

# **Les apports de la technologie chez les déficients visuels, approche historique et perspectives.**

Pr. Jaime Lopez Krahe  
Université Paris 8  
2 rue de la Liberté,  
93526 St Denis – France

# Aides techniques : Aveugles, Malvoyants

- Aides au déplacement
- Accès à l'écrit
- Accès à l'information

# Aides au déplacement

- Chiens guide (~ 1920)
- Canne blanche (~1930)
- Cannes électroniques (~1990)
- Systèmes de vision (20xx)

# Déplacement



3108 — Un Aveugle conduit par 2 poules



# Déplacement



Neurosciences et handicap  
Rabat 10-11 Décembre 2004

# Cannes blanches électroniques

- Tom-Pouce (Remi Farcy et all., Univ Paris sud, 1992)
  - Canne blanche couplée à un télémètre portée 4 m, sortie tactile.
- Télétact
  - Télémètre laser avec sortie acoustique.

Convertit les distances en notes musicales ou vibrations. Portée 15 m.

Formation, coût.

# Tom pouce, Télétact



# Téléact (film)



# Mobilier urbain



# Accès à l'écrit

- Braille ( $2^6 = 64$  caractères) ::
- Livre parlé (cassette, cd)
- Matériels et logiciels d'agrandissement
- Edition électronique
  - Abrégé
  - Musique
  - Mathématiques

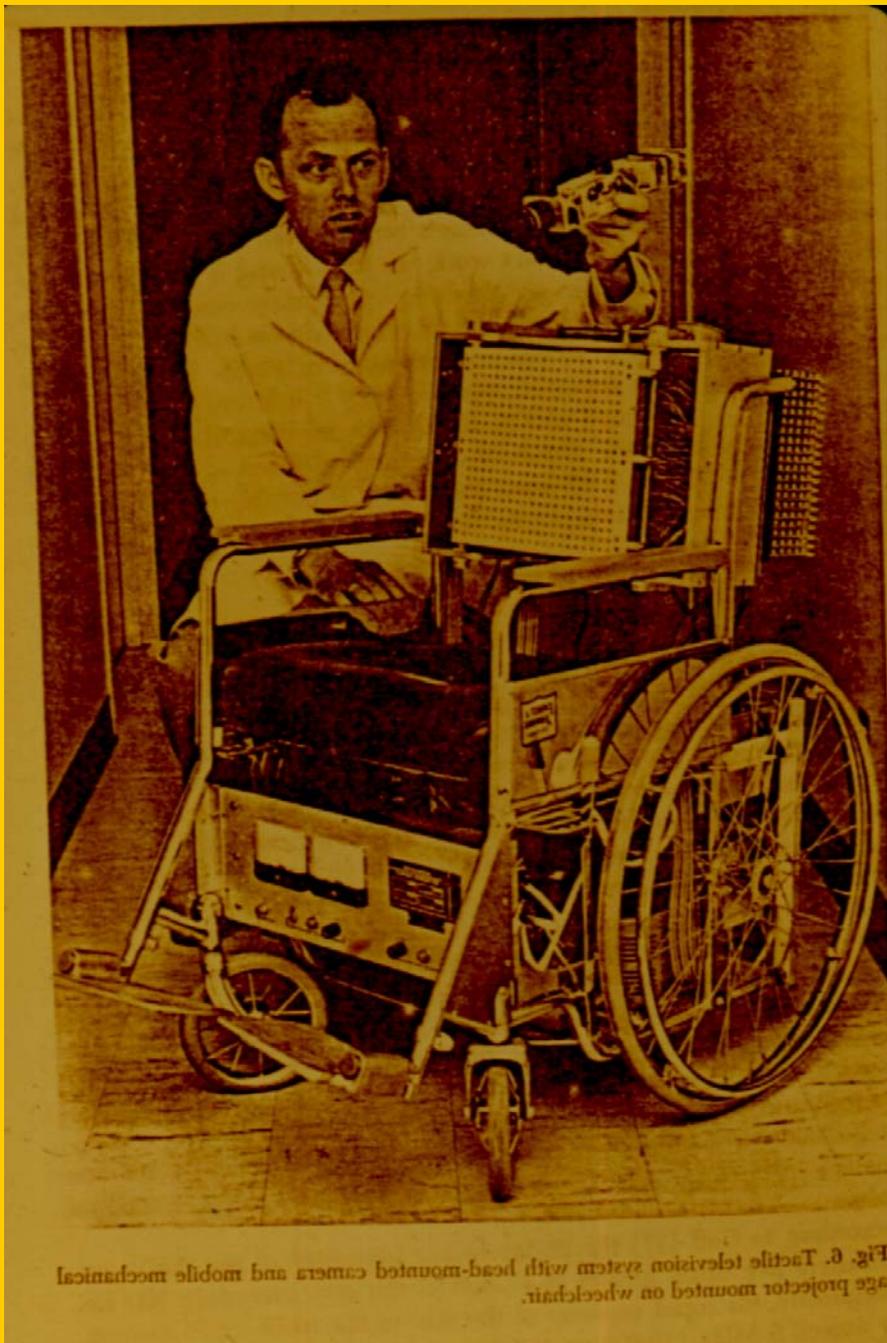
# Aides techniques: accès à l'information

- Sans traitement de l'information
- Avec traitement de l'information
- Terminaux
  - Braille éphémère
  - Synthèse de voix
- Accessibilité Internet

# Aides techniques sans traitement de l'information

- Transduction énergie (Tactile, acoustique)
- Acoustique
  - Optophone (Fournier d'Albe 1912) 60 Mots/mn (?)
  - Visotoner (G.C. Smith, 1969) Mauch Lab. Inc. 40m/mn
- Tactile :
  - Anoculoscope (C. Grim 1881)
  - TVSS (Tactile Television System, Bach y Rita 1971)
  - Optacon 10-100 m/m
  - Langue (Bach y Rita 2004)
- Stimulation électrique

# T V S S



Rabat 10-11 Décembre 2004

# Optacon



Rabat 10-11 Décembre 2004

# Optacon



# Optacon (camera)



# Optacon plage tactile

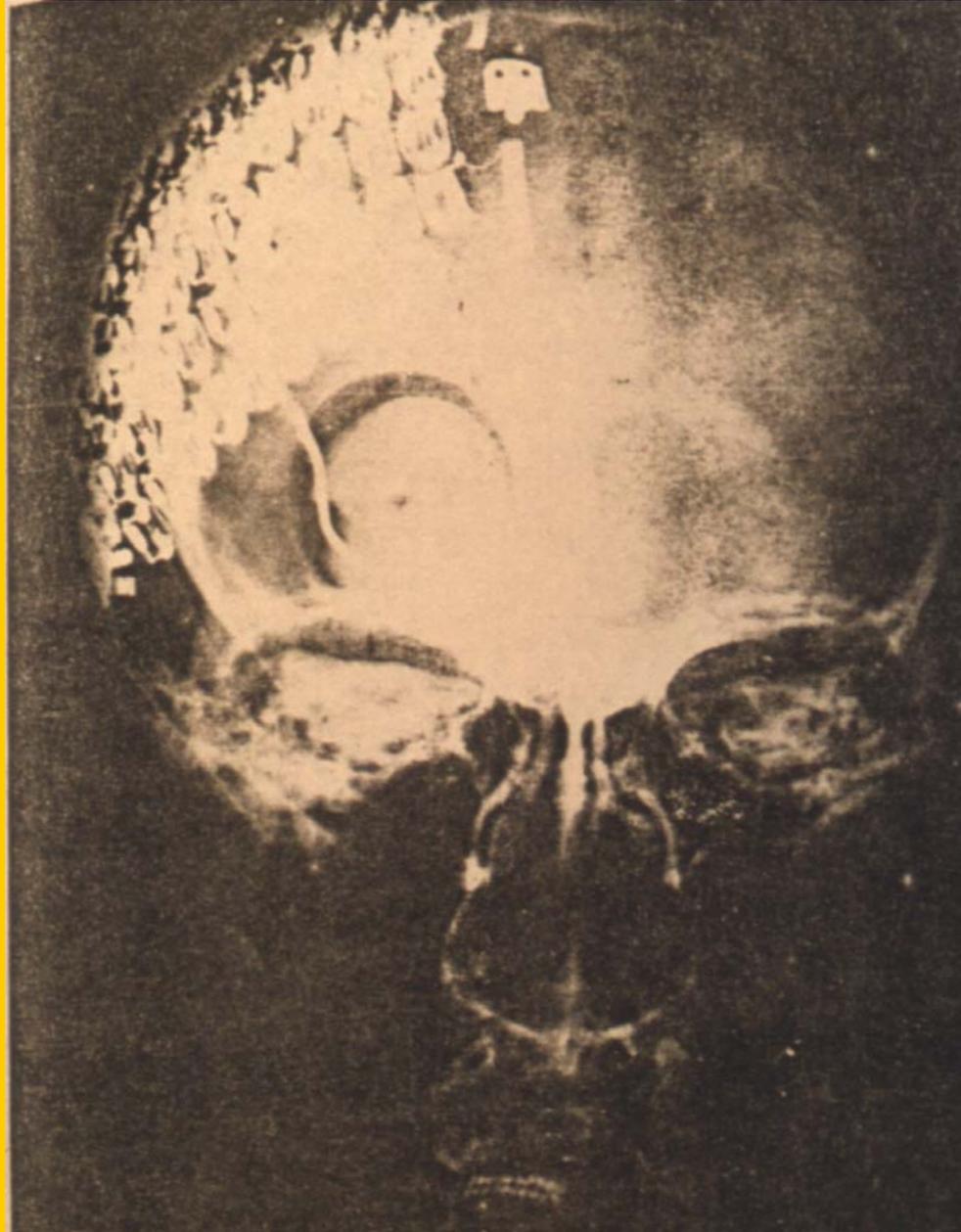


# Optacon



Neurosciences et handicap  
Rabat 10-11 Décembre 2004

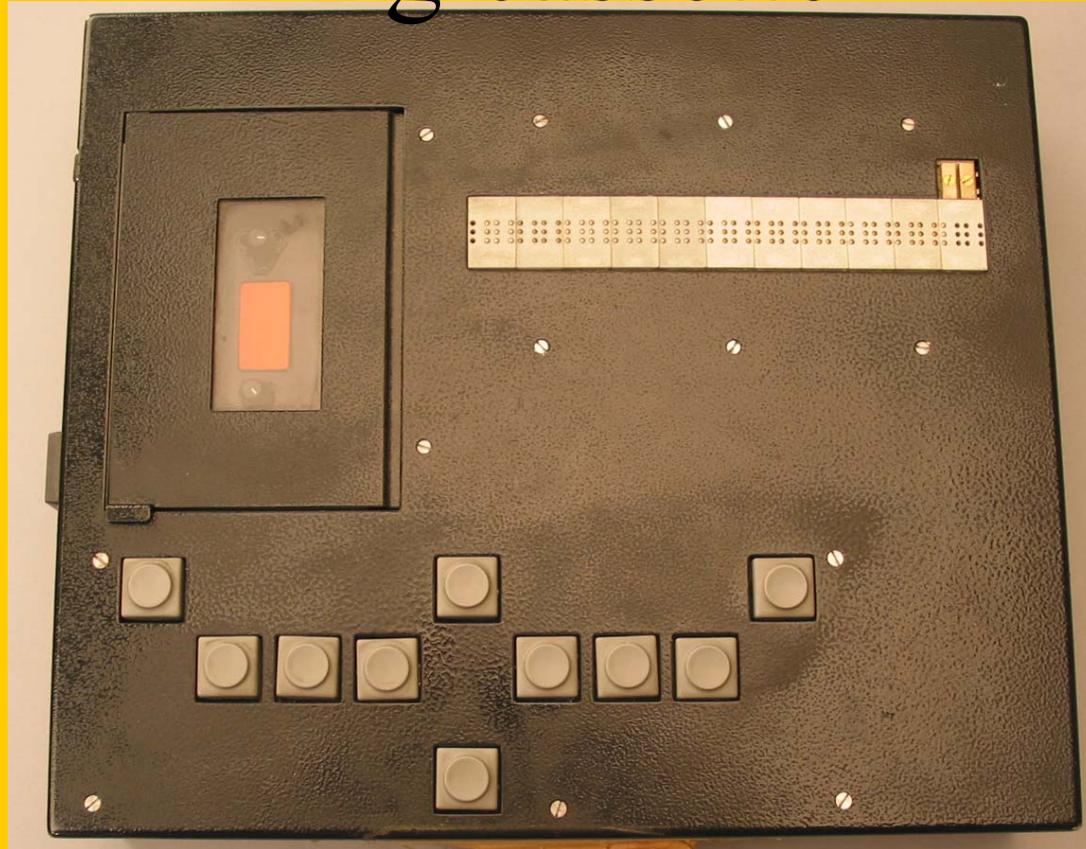
# Implant cortex



# Interfaces spécifiques

- Systèmes monodimensionnels
- Synthèse de la parole 1976...
- Braille éphémère
  - Digicassette (Tretiakof 1978)
  - Versabaille (Telesensory 1980)
  - ...

# Digicassette

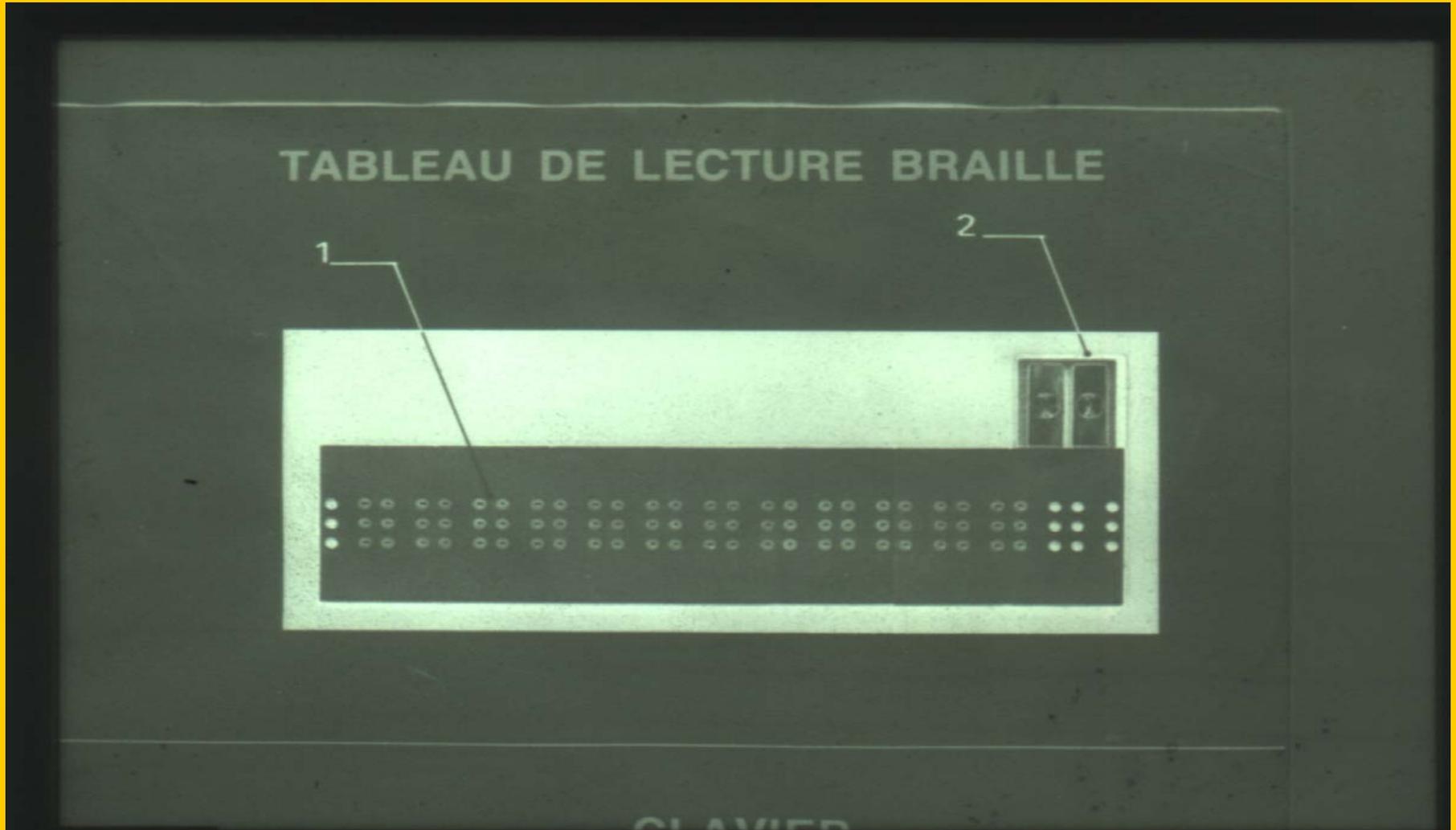


# Digicassette

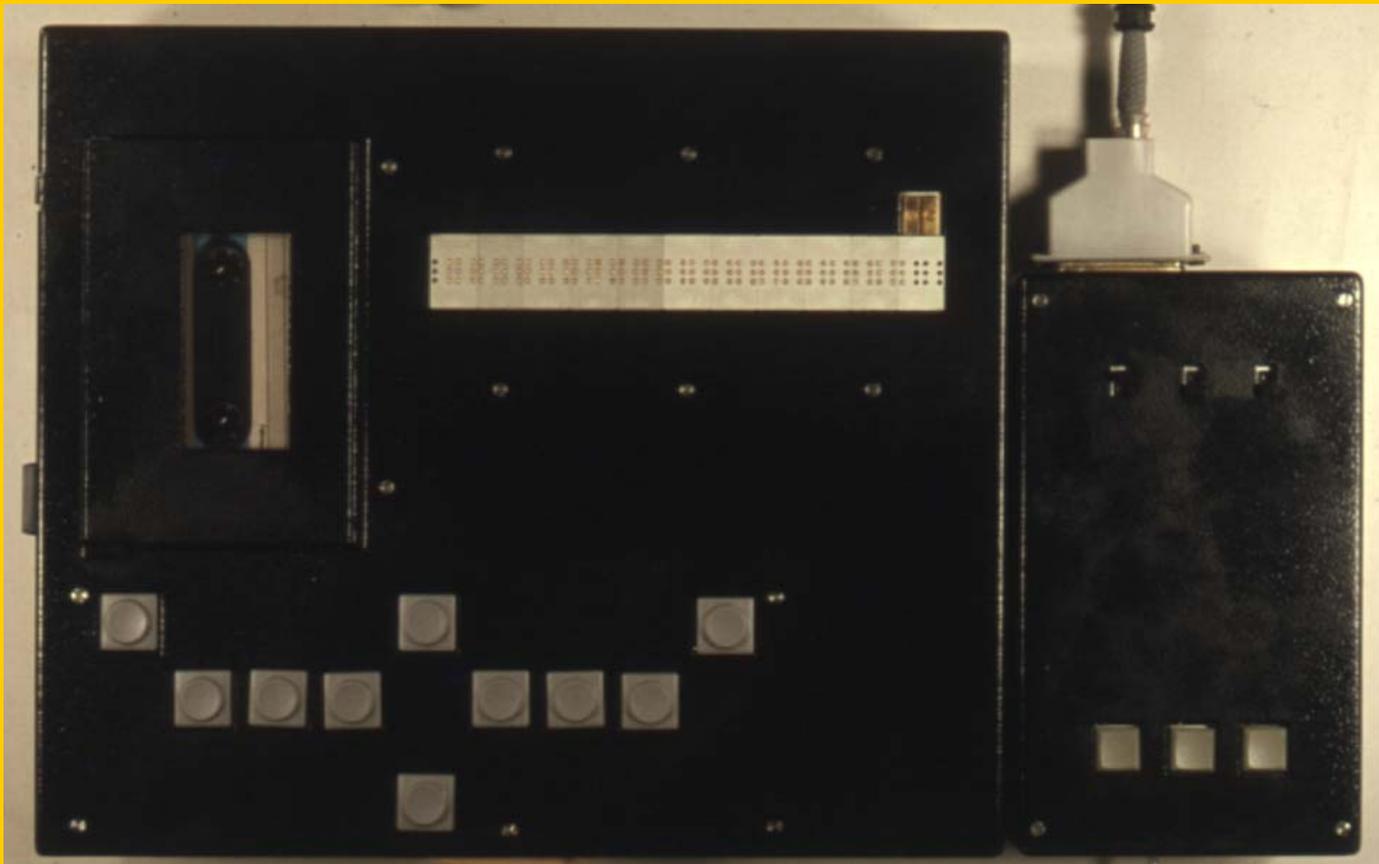


Neurosciences et handicap  
Rabat 10-11 Décembre 2004

# Plage Digicassette



# Digicassette+interface



Neurosciences et handicap  
Rabat 10-11 Décembre 2004

# Versabraille



Neurosciences et handicap  
Rabat 10-11 Décembre 2004

# Versabraille



Neurosciences et handicap  
Rabat 10-11 Décembre 2004

# Alva



Neurosciences et handicap  
Rabat 10-11 Décembre 2004

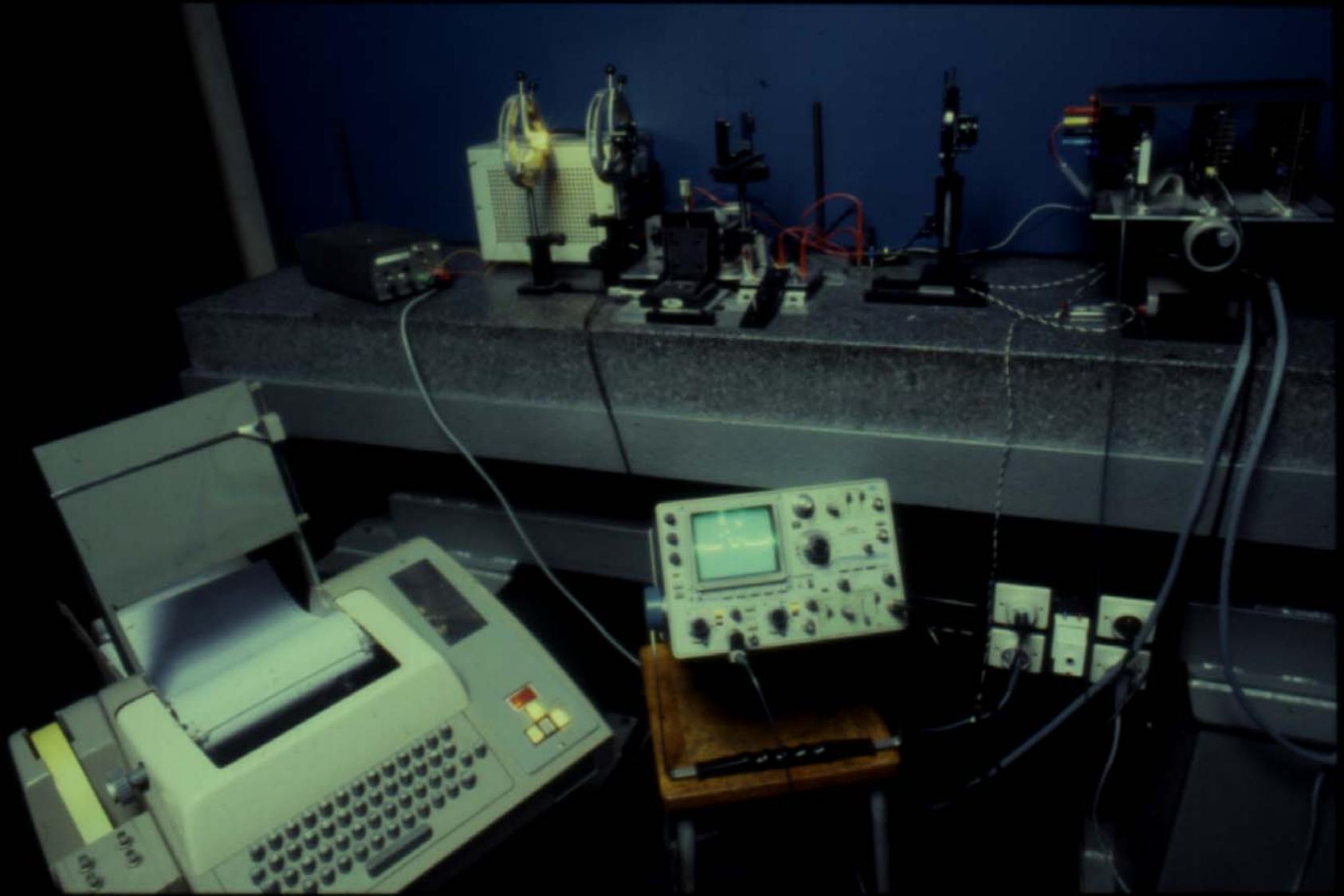
# Alva



Neurosciences et handicap  
Rabat 10-11 Décembre 2004

# Systemes avec traitement d'information

- Machines à lire spécifiques
  - Kurtzweil 1979
  - Delta
- Scanner + logiciel de reconnaissance
- Vision artificielle



Rabat 10-11 Décembre 2004



# Un PDA Multimodal...



**Bloc Notes**



**Lanceur  
d'applications**

**Agenda Vocal**



# Un PDA Multimodal...



## Analyse des besoins

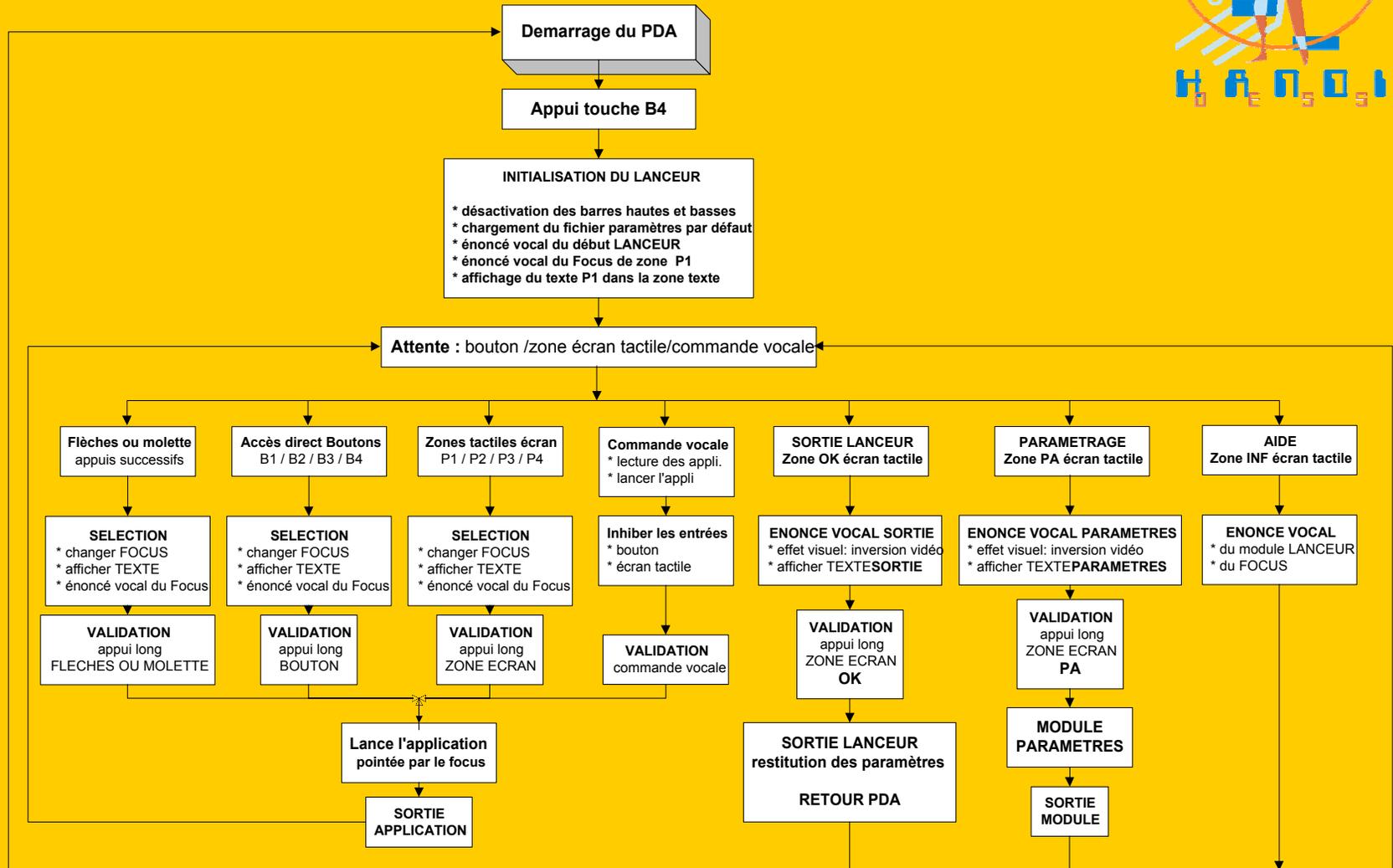
Interrogation au préalable des futurs utilisateurs du PDA

□ Public concerné :

- ▣ Déficients visuels (fédération nationale des Aveugles),
- ▣ Trisomiques (Association FAIT 21)
- ▣ Aides mnésiques



# Un PDA Multimodal...



# Le Bloc Notes Vocal



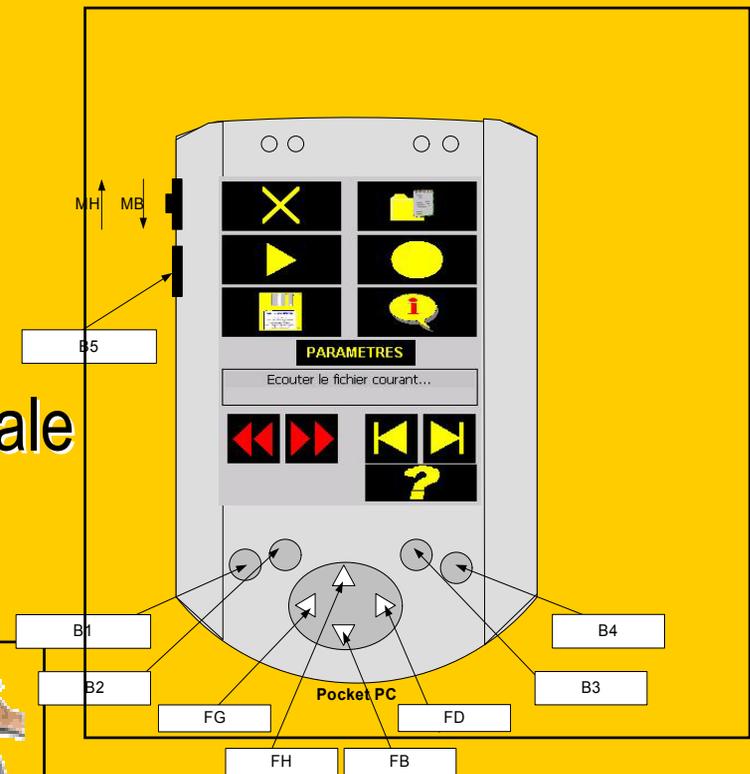
## Interfaces Utilisées

□ Interfaces d'entrées

❄ Boutons

❄ Commande vocale

❄ Ecran tactile





# Le Bloc Notes Vocal



## Principes Ergonomiques

La Vocalisation

FeedBack

Vocalisation des menus

Vocalisation de déplacement

FeedBack Ouverture de fenêtre

Répétition vocale

Situation en cours

# Le Bloc Notes Vocal



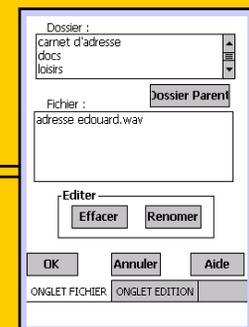
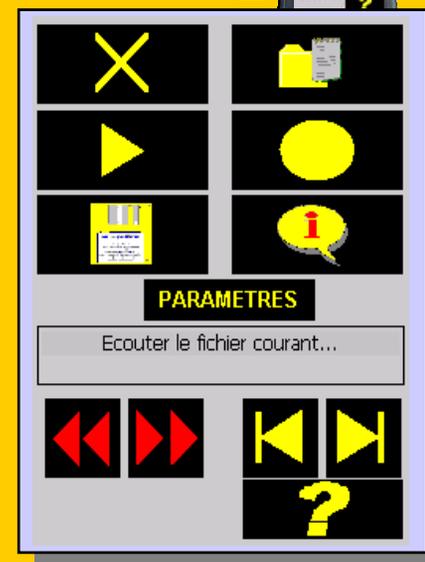
## Fonctionnalités

- ☀ Ecouter / Pause
- ☀ Avancer / Reculer
- ☀ Piste suivante / Piste précédente

- ☀ Enregistrer / Arrêter  
Enregistrement

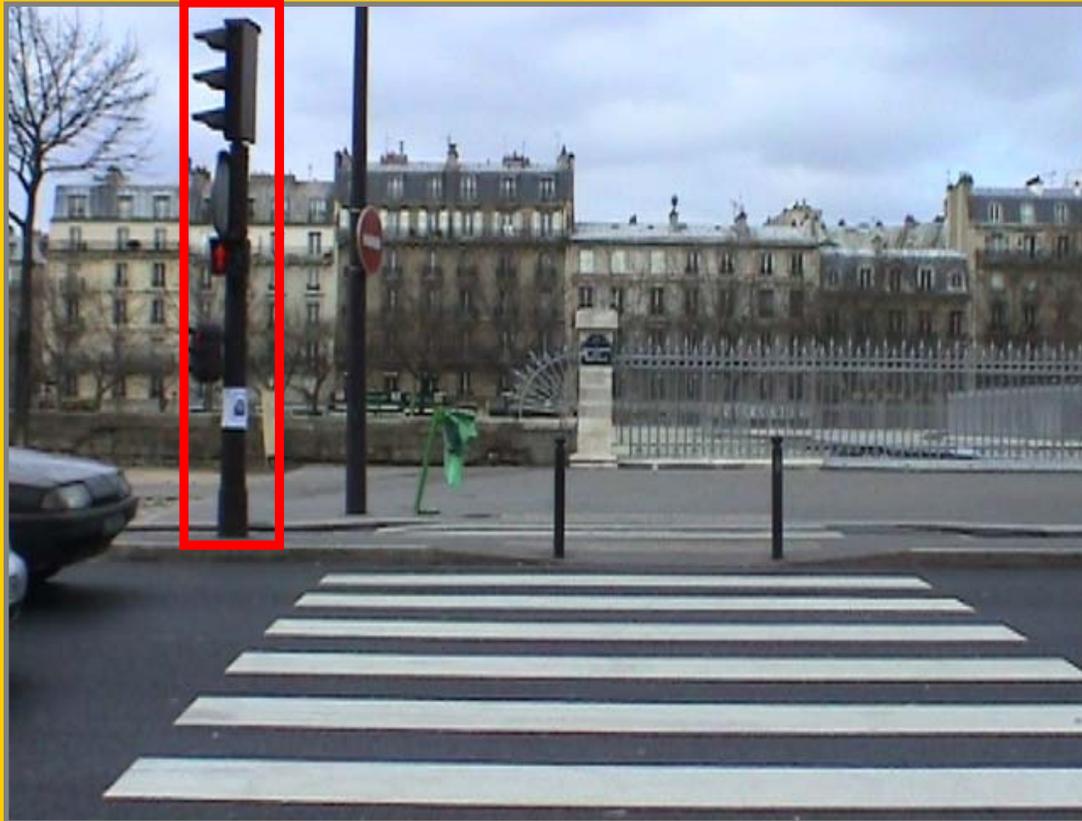
- ☀ Sauvegarder (Donner un nom, placer dans un dossier)
- ☀ Créer un dossier

- ☀ Rechercher
- ☀ Effacer / Renommer



# PDA : Vision

- Comment traverser une route ?



# PDA : Vision

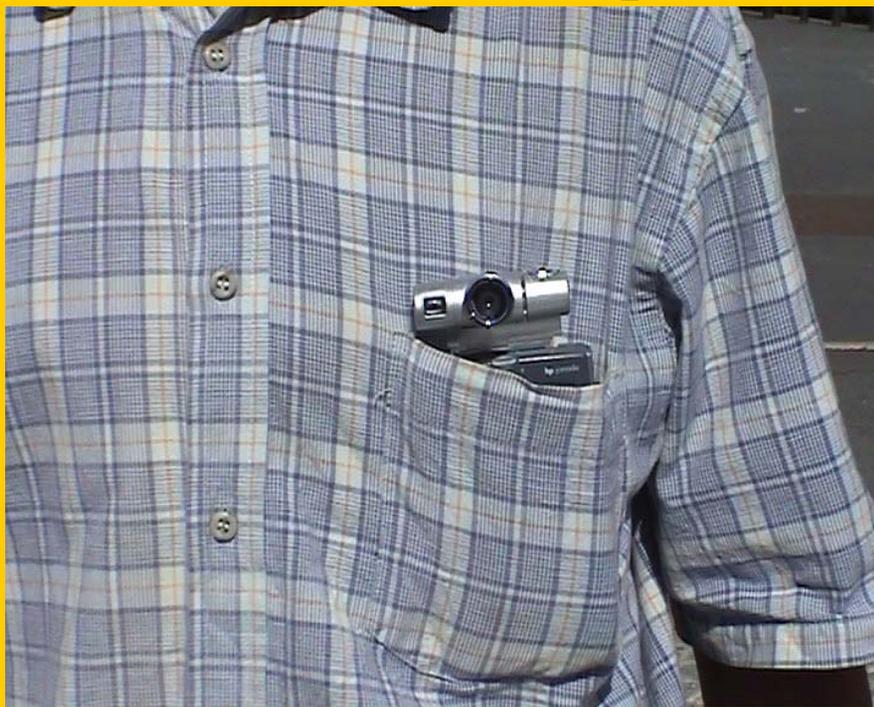
- Vert ou rouge ?



- Garantir 100% de détection du vert!

# PDA : Vision

- Comment utiliser le système(I)
  - PDA dans la poche de chemise

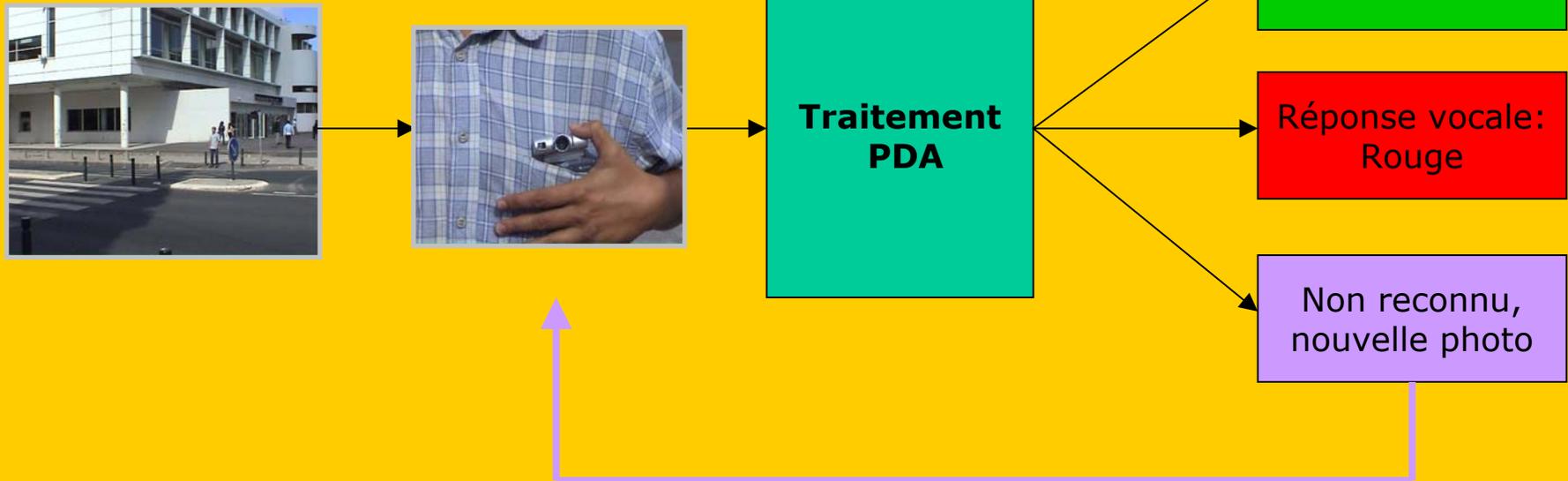


## Caméra Vidéo

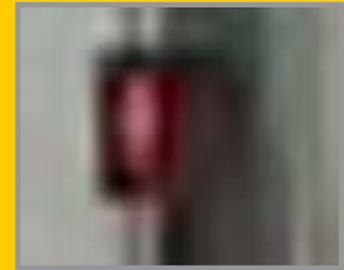
- Résolution 1280\*1024
- Pas de zoom optique

# PDA : Vision

- Comment utiliser le système
  - Scénario



## 2. Analyse du problème



- Mauvaise qualité de couleur
- Basse Résolution

## 2. Analyse du problème



Scène de nuit



- Bonne qualité de couleur
- Bonne résolution

## 2. Analyse du problème

- **Processus de reconnaissance:**



- **Contradiction!!**
- **Décision, quelle est la bonne?**

## 2. Analyse du problème

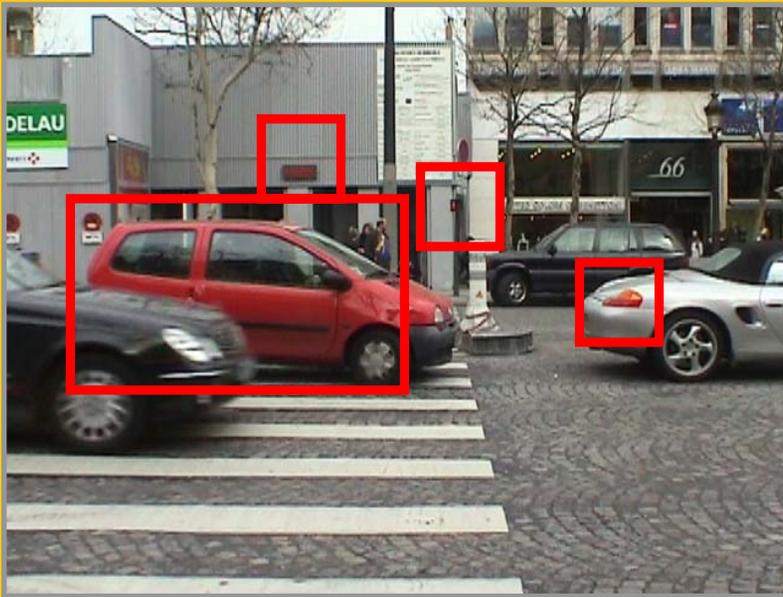


**Pathologie**

- **Contradiction!!**
- **Décision: même taille!**

# 3. Implémentation

## **Solution technique:**



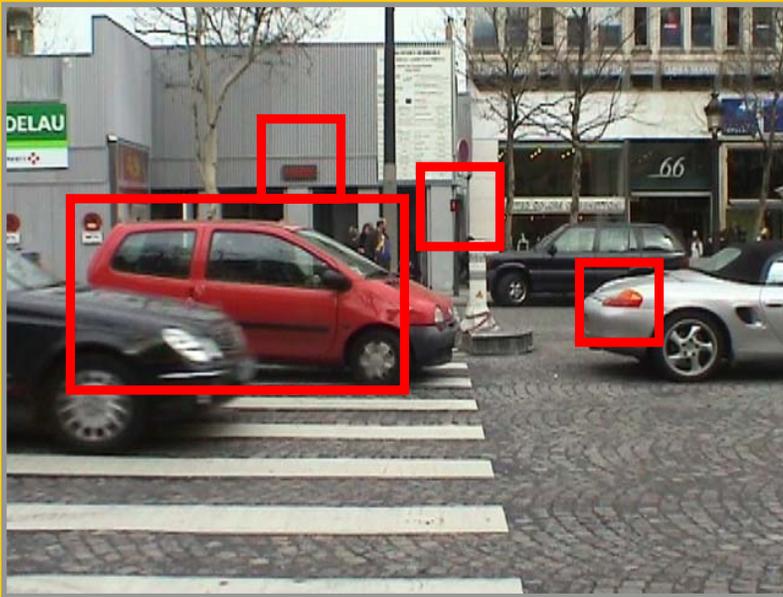
Facteur couleur non déterminant



Facteur couleur déterminant

# 3. Implémentation

## **Solution technique:**

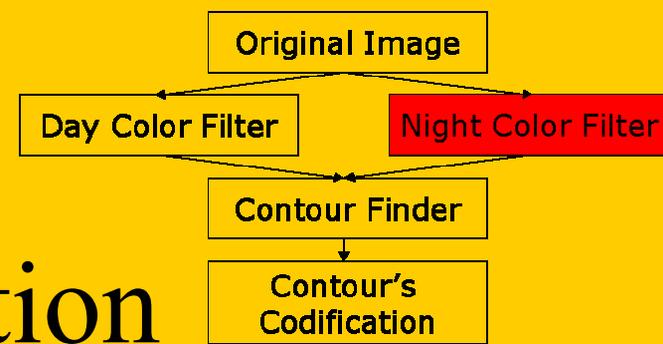


Facteur couleur non déterminant



Facteur couleur déterminant

# 3. Implémentation



- **Filtrage couleur Nuit :**
  - Seuillage couleur de l'image entière

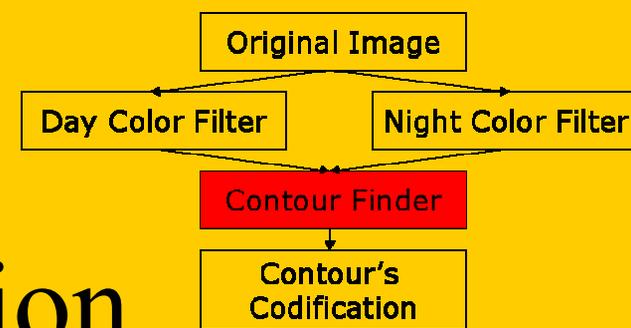


Image originale

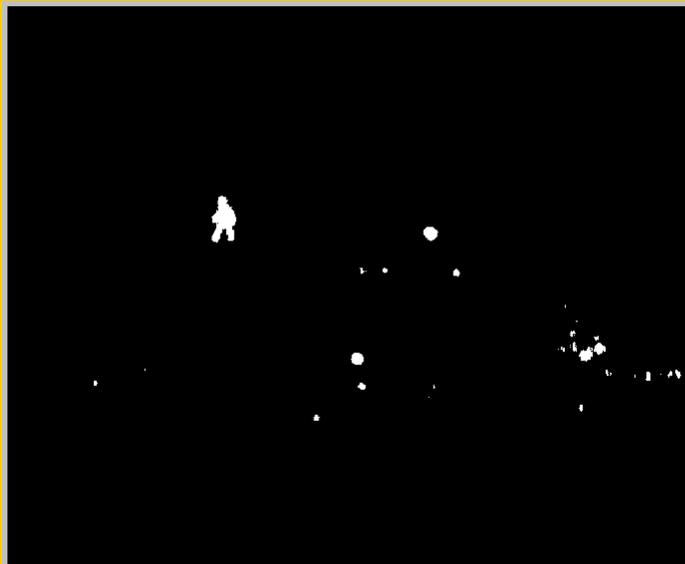


Seuillage couleur Nuit

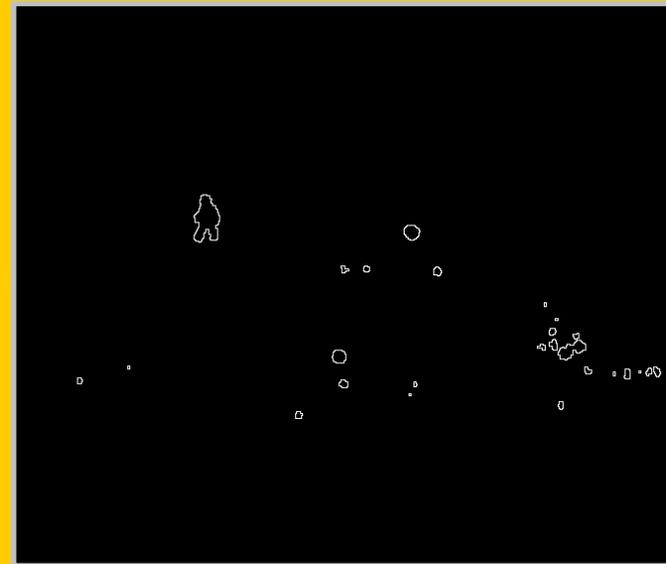
# 3. Implémentation



- **Détecteur de contour :**
  - Utilisation de la morphologie mathématique

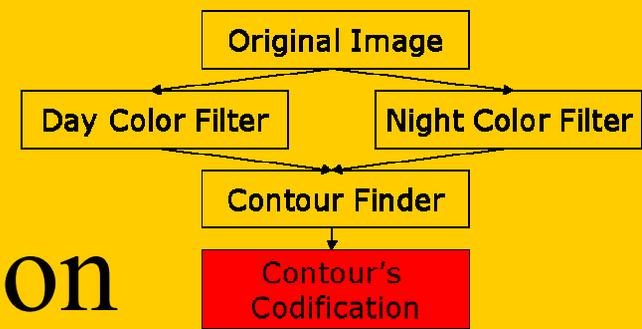


Après filtrage couleur

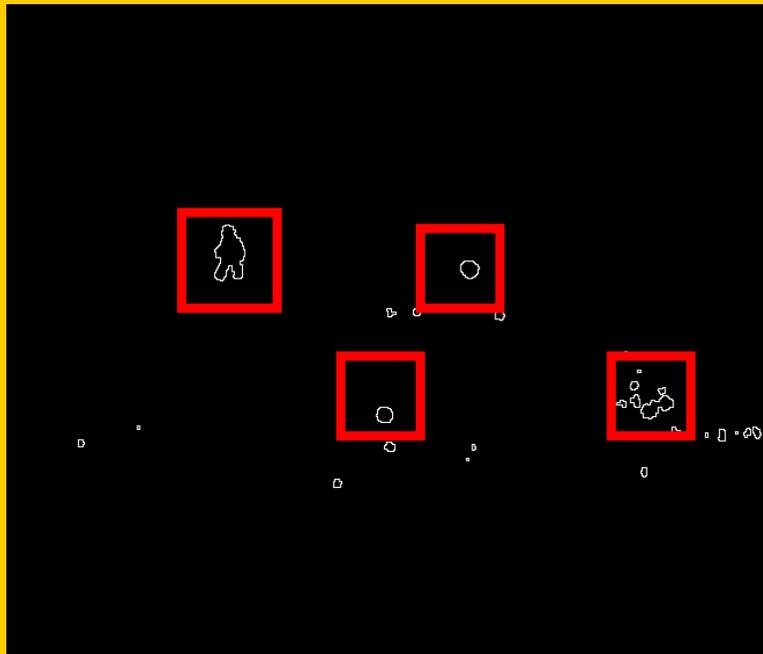


Détecteur de contour

# 3. Implémentation



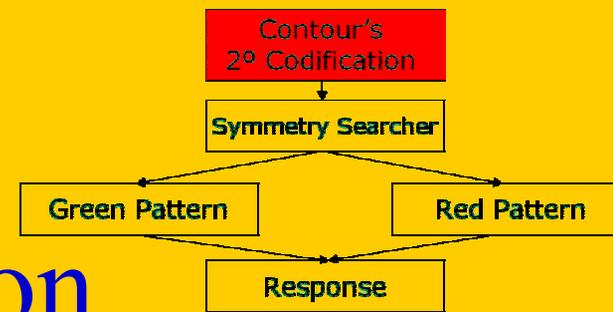
- **Codage des contours:**
  - Code de Freeman
- **Processus de reconnaissance:**



Codification des 4 formes

Résultat du processus de segmentation

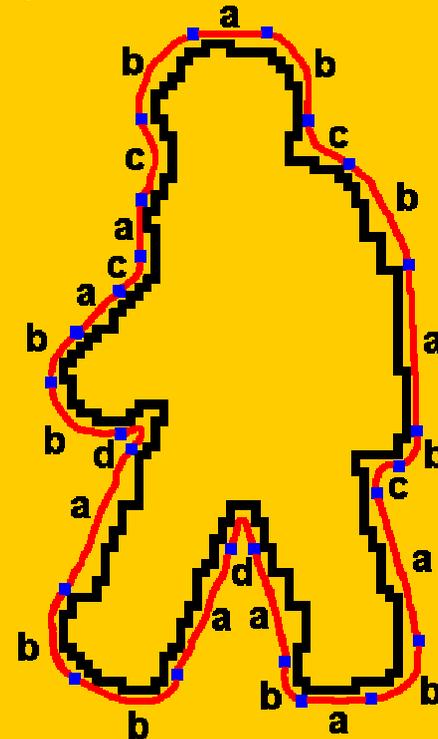
# 3. Implémentation



- **Second codage de contour:**

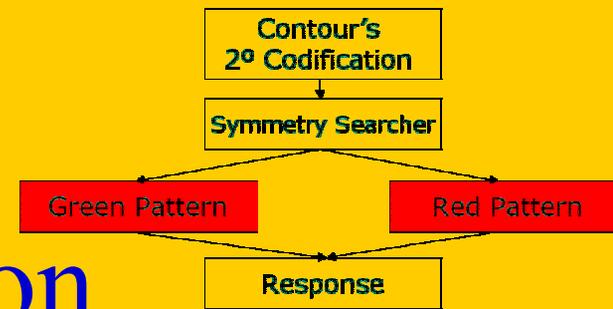


**Primitives utilisées**

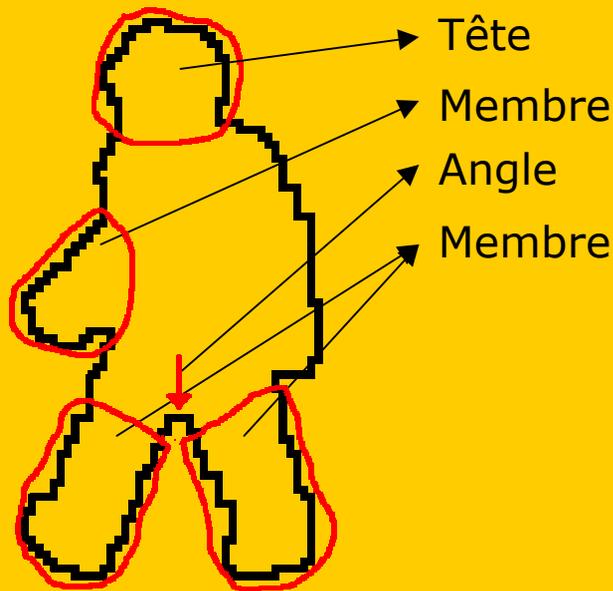


**Exemple d'une silhouette verte**

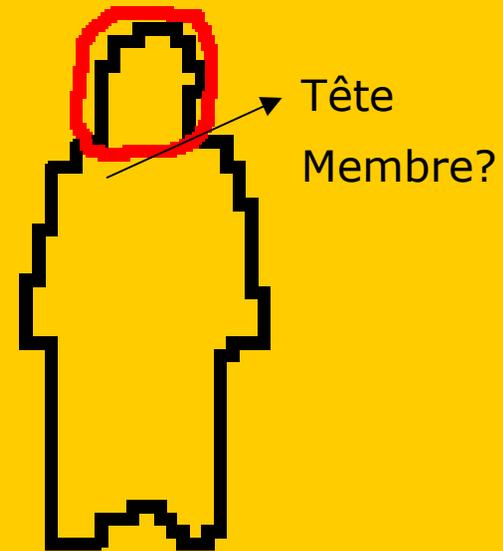
# 3. Implémentation



- **Détecteur de vert et de rouge:**
  - Approche: méthodes syntaxiques



**Vert**



**Rouge**

# Autres applications

- Aide à la reconnaissance d'objets
  - Apprentissage d'une empreinte
  - Reconnaissance
- Aide au positionnement, au déplacement :
  - GPS
  - SIG
  - Direction

# Accessibilité Web

- Lectel (Asselineau, JLK, 1987)
- Normes W3C
  - **Web Accessibility Initiative (WAI)**
- Logiciels de navigation adaptés (Jaws)

# Conclusions

- Connaissance du problème
  - Information!
- Recherche multidisciplinaire
- Formation Master
  - « Technologie et handicap »
- Risque de frustration pour les personnes handicapées si les projets n'aboutissent pas
- Matériel standard



# Architecture



Neurosciences et handicap  
Rabat 10-11 Décembre 2004



Neurosciences et handicap  
Rabat 10-11 Décembre 2004