire passer du sens.

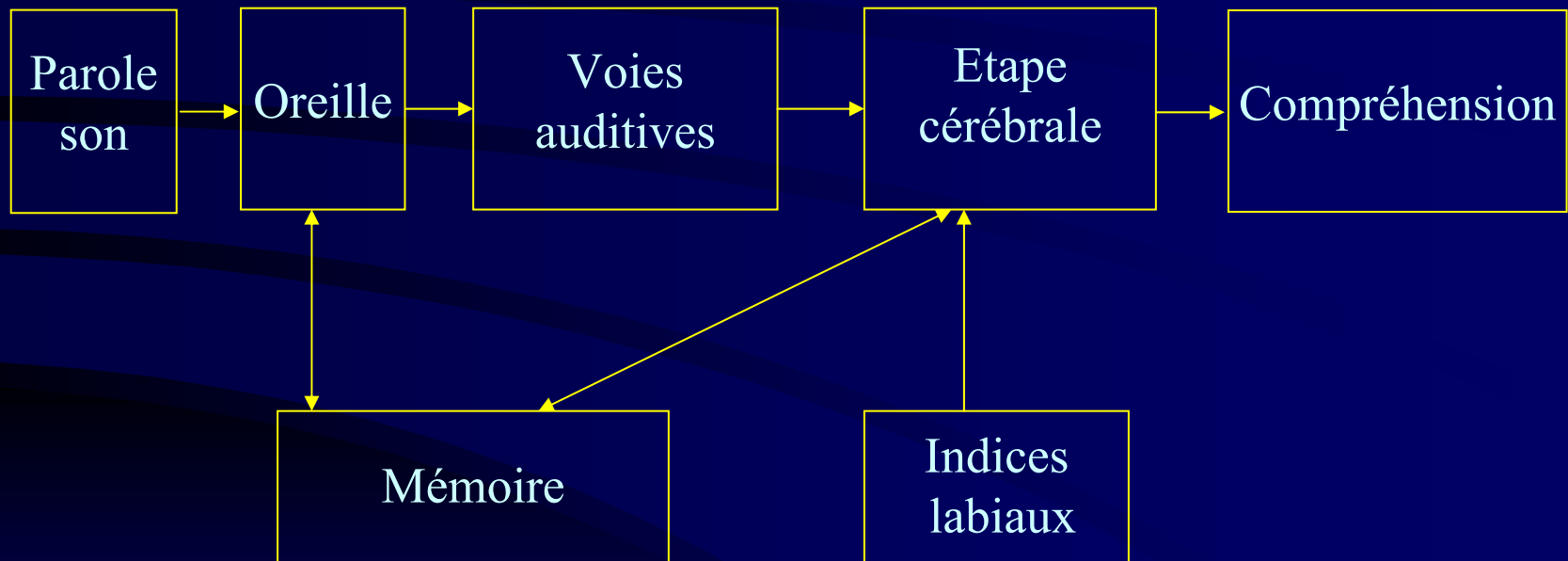
## Difficultés de communication

	PERCEPTION			EXPRESSION		
	Ecrite	Orale	AT	Orale	Ecrite	AT
Vision	Braille tactile Lecture TTS Agrandissement Couleurs		Lecteur TTS Loupe, gros caractères		Braille	Machine B.
Audition		Sous-titrage LSF, Lecture labiale Amplification de signal	Criptideur Traducteur Prothèses Implant	LSF	Ecriture	
Parole impossible ou très altérée / lecteurs	Apprentissage de la langue (enfants)			Téléthèses à entrée alphabétique, phonétique	Ecriture manuelle / si troubles moteurs: AT	Tableaux automatisés : lettres, phonèmes
Parole impossible ou très altérée	Apprentissage de la langue pictogrammes			Téléthèses à entrée pictographique	Dessin manuel	(langue complète)

# Communication - Perception

## Prothèses auditives, implants chocléaires

Christian Berger-Vachon, LNSS Lyon

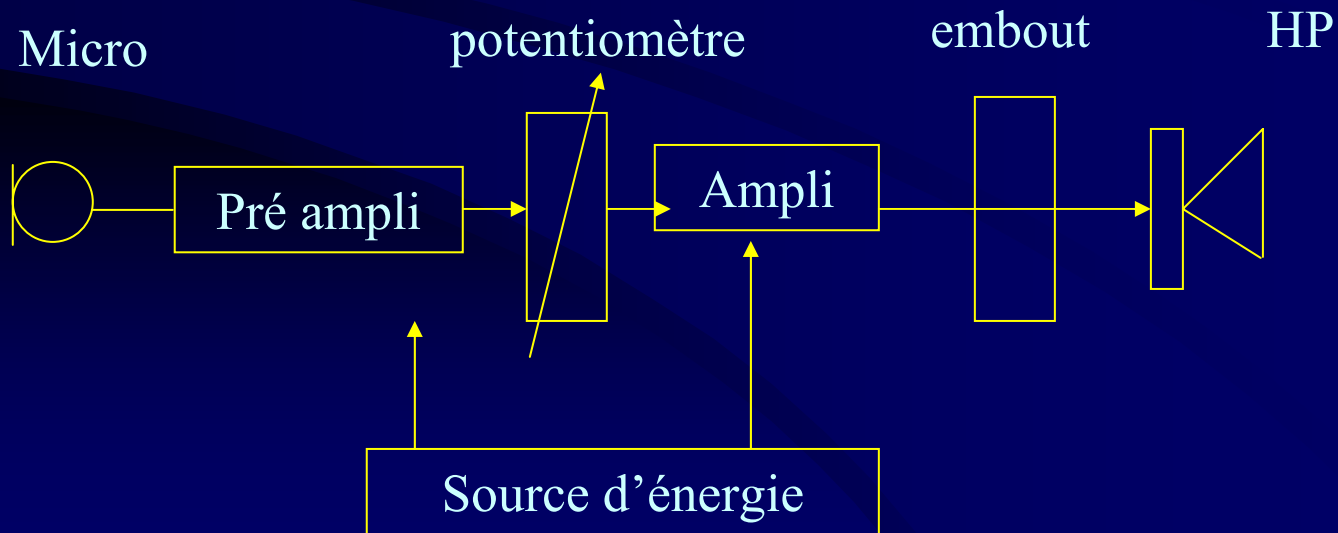
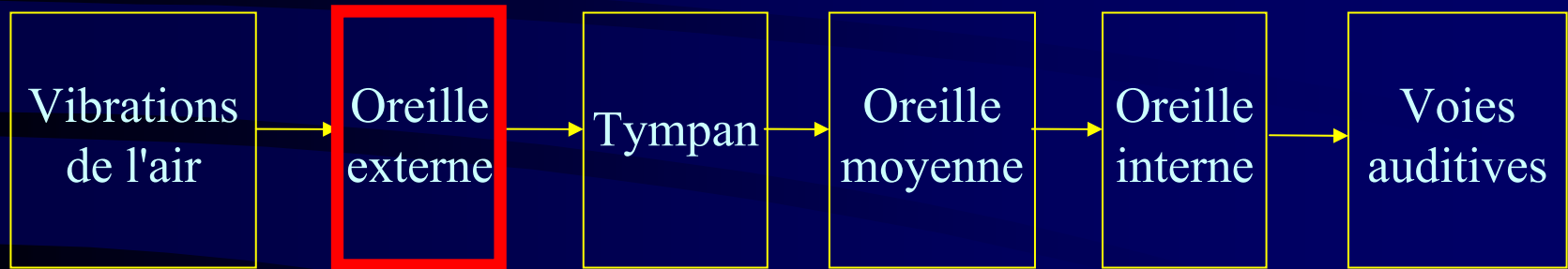


# Communication - Perception

## Prothèses auditives, implants chocléaires

Christian Berger-Vachon, LNSS Lyon

### Prothèse auditive

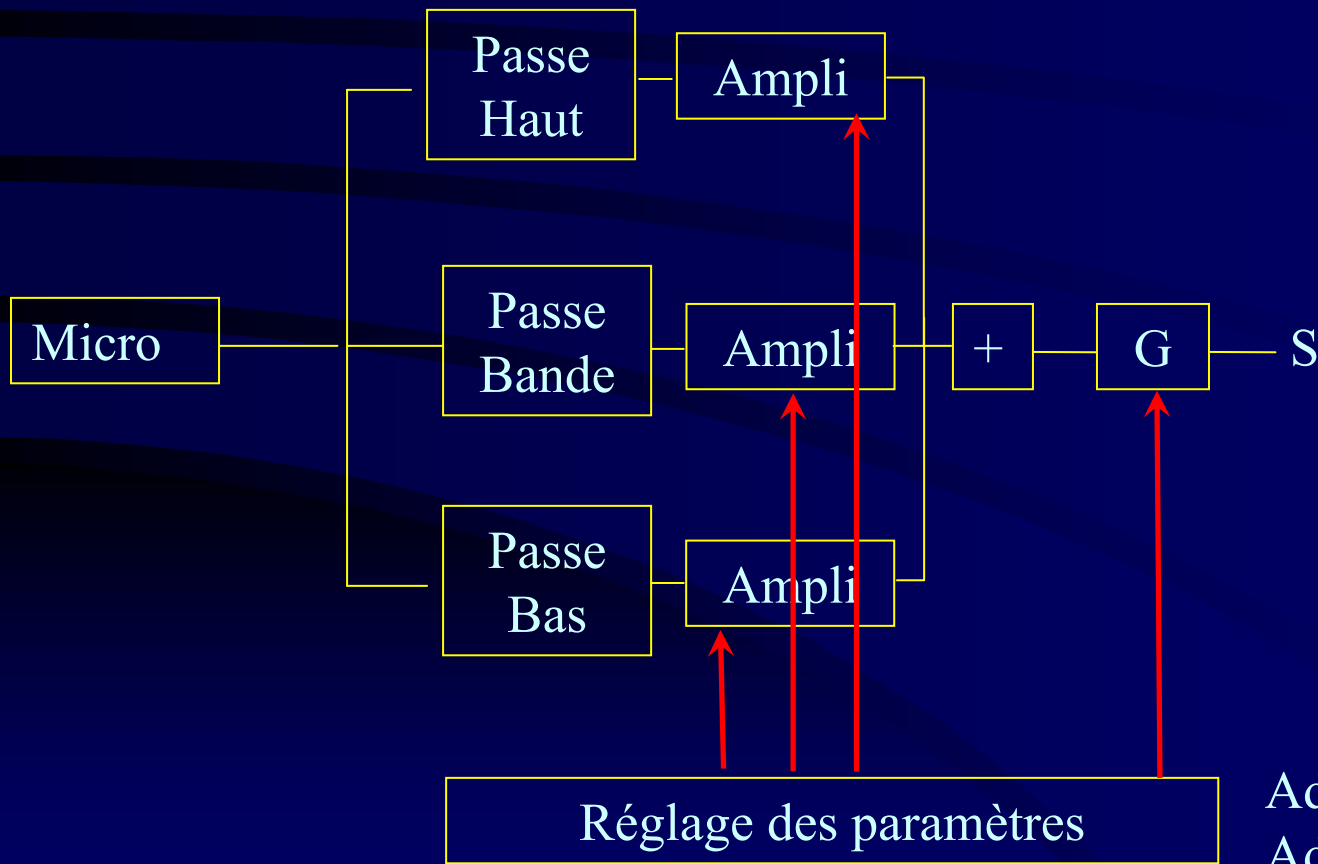


# Communication - Perception

## Prothèses auditives, implants chocléaires

Christian Berger-Vachon, LNSS Lyon

### Prothèse auditive



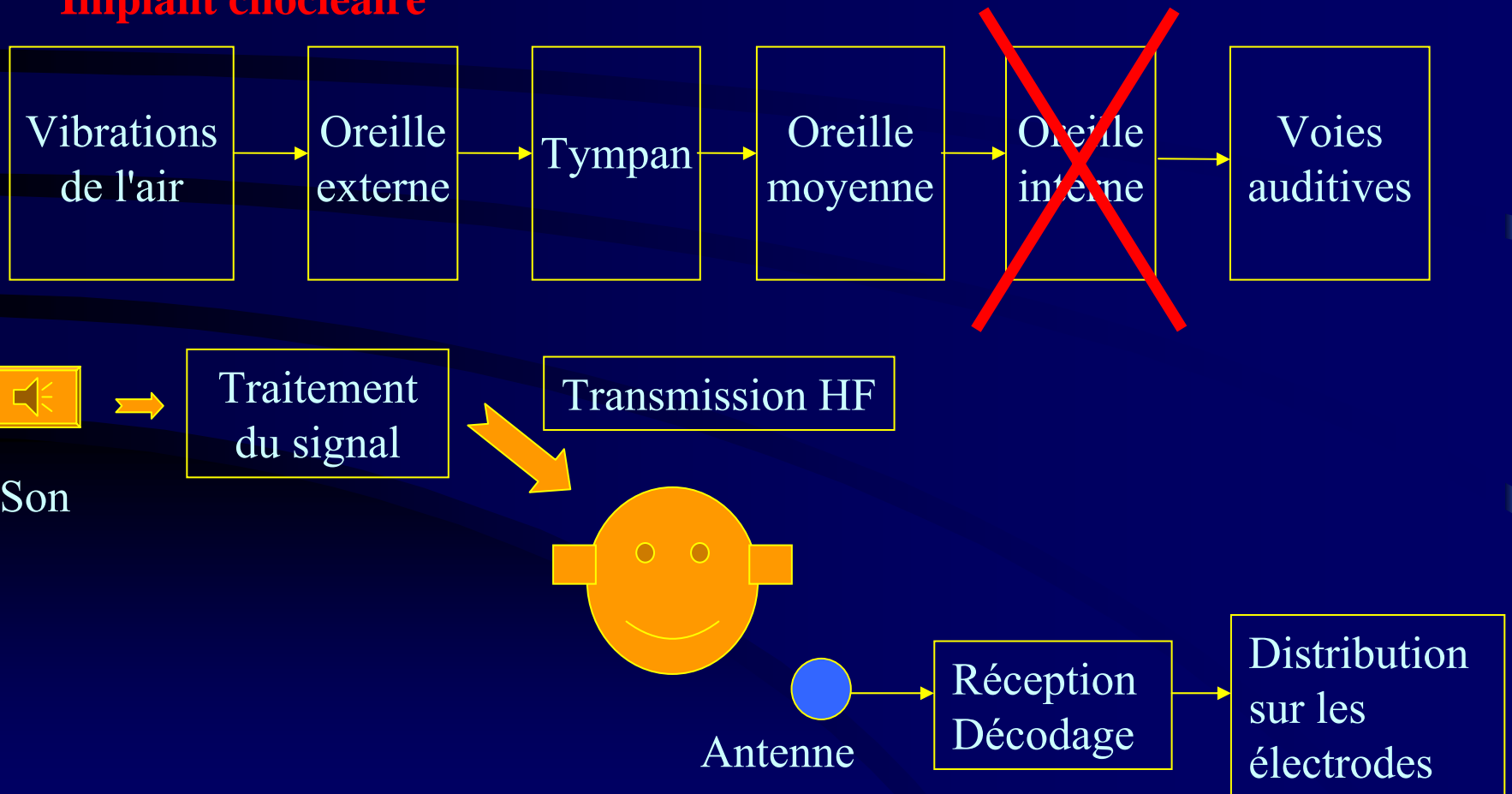
Adapté à une personne  
Adapté à une situation

# Communication - Perception

## Prothèses auditives, implants chocléaires

Christian Berger-Vachon, LNSS Lyon

### Implant chocléaire



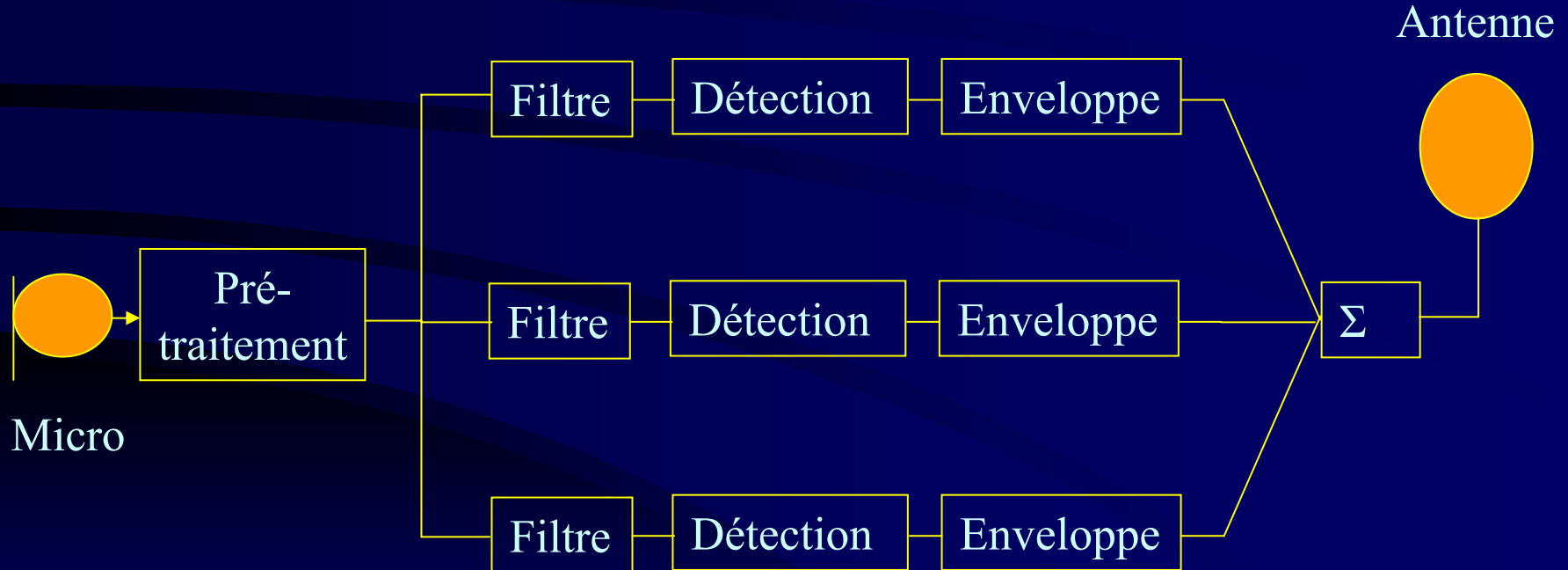
# Communication - Perception

## Prothèses auditives, implants chocléaires

Christian Berger-Vachon, LNSS Lyon

## Implant chocléaire

Emetteur





# Communication - Perception

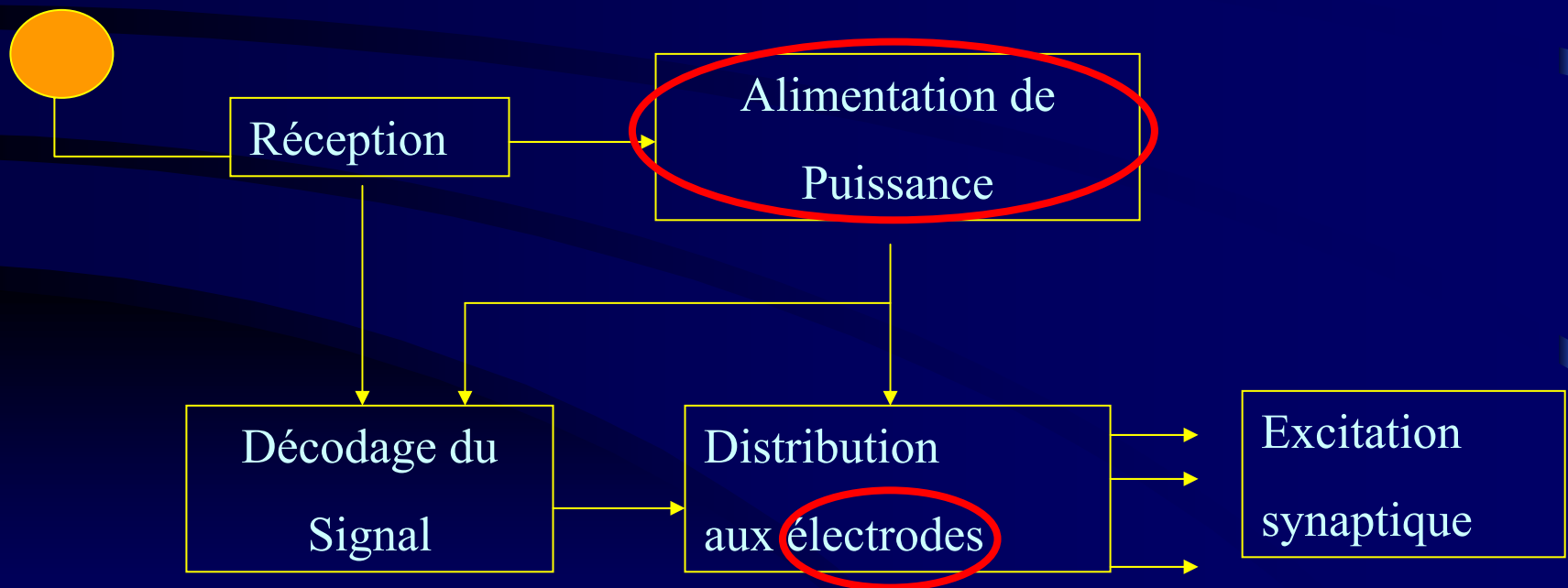
## Prothèses auditives, implants chocléaires

Christian Berger-Vachon, LNSS Lyon

### Implant chocléaire

Récepteur implanté

Antenne



# Communication - Perception

## Accessibilité du web

Comment rendre une page web accessible à tous ?

<http://www.accessiweb.org/fr>

Recommandations internationales WCAG 1.0 du W.3.C/WAI

AccessiWeb propose 92 critères répartis en 3 catégories et structurés en 13 niveaux

1. Eléments graphiques
2. Cadres
3. Couleurs
4. Multimédia
5. Tableaux
6. Liens
7. Scripts
8. Eléments obligatoires
9. Structuration de l'information
10. Présentation de l'information
11. Formulaire
12. Aide à la navigation
13. Contenus accessibles

**92 critères**

**14 critères d'or**

**23 critères d'argent**

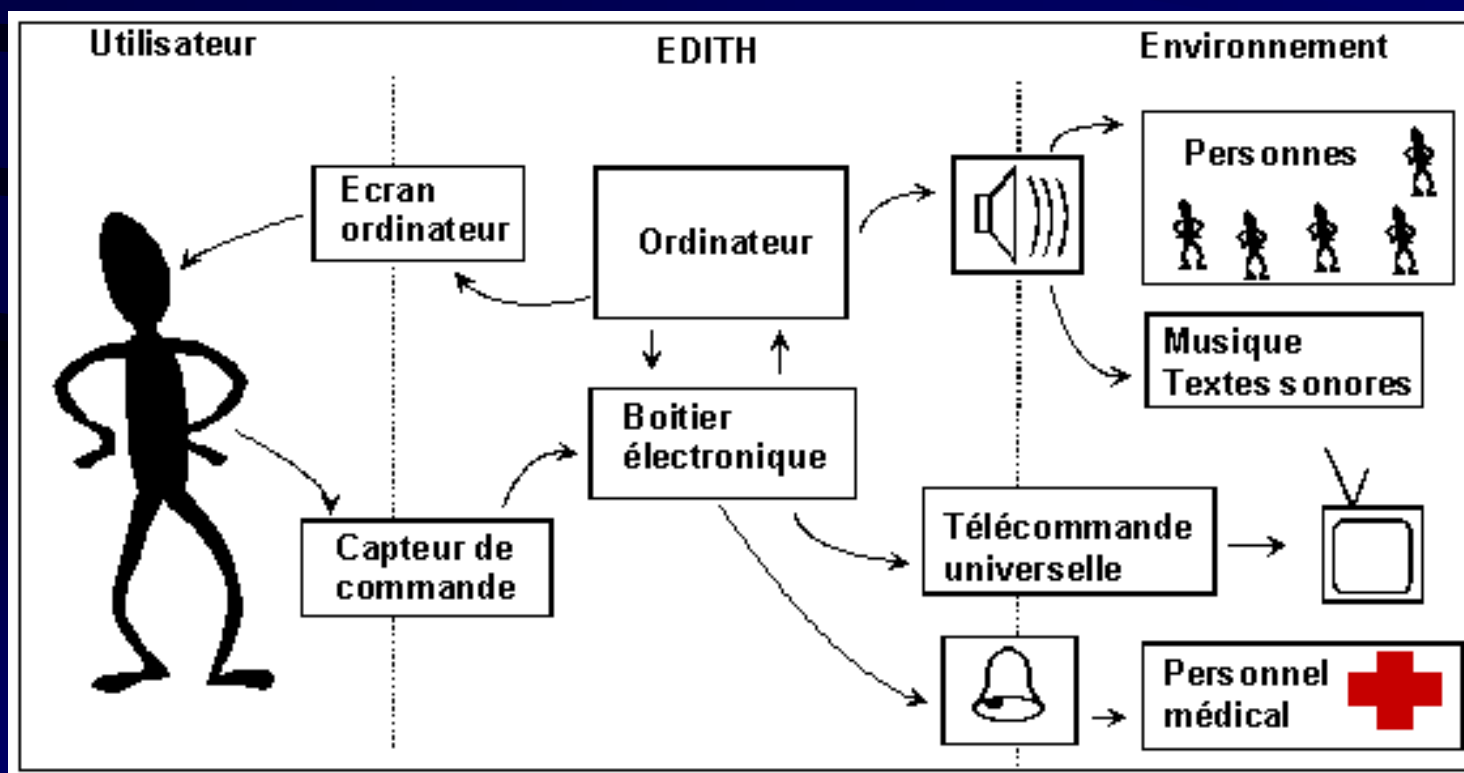
**55 critères de bronze**

# Communication – Expression

**EDITH** P. Pino, LASC à Metz

Environnement Digital de Téléactions pour Handicapés

Destiné à des personnes sévèrement handicapées ne disposant que d'un capteur de type tout-ou-rien pour interagir avec leur environnement



# Communication – Expression

## Saisie de texte P. Boissière, N. Vigouroux

### Saisie de texte au clavier

Difficile avec certains handicaps

ex. Claviers adaptés... mais la saisie reste longue et fatigante

=> Agencement de lettres

Statique

Dynamique

=> Prédiction de texte

Dictionnaire et corpus de texte spécifique à un contexte

+ apprentissage au cours de la frappe pour un utilisateur donné

# Communication – Expression

## Pictogrammes

## M. Abraham

### Codage

A	b	c
d	e	f
g	h	i
j	k	l
m	n	
o	p	q
r	s	t
u	v	
w	x	y
z		
1	2	3
4	5	6
7	8	9
0		

Α	β	χ
δ	ε	φ
γ	η	ι
φ	κ	λ
μ	ν	ο
π	θ	ρ
σ	τ	υ
ω		
ξ	ψ	ζ

A	:	-	B	:	...	C	:	...
D	:	..	E	:	.	F	:	..
G	:	---	H	:	....	I	:	..
J	:	---	K	:	--	L	:	..
M	:	--	N	:	-	O	:	--
P	:	---	Q	:	---	R	:	..
S	:	...	T	:	-	U	:	..
V	:	...-	W	:	---	X	:	---
Y	:	---	Z	:	---			

Lettres et signes de ponctuation

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
u	v	x	y	z	ç	é	à	è	ù
â	ê	ï	ô	û	ë	î	ü	œ	w
,	;	:	-	?	!	«	(	*	)
Apostrophe		Numérique		Majuscule					
Abréviatif									

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	
L	M	ou bien :	N
ou bien :	O	P	Q
R	S	T	U
V	W	ou quelquefois :	X
Y	Z		

# Communication – Expression

## Pictogramme ?

Un mot <-> Une chose

...

Mais...

Les mots désignent aussi

- des actions
- des déterminations
- des adverbes

Comment représenter tout cela ?

# Communication – Expression

## Pictographier un mot

Deux objectifs

Construire un dictionnaire

Retrouver le mot

Remplacer notre mémoire lexicale

Utiliser le mot pour construire une phrase

Dépend du contexte

L'horloge marche

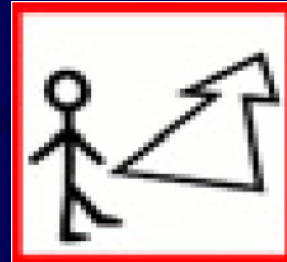
Le stylo court sur le papier

...

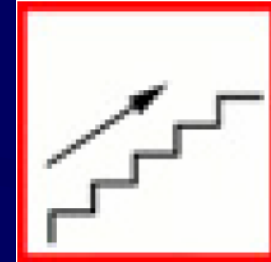
# Communication – Expression

## Choix d'un pictogramme et son schème

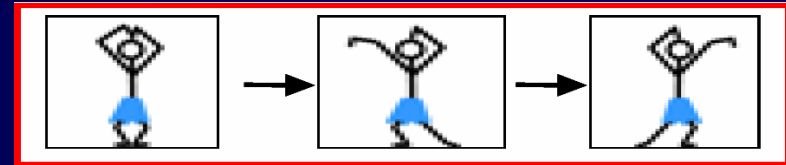
Monter



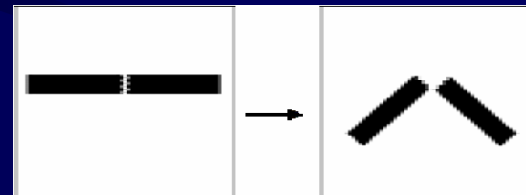
ou



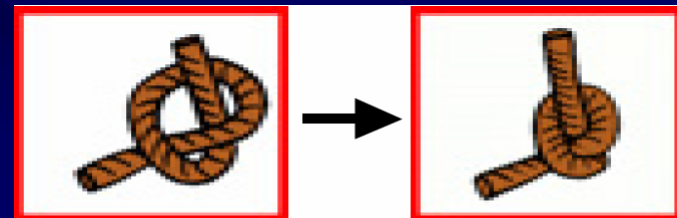
Bouger



Casser



Serrer





# Communication – Expression

## Importance du verbe dans la phrase

Utilisateur Options Icones Répertoire ? (L'utilisateur courant est Jean)

Maman et le gâteau.

Démarrer Explorateur - ALEx v2 L'Inbox - Dossier Netscape Re: la semaine prochaine? Microsoft PowerPoint - [NT] C:\WINNT\System32\OM 10:58

Maman cuit le gâteau.

Maman mange le gâteau.

Maman veut choisir le gâteau.

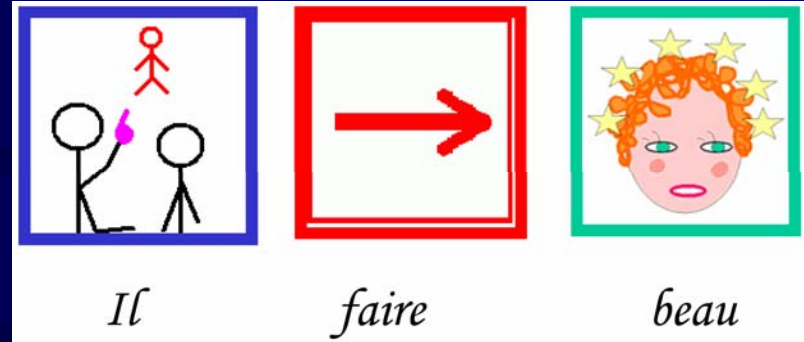
Maman veut pouvoir couper le gâteau.

Maman a pu couper le gâteau.

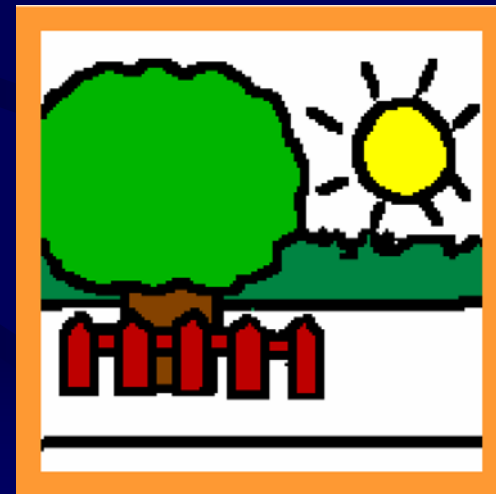
# Communication – Expression

## Écriture pictographique

A partir du dictionnaire

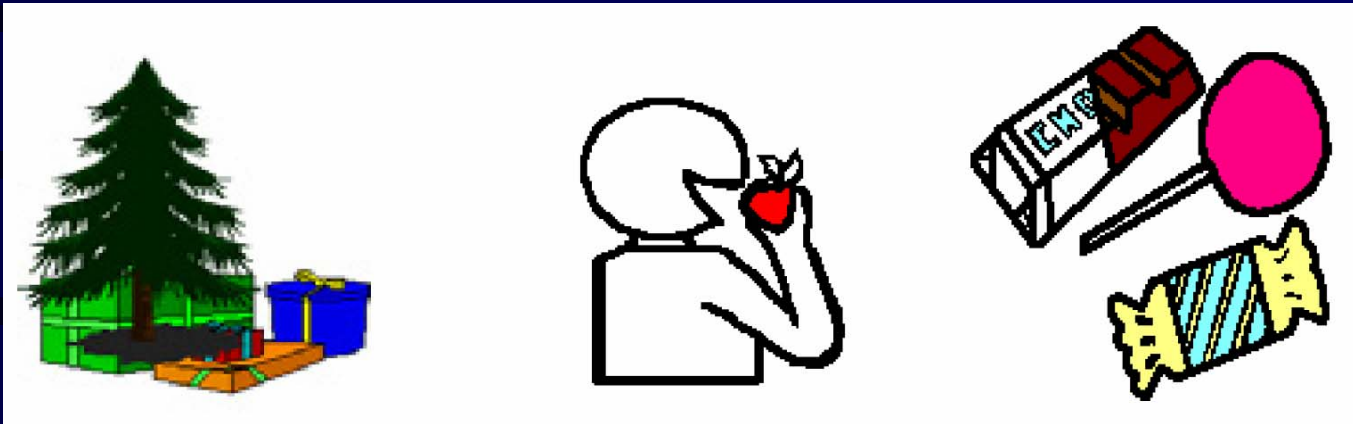


Signification de la phrase



# Communication – Expression

## Faux sens



Noël mange des bonbons

A Noël on mange des bonbons

# Déplacement

**Tom Pouce & Télétact**

**R. Farcy**

**Tom Pouce**

Proximètre à infrarouge

La portée est sélectionnée par l'utilisateur : 50 cm en foule statique (la canne est alors maintenue verticalement), 1.5 m dans un passage étroit, 3 m dans la plupart des situations. Clippé canne. Signal vibrant.



Résolution angulaire :

Horizontalement 20°

⇒ pour protéger les épaules à 1.5 m

Verticalement 50°

⇒ pour protéger de la tête aux genoux

# Déplacement

Tom Pouce & Télétact

R. Farcy

Télétact

Télémètre laser

**La 3D est obtenue par :**

2D par orientation de la main  
Proprioception  
code naturel

+

1D distance  
Sens auditif ou tactile  
code artificiel



laser

Distance convertie en  
vibrations ou notes musicales

# Déplacement

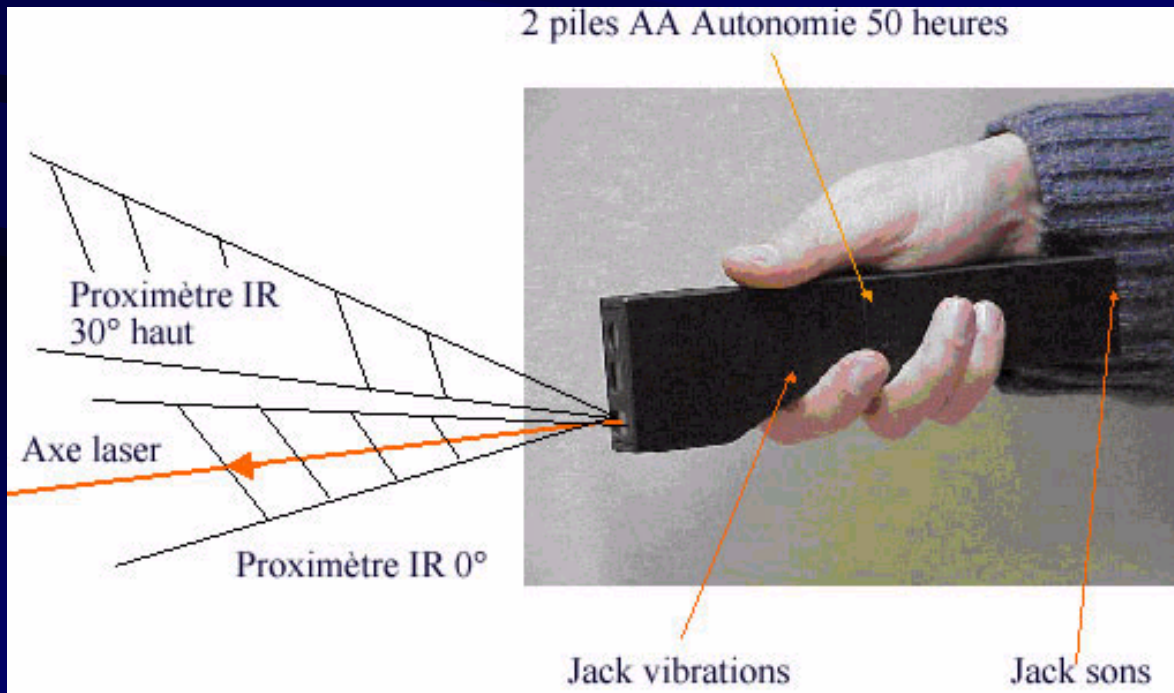
Tom Pouce & Télétact

R. Farcy

Télétact

Télémètre laser

**Interface sonore** : 28 notes de musique divisent les 12 mètres de portée transmises au non-voyant par une oreillette. Les grandes distances sont codées par des graves, les distances courtes sont codées par des aigües



# Déplacement

Tom Pouce & Télétact

R. Farcy

Télétact

Télémètre laser

*Interface tactile* : 4 intervalles de distance codés sur 2 doigts :

De 0 à 1.5m vibration intermittente sur le petit doigt

De 1.5 à 3m vibration continue sur le petit doigt

De 3 à 6m vibration intermittente sur le majeur

De 6 à 12m vibration continue sur le majeur



# Déplacement

Tom Pouce & Télétact

R. Farcy

## Formation et d'évaluation

### Pré-examen

Etat du deuil de la vision

Premier contact avec l'aide technique

### Examen en situation

Appréciation de la capacité intrinsèque de la personne à se déplacer par ses propres moyens

Observation du comportement de la personne suivant deux axes :

- Analyse de la relation entretenue au monde environnant par le biais du *corps*
- Analyse de l'appréhension *cognitive* de l'espace environnant



# Déplacement

**Tom Pouce & Télétact**

**R. Farcy**

## Formation et d'évaluation

Décision et discours d'entrée en formation

Evaluation du potentiel de développement de la personne

Contrat d'entrée en formation

- Optimisme sur les objectifs
- Dédramatiser un éventuel échec
- Exigences du thérapeute

Rôle de la formation

Découverte de l'environnement par l'aide électronique

Acquisition d'un vécu sensorimoteur

Respect du rythme intrinsèque de progression de la personne

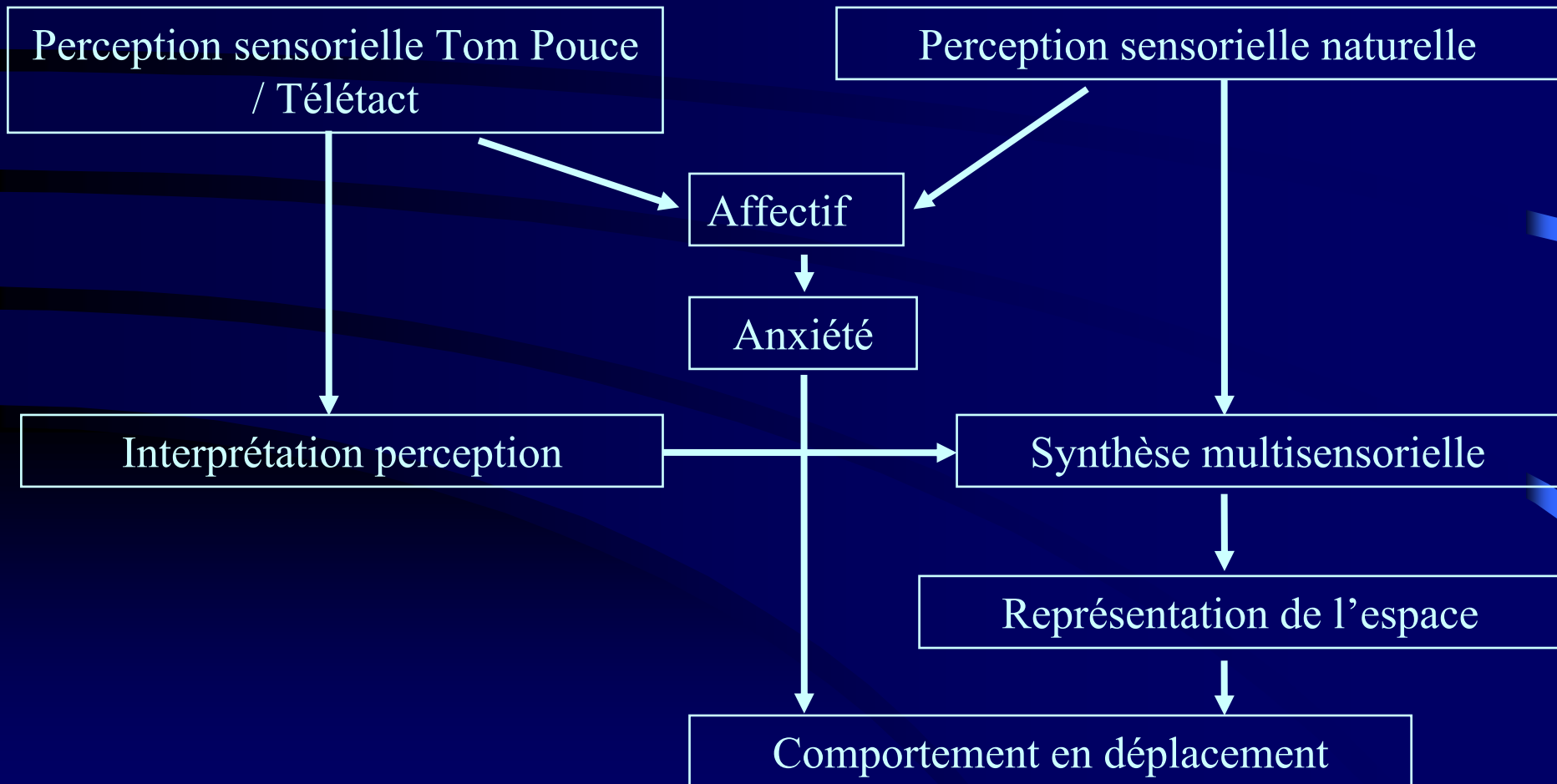
Evaluation du bénéfice fonctionnel acquis

# Déplacement

Tom Pouce & Télétact

R. Farcy

## Formation et d'évaluation



# Déplacement

**Tom Pouce & Télétact**

**R. Farcy**

## Formation et d'évaluation

### Quelques résultats

Exemple de mauvaise utilisation de la canne	FF1
Exemple de bonne technique	FF3
Exemple de prise en main de Tom Pouce	FF5
Exemple de déambulation avec Tom Pouce	FF7bis
Formation Télétact, exercice statique	FF10
Formation Télétact, exercice dynamique	FF13
Déambulation fluide dans la foule Télétact	FF15
Formation par un non voyant	FF16 & FF17

# Déplacement

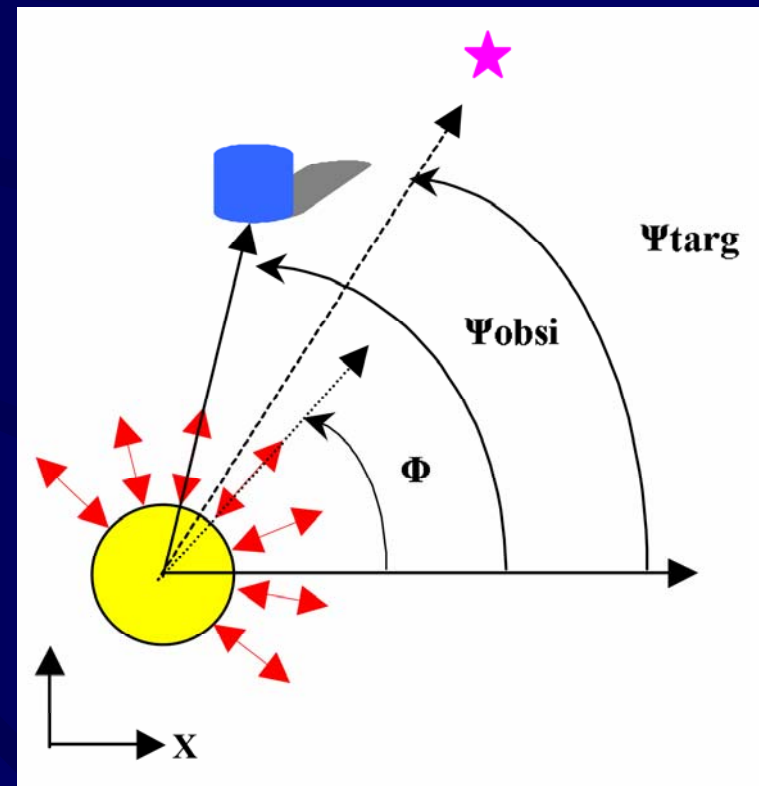
## Fauteuil roulant électrique intelligent

Projets    VAHM    LASC (Metz)  
            WAD    LMP (Marseille)

### Objectif scientifique

Commande en continu du fauteuil impossible pour certains handicaps  
=> Une alternative : l'opérateur impose de manière intermittente des commandes et le système gère les automatiquement les mouvements du fauteuil.

=> Approche dynamique



# Déplacement

## Fauteuil roulant électrique intelligent

Evitement d'obstacles

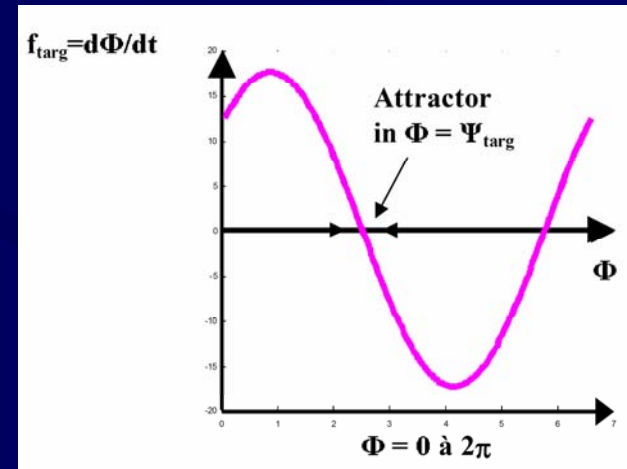
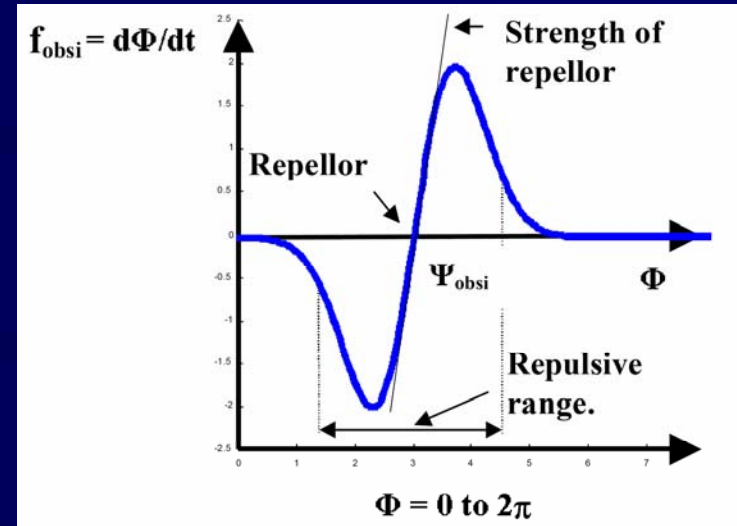
$$f_{obs,i}(\Phi) = \lambda_i (\Phi - \Psi_{obsi}) \exp \left[ -\frac{(\Phi - \Psi_{obsi})^2}{2\sigma_i^2} \right]$$

Attraction par le but

$$\frac{d\Phi}{dt} = f_{targ}(\phi) = -\lambda_{targ} \sin(\Phi - \Psi_{targ})$$

Fusion des comportements

$$\frac{d\Phi}{dt} = \sum_i f_{obsi}(\Phi) + f_{targ}(\Phi)$$



# Déplacement

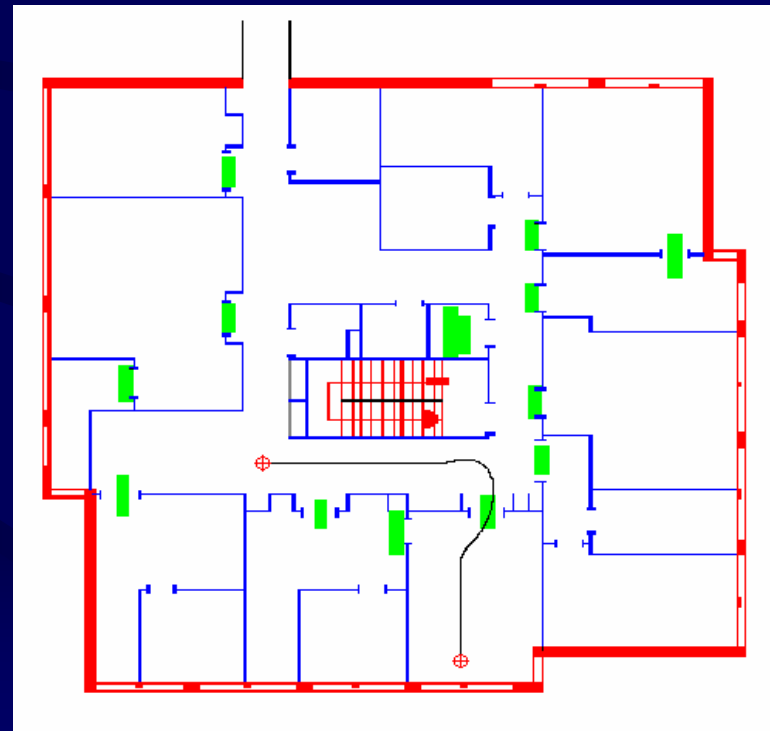
## Fauteuil roulant électrique intelligent

### Capteurs

Infrarouge pour l'évitement d'obstacles

Odométrie pour la localisation

### Exemple



# Déplacement

**DEMAR LIRMM - D. Guiraud**

Marche ?

Complexe

Propulsion

Hanche : moteur principal

Genou : règle la longueur du membre inférieur

Pied : Propulseur additionnel (escalier)

Stabilisation

2 pieds : pas stable (animaux à 4 pattes)

Capteurs

Vision

Proprioception du pied (plate-forme de force)

Système vestibulaire (équilibre de nuit)

# Déplacement

## DEMAR LIRMM

Marche en robotique

Permet l'analyse de la marche humaine par les bio-mécaniciens

Aide à la conception de dispositifs de suppléance fonctionnelle

Difficile, résultats encore à venir



# Déplacement

## DEMAR LIRMM

Restitution de la marche

Difficile Beaucoup de muscles  
Complexité de la commande

Idée Electrostimulation des muscles  
Des électrodes sont implantées sur les nerfs et/ou les muscles

Problèmes Coordination des mouvements  
"Bon courant au bon moment au bon muscle"  
Stabilisation automatique pas encore résolu  
Technologie

# Déplacement

## DEMAR LIRMM

Pour aller plus loin

Station debout ou déambulation plus confortable pour le patient

Modèles numériques + Outils virtuels pour la mise au point des séquences de stimulation

En plus    Amélioration du mouvement (en cas de fatigue)  
             Aide à la station debout en cas de perte d'équilibre

Modèles très complexes : tous les éléments sont liés  
=> Mise en équations par ordinateur

# Déplacement

## DEMAR LIRMM

### Sécurité

Bugs informatique

Complexité du système

Temps réel

=> Méthodes de vérification des programmes

Outils Evaluation du temps réel

Vérification que le système ne se met pas dans des états dangereux

= Sécurité logicielle

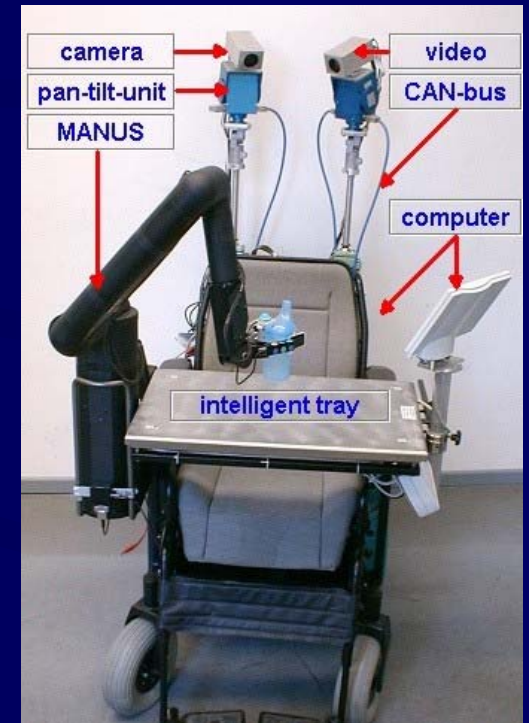
# Manipulation



Station fixe (ex. Master)



Bras embarqué sur une base mobile  
(ex. ARPH)



Bras embarqué sur un  
fauteuil roulant électrique  
(ex. Friend)

# Manipulation

## Master

Bras manipulateur fixe, principalement dédié à la bureautique (téléphone, imprimante, ordinateur) mais aussi à la gestion d'une de divers appareils (HiFi...)

Actions automatiques

- Emplacement des objets connus avec une grande précision
- Divers organes terminaux (pince, ventouse)

Domaine d'action limité



Station fixe (ex. Master)

# Manipulation

## Handy

Conçu à l'origine pour permettre à un enfant de manger seul

Extension à d'autres tâches

- Maquillage
- Toilette

Technique simple:

- Mouvements pré-programmés
- Nourriture positionnée dans un plateau avec différents emplacements
- Scrutation lumineuse des différents emplacements
- Sélection par contacteur tout ou rien



# Manipulation

**Manus** Exact Dynamics (société hollandaise)

Bras manipulateur embarqué

Caractéristiques

6 degrés de liberté (ddl)

Unité de levage

Pince à 2 doigts

15 kg

Capacité de levage : 1 kg

Envergure : 80 cm

Commande

Clavier 16 touches

Joystick

Utilisation initiale : embarqué sur un fauteuil roulant électrique



# Manipulation

ARPH

IBISC, Université d'Evry

