

T.E.R

Psychologie du  
développement

## Objectif : initiation à la recherche

Nous allons aborder tous les **points importants de la réalisation d'un mémoire de recherche** :

- Recherche bibliographique
- Élaboration et passation d'une expérience
- La rédaction
- La présentation orale

## Évaluation du TER

- Le mini-mémoire est évalué sur 15
- La présentation orale est évaluée sur 5.

# Organisation des séances (5)

- **1ère séance** (2h): cours sur la perception tactile
  
- **2è séance à la 4è séance** (2 séances de 2h et 1 séance de 3h): travail en groupe
  - Élaboration d'une expérience sur la perception tactile
  - Passation de l'expérience auprès de quelques enfants de votre entourage
  - Rédaction du mini mémoire
  
- **5ème séance** (3h) : rendre le mini-mémoire + présentation orale de 15 min de votre expérience

# Démarche expérimentale

- 1/ Délimitation du champ d'étude (Recherche bibliographique +  
Élaboration d'une problématique)
- 2/ Formulation d'une hypothèse théorique (hypothèse  
générale)
- 3/ Opérationnalisation (VI, VD, hyp opérationnelle, variables  
contrôlées, plan d'expérience, tâche, consigne, construction du  
matériel expérimental, protocole expérimental)
- 4/ Recueil des données (passation de l'expérience)
- 5/ Analyse des données (analyses statistiques)
- 6/ Interprétation et discussion des données (confirmation des  
hypothèses? + interprétation des résultats)

# La recherche bibliographique

## Sur le site de la BU

1) Choisir: *bibliothèque numérique*

2) Accès aux ressources par disciplines:

=> choisir : *Sciences Humaines*

3) Choisir : *Psychologie*

4) Bases de données : choisir *PsycINFO*

OU *Catalogue des revues en lignes* (recherche par revue)

OU *PsycARTICLES*

# Rédaction du mini-mémoire

## Plan à suivre :

- 1- Page de garde
- 2- Introduction
- 3- Méthode
- 4- Résultats
- 5- Discussion
- 6- Bibliographie
- 7- Annexes si nécessaire

# Page de garde

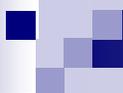
- Titre clair et concis qui indique clairement sur quoi porte votre expérience
- Noms et groupe de TER

# Introduction (2-3 pages)

- Introduire de manière générale le thème de recherche sur lequel porte votre expérience.
- Exposer les recherches conduites sur le thème de votre expérience et définir les notions importantes.
- Présenter la problématique de votre expérience (cad quelle question précise est posée par votre expérience).
- Exposer brièvement le principe de votre expérience et formuler l'hypothèse théorique.

# Méthode (1 à 2 pages)

- **Sujets** : Indiquer les caractéristiques de la population étudiée (nombre de sujets, âge, sexe, provenance, niveau d'étude...)
- **Matériel** : décrire précisément le matériel utilisé dans votre expérience.
- **Procédure** : expliquer le déroulement de l'expérience : le lieu, le type de passation, la tâche du sujet, durée de l'expérience...
- **Contrôles** : indiquer tous les contrôles effectués dans votre expérience au niveau des éventuelles variables secondaires.



- **Plan expérimental, hypothèses opérationnelles :**

Décrire la VI et ses modalités, la VD et son unité de mesure et/ou son intervalle de variation ; formuler le plan expérimental et les hypothèses opérationnelles.

## **Résultats (1 page)**

- Calcul des moyennes.
- Présentation des moyennes sous forme de graphiques.
- Décrire clairement ce qu'indiquent les résultats.

# Discussion (2-3 pages)

- Rappeler l'objectif de l'expérience
- Rapporter les résultats et indiquer s'ils sont conformes aux hypothèses que vous avez formulées / interprétation des résultats en faisant référence aux travaux et théories présentés dans l'introduction.
- Réfléchir aux éventuels problèmes techniques ou méthodologiques liés à votre expérience et proposer une suite éventuelle.

# Bibliographie

# INTRODUCTION GENERALE

Spécificité du toucher → mode d'exploration de l'environnement.

**VISION**

≠

**TOUCHER**

Création d'une représentation quasi instantanée

Élaboration lente et séquentielle d'une représentation

+ nécessite un travail de synthèse  
= effort cognitive

1/ Extraction des propriétés  
caractérisant l'objet



2/ Le traitement de ces propriétés



Reconnaissance/ identification  
d'un objet par le toucher

# PLAN DU COURS

- Introduction générale
- Exploration perceptive haptique
  - Stratégies exploratoires
  - Exploration manuelle chez les enfants
  - Exploration manuelle chez les adultes
- Traitement des propriétés de l'objet
  - Traitement de la dimension géométrique et matérielle de l'objet
  - Relation entre les propriétés
- Identification haptique d'un objet
  - Identification d'objets en 3D
  - Reconnaissance de formes bidimensionnelles
  - Facteurs influençant la reconnaissance de formes bidimensionnelles
  - Modèle d'appréhension directe et modèle par médiation visuelle : Klatzky et Lederman

# 1/ L'exploration perceptive haptique

Exploration tactile

Passive

Dynamique

⇒ Perceptions cutanées

⇒ Zone du champ perceptif est assez réduite

⇒ Discriminations assez pauvres et partielles

⇒ Perceptions kinesthésiques issues des mouvements exploratoire

⇒ Permet de compenser l'exiguïté du champ perceptif tactile

Perceptions kinesthésiques

+

Perceptions cutanées

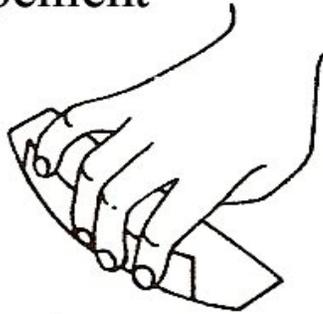
=

**Perception tactilo-kinesthésique ou  
Perception haptique.**

# 1.1/ Stratégies exploratoires

## 1.1.1/ Davidson (1972)

Agrippement



Pince



Balyage supérieur



Empan

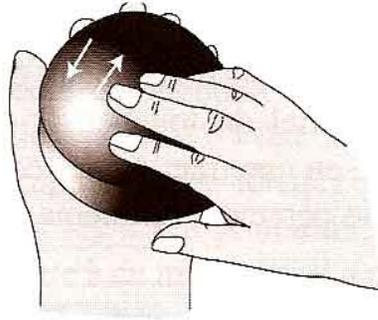


Traçage

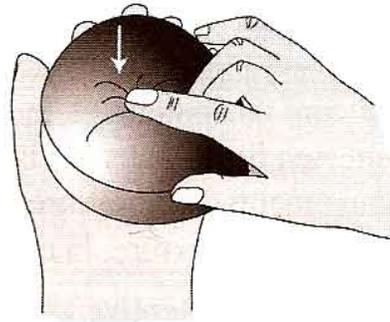


# 1.1.2/ Lederman et Klatzky (1987, 1993)

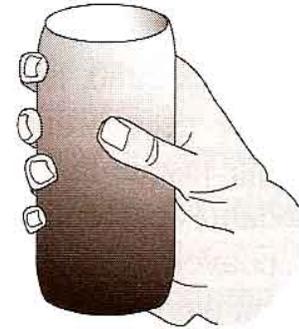
Frottement latéral



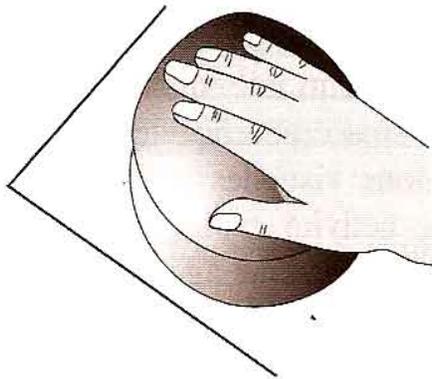
Pression



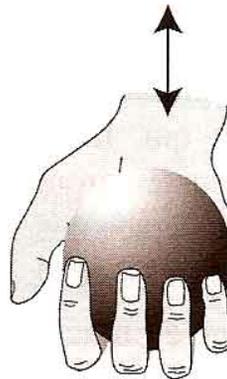
Enveloppement



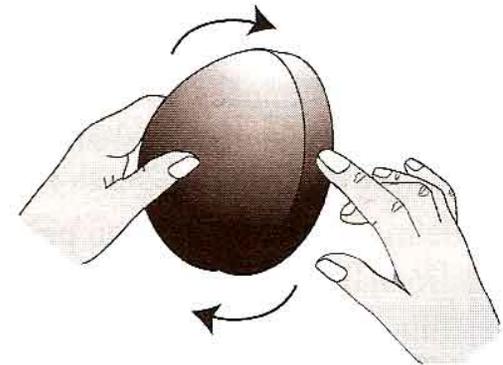
Contact statique



Soulèvement



Suivi des contours



# Caractéristiques des procédures exploratoires

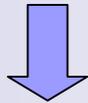
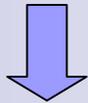
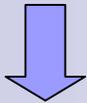
**Qualifiée de suffisante**

**Qualifiée d'optimale**

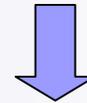
**Qualifiée de spécialisée**

**Qualifiée de générale**

	Frottement latéral	Pression	Contact statique	Suivi de contour	Enveloppement	Soulèvement
Optimale	Texture	Dureté	Température	Forme exacte	Volume Forme globale	Poids
Suffisante	Dureté Température	Texture Température	Texture Volume Forme globale	Texture Dureté Température Poids Volume Forme globale	Texture Dureté Température Poids Forme globale	Température Dureté Volume Forme globale



PE spécialisées



PE générales

# Sélection des procédures exploratoires

Deux cas possible lors de l'exploration

1er cas

PE incompatibles d'un point de vue moteur

PE effectuées successivement

=> accentue la **lenteur et le caractère séquentiel du toucher.**

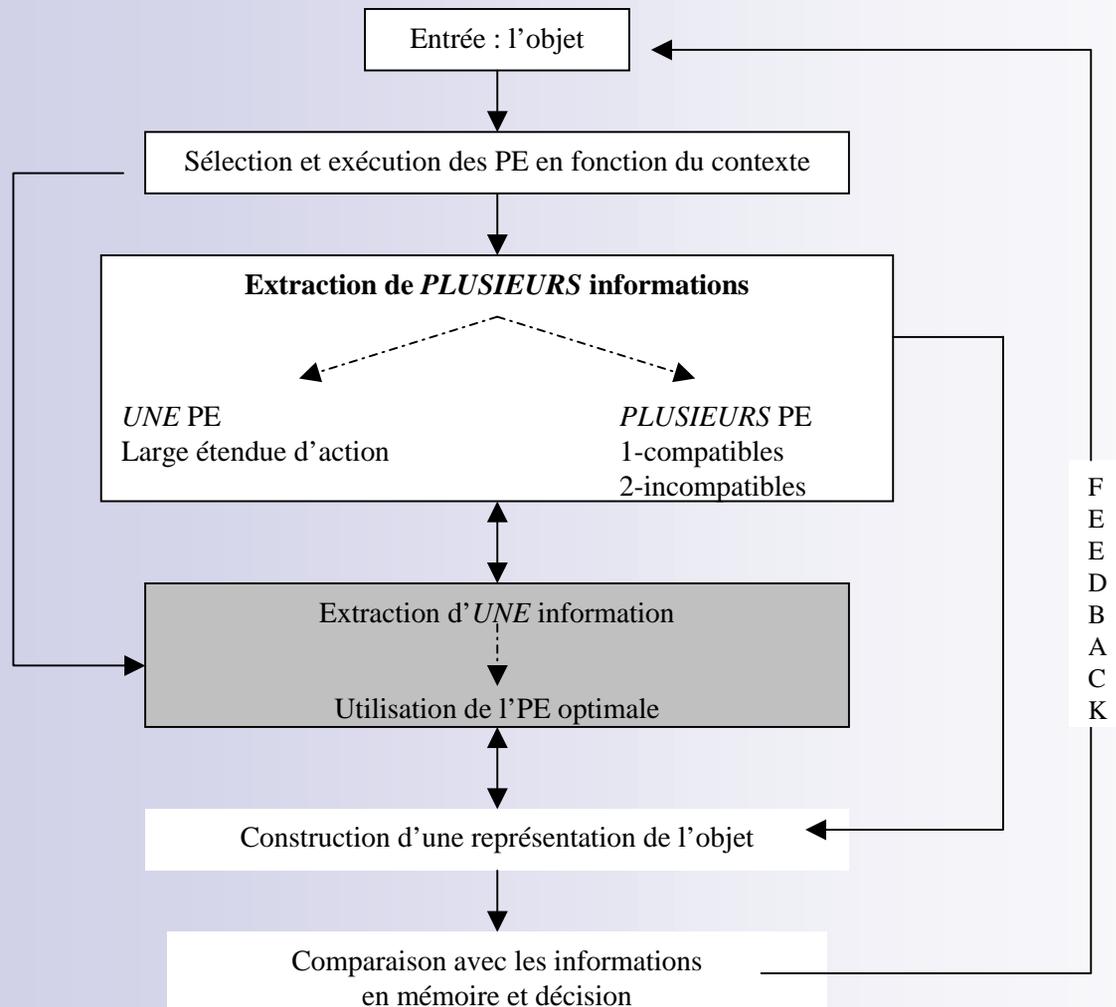
2nd cas

PE compatibles d'un point de vue moteur

PE effectuées simultanément

# Processus de sélection des PE

Décrit par Lederman et Klatzky (1993), revu par Russier (2000)



# 1.2/ Exploration manuelle chez les enfants

## ■ Tâche de localisation spatiale d'objets (Hatwell, Osiek et Jeanneret, 1973)

Sujets: Enfants voyants travaillant sans voir, âgés de 4 à 9 ans.

Tâche: Détecter tactilement des cubes mobiles parmi un ensemble cubes mobiles et non mobiles disposés sur 1 planche selon une configuration spatiale non structurée.

Analyse: Analyse du parcours des mains de l'enfant

# Résultats

- 4-5 ans**  - l'exploration inorganisée et partielle  
- concerne uniquement les zones proches du corps

- 7-9 ans**  - la taille de la zone explorée augmente  
- le parcours reste peu organisé  
- les enfants n'ont pas de points de repères

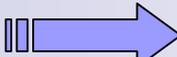
Conclusion: **Planification réelle de l'exploration tactile tardive (pas avant 9 ans)**

# ■ Exploration manuelle lors d'une tâche de perception de formes

## 1/ Piaget et Inhelder (1947)

**A 2-3 ans**  Pas d'exploration réelle

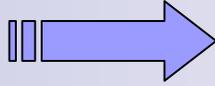
- utilisation de la paume des mains plutôt que les doigts
- exploration relativement passive, partielle.
- prédominance des « actions pratiques » sur l'objet (presser, rouler, cogner..).
- exploration inadaptée à la tâche

**Entre 4 et 7 ans**  Amélioration de l'exploration qui devient plus active

Vers **4-5 ans**  Apparition de l'exploration digitale des contours

**MAIS !!!!**

- => elle est encore partielle et incomplète
- => La paume est encore fortement impliquée

Vers **5-6 ans**  Exploration des contours systématique.

**Entre 4 et 7 ans**



L'exploration est d'abord globale, puis il y a une analyse d'indices particuliers.

**TOUTEFOIS !!!**

=> L'exploration est incomplète, sans système

=> Pas de synthèse des données perçues lors de l'exploration

**A partir de 7 ans**

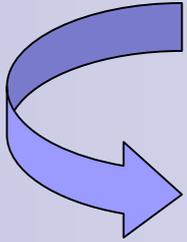


l'exploration devient :

- méthodique

- dirigée par 1 méthode opératoire permettant de se référer à un point fixe

## 2/ Hatwell, Orliaguet et Brouty (1990) :



Amélioration de l'exploration haptique avec une augmentation de la vitesse de traitement haptique entre 5 et 9 ans.

Celle-ci serait due, en partie, à une amélioration de la qualité des stratégies d'exploration.

**avant 7 ans**



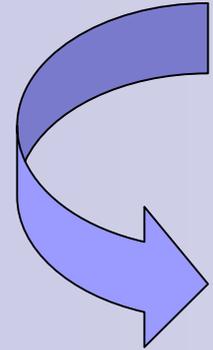
Utilisation de procédures qui ne sont pas toujours pertinentes

**entre 7 et 9 ans**

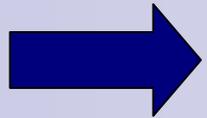


Les actions d'exploration sont concentrées sur une information haptique qui est pertinente à la tâche d'identification en ignorant des traits sans rapport.

### 3/ Morrongiello, Humphrey, Timney, Choi & Rocca (1994)



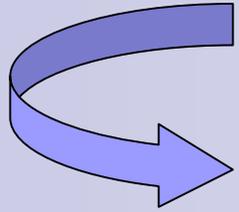
Les enfants âgés de 6 ans et moins se limitent à une exploration globale, alors que les enfants de 8 ans utilisent en plus une exploration locale.



L'exploration critique des objets augmentent avec l'âge, surtout à 5-6 ans et reste stable à 7-8 ans.

## 1.3/ Exploration manuelle chez les adultes

### ■ Hatwell et coll. (1973) : tâche de localisation spatiale



- exploration structurée couvrant l'ensemble de l'espace.

- prise en compte systématique de points de repères permettant de ne pas repasser plusieurs fois sur un même point.

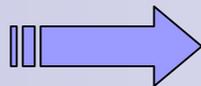
## ■ Lederman et Klatzky (1993)

Exploration en deux temps chez les adultes :

1

Utilisation de procédures exploratoires générales

- mobilisant la main entière
- apportant des informations peu précises sur plusieurs propriétés



donne une connaissance globale de l'objet

2

Utilisation de stratégies spécifiques

# 2/ Traitement des propriétés des objets

## 2.1/ Définitions

- **Propriété (Lederman et Klatzky, 1993)**

= regroupement des valeurs représentatives d'une propriété spécifique.

Les propriétés sont regroupées sous un concept plus général de dimension.

# Un objet est composé de trois dimensions :

## Dimension géométrique

Propriétés de forme  
(carré, rond, courbure, symétrie...)  
et de taille (grand ou petit)

## Dimension matérielle

Propriétés de texture  
(lisse, rugueux, mou, dur...)  
et de température apparente

## Dimension hybride

Propriété de poids

## 2.2/ Traitement de la dimension géométrique et matérielle de l'objet

Selon **Lederman et Klatzky** (93, 96) chaque modalité excelle dans le traitement de certaines propriétés et est moins performante dans d'autres.

### Le toucher

+

Perception de la texture  
Perception de la dureté

-

Perception de l'espace  
Perception de la dimension géométrique

## Comment expliquer cette spécialisation du toucher pour les propriétés matérielles?

➡ Par la simplicité des procédures exploratoires pour percevoir la texture ou la dureté qui ne nécessite pas d'exploration complète de l'objet, ni de prise de référence extérieure.

Une exploration adaptée de la texture (frottement latéral de la surface) a ainsi été observée dès 4-6 mois (Morhange-Majoux, Cougnot et Bloch, 1997).



Au contraire, les propriétés géométriques (forme, taille) exigent des procédures exploratoires élaborées et un système spatial de référence que les adultes maîtrisent bien mieux que les jeunes enfants.

Elles exigent également des mouvements coordonnés dans le temps.

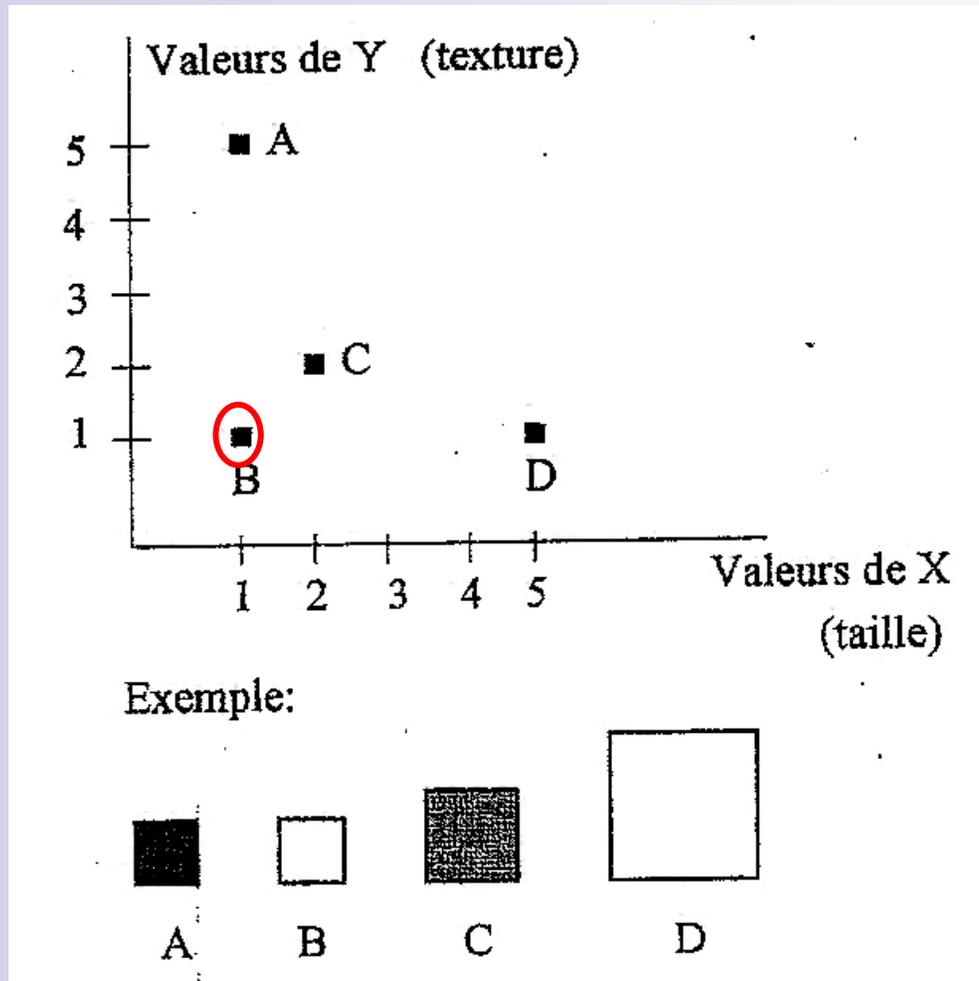
## 2.3/ Relation entre les propriétés

Il existe des différences entre la vision et le toucher lorsque l'on s'intéresse aux relations entre les propriétés.

VISION	TOUCHER
Toutes les propriétés sont perçues quasi <u>simultanément</u>	Perception <u>séquentielle</u> des propriétés, en raison du mode d'exploration et des incompatibilités motrices

## Tache de classification d'objets: étude de Berger et Hatwell (93, 95, 96)

On présente 4 objets variants selon 2 dimensions (texture et taille, par ex), chacune pouvant prendre 5 valeurs.



On demande au sujet d'indiquer l'objet « qui va le mieux avec B »

- Si le choix porte sur C, c'est que les deux dimensions ont été traitées simultanément,  
=> Classification par **similarité globale** (dimensions intégrées)
- Si le choix se porte sur A ou D, c'est qu'une seule dimension a été prise en considération et l'autre ignorée.  
=> Classification **dimensionnelles** (dimensions séparées)

## Tache de classification d'objets

	<b>VISION</b> Étude de Smith (1989)	<b>TOUCHER</b> Berger et Hatwell (1993, 1995, 1996)
<b>ENFANT</b>	Classement par similarité globale	Classement par dimension
<b>ADULTE</b>	Classement par dimension	Classement par similarité globale

## EXPLICATION:

Les enfants basent leurs réponses sur ce qu'ils ont perçu aux stades initiaux du processus perceptif

⇒ évaluation d'informations de bas niveau.

En revanche, les adultes privilégient les informations apportées aux stades ultimes du traitement

⇒ évaluation d'information de haut niveau.

	<b>VISION</b>	<b>TOUCHER</b>
<u>Stades initiaux</u> du processus perceptif	Traitement global des propriétés	Les propriétés sont perçues séparément
<u>Stades finaux</u> du processus perceptif	Les propriétés sont extraites et analysées séparément	Les propriétés sont intégrées en un tout unifié



# 3/ Identification haptique d'un objet

## 3.1/ Identification d'objets en 3D

Lorsqu'il s'agit s'identifier de petits objets usuels ayant une signification pratique (fourchette, clé, bouchon de bouteille, etc.), le système haptique se montre très performant, aussi performant que le système visuelle.

- **Klatzky, Lederman et Metzger (1985)** : adultes voyants travaillant sans voir

=> Reconnaissance de 100 objets familiers très rapide (quelques secondes) et pratiquement sans erreurs

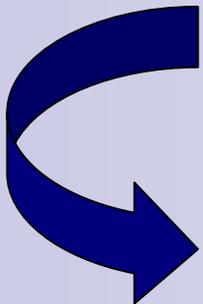
- **Klatzky, Loomis, Lederman, Wake et Fujita (1993)** : adultes travaillants sans voir

Tâche: Identifier des objets réels en portant des gants et en explorant seulement avec un doigt (ce qui a réduit les informations).

=> performances de reconnaissance correcte de 75%

- **Bushnell et Baxt (1999)** : enfants voyants de 5 ans travaillant sans voir

=> Très bonnes performances d'identification avec des objets en 3D familiers qui différaient selon plusieurs dimensions (forme, texture, poids, rigidité, nombre de parties distinctes...).



Ces résultats confirment que plusieurs propriétés peuvent se combiner pour augmenter la vitesse et la finesse de l'identification tactile de l'objet.

## ■ **Morrongiello , Humphrey, Timney, Choi & Rocca (94)**

Sujets: aveugles, voyants travaillant sans voir de 3 à 8 ans

### Matériel:

- objets de taille normale pouvant être manipulés avec les 2 mains: une tasse, un livre, un crayon
- objets miniaturisés représentant des objets relativement petit : un biberon, une tasse
- objets miniaturisés représentant des objets relativement grand : un vélo, un frigidaire, une chaise
- objets plus grand que les objets réels qu'ils représentent : un grand crayon, de grandes lunettes

## Résultats :

- Pas de différence en fonction du statut visuel
- Dès 3-4 ans, les enfants ont de bonnes performances d'identification pour les objets de taille normale.

En revanche, les objets miniaturisés, surtout ceux concernant des objets de grande taille, entraînent un plus grand nombre d'erreurs.

## 3.2/ Reconnaissance de formes bidimensionnelles

### 3.2.1/ Chez les enfants: Étude de Piaget et Inhelder (47)

Sujet : enfants voyants travaillant sans voir de 3 à 7 ans

Tâche : reconnaissance ou dessin d'objets usuels et de formes géométriques découpées dans un carton après les avoir touché

Résultats : Évolution en trois stades :

1/ Le premier stade (3 ans et demi et 4 ans) :

Reconnaissance aisée des objets familiers et un début d'abstraction des formes, limité à la compréhension des rappports topologiques d'ouverture et de fermeture, d'enlacement et de séparation...

A un niveau de transition entre ce stade et le stade II:

Les enfants parviennent à distinguer les formes curvilignes des formes rectilignes, mais présentent une indifférenciation entre les différentes formes rectilignes (rectangle, carré...) ou entre les différentes formes curvilignes (cercle, ellipse...).

## 2/ Le deuxième stade débute vers 4 ans et ½ :

L'enfant différencie progressivement les formes euclidiennes (cercle, carré, triangle, losange...)

=> compréhension de la notion de proportion et de distance

## 3/ Dernier stade entre 6 et 7 ans :

Grâce à une exploration méthodique, les enfants parviennent à différencier des formes complexes (étoile, trapézoïde)

## 3.2.2/ Chez les adultes

Les recherches montrent que l'identification des formes bidimensionnelles par le toucher est assez difficile.

Quelques exemples...

- **Kennedy et Fox (1977)** : identification d'objets familiers (table, tasse, main...) représentés par leurs contours.  
=> Faibles performances chez des adultes travaillant sans voir (30% de réussite)

■ **Lederman, Klatzky, Chataway & Summers (1990) :**

Les voyants travaillant sans voir n'ont reconnu que 34 % des dessins en reliefs d'objets familiers, même après deux minutes d'exploration

■ **Klatzky, Lederman, et Balakrishnan (1991) :**

Capacité de voyants travaillant sans voir à indiquer si deux objets plats présentés successivement sont les mêmes ou non

Bien que les différences aient été facilement détectables visuellement, les performances tactiles des sujets se sont avérées non différentes du hasard.

## 3.3/ Facteurs influençant la reconnaissance de formes bidimensionnelles

### ■ Rôle de l'expérience visuelle

**Heller (1989)** : Identification de dessins d'objets familiers chez des aveugles précoces, tardifs et voyants travaillant sans voir.

Résultats : Les aveugles tardifs > aveugles précoces = voyants travaillant sans voir

## Conclusion:

### (1) Pourquoi les aveugles tardifs ont de meilleures performances?



Ils bénéficient à la fois de leur expérience visuelle qui leur a permis d'accéder aux codes graphiques, et de l'exercice de la modalité tactile.

### (2) Que peut-on dire de l'absence de différence entre les voyants et les aveugles précoces?



L'expérience visuelle antérieure n'est pas indispensable pour la compréhension des images tactiles, même si elle facilite la reconnaissance.

## ■ Rôle de l'exploration haptique sur les performances d'identification

### ✓ D'Anguilli, Kennedy et Heller (1998)

Sujets: aveugles et voyants travaillant sans voir de 8 à 13 ans

Tâche: Reconnaissance tactile d'objets familiers

Résultats :

1) exploration des enfants voyants non guidée:

 enfants aveugles > enfants voyants.

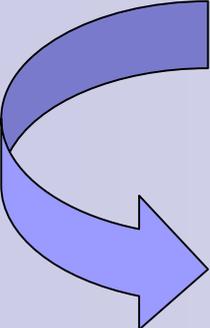
2) Exploration des enfants voyants guidée:

 enfants aveugles = enfants voyants.

- ✓ **D'Angiulli et Kennedy (2000)** : Même expé avec des enfants et des adultes voyants travaillant sans voir.

### Résultats :

- 1) Augmentation de la reconnaissance lorsque l'exploration était guidée chez les enfants et les adultes.
- 2) les enfants guidés dans leur exploration = adultes guidés.



Ainsi, une exploration guidée par l'expérimentateur permet d'acquérir plus efficacement des informations tactiles.

## ■ Taille des images tactiles

Études réalisés chez des adultes travaillant sans voir :

➡ les grandes images sont mieux identifiées que les petites

■ Kennedy et Bai, 2002 : performances d'identification > 60% avec des images de 15cm x 22 cm.

■ Wijntes, Lienen, Verstijnen et Kappers, 2008:

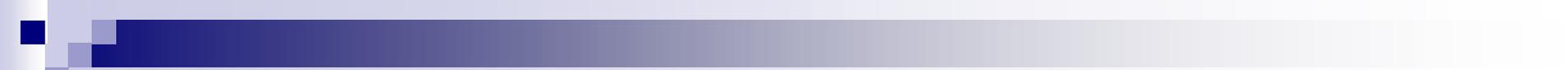
Performances d'identification de 84% avec des images de très grandes tailles (29,7cm × 42 cm)

## ■ Influence des attributs structuraux (forme pleine vs en ligne de contour)

### ✓ **Russier (2000) :**

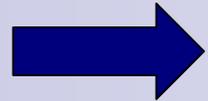
Tâche de discrimination de cercles et d'ellipses chez des adultes travaillant sans voir, des aveugles précoces et tardifs

 Les figures en ligne de contour sont moins bien perçues que les figures pleines par tous les sujets

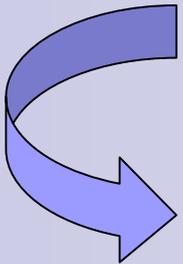


✓ **Thompson, Chronicle, & Collins (2003) :**

Tâche de reconnaissance d'objets familiers chez des voyants travaillant sans voir



moins bonne performance pour les figures en ligne de contour que pour les formes pleines.



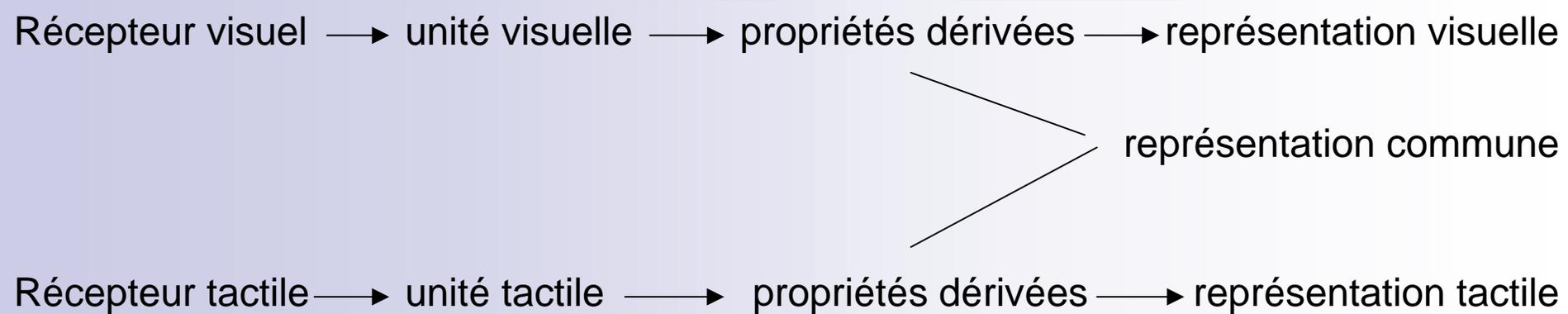
Hypothèse explicative : les figures pleines, contrairement aux figures en ligne de contour, facilite un traitement global bénéfique pour la reconnaissance

## **3.4/ Modèle d'appréhension directe et modèle par médiation visuelle : Klatzky et Lederman**

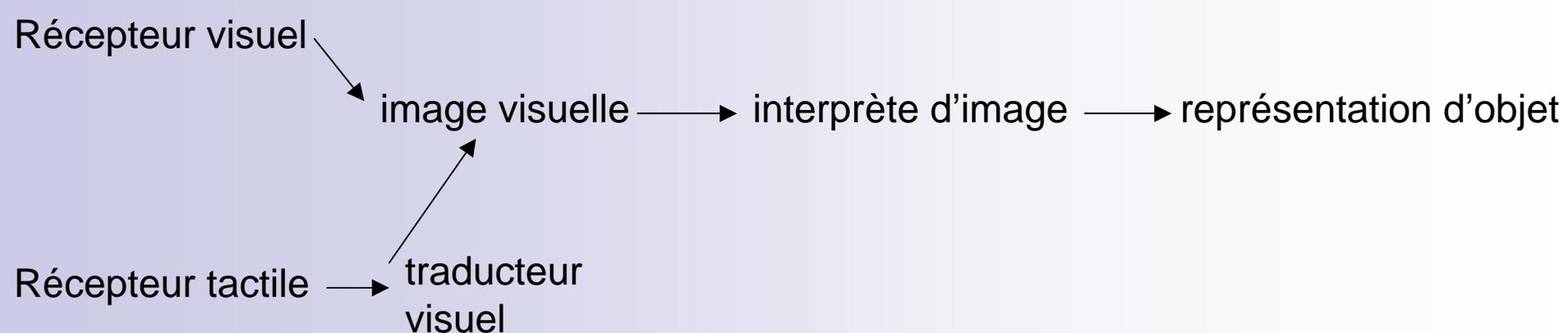
Klatzky et Lederman (1987) propose deux modèles alternatifs dans la manière dont les sens traite l'information :

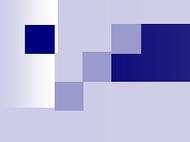
- Le modèle d'appréhension haptique directe
- Le modèle par médiation d'images

# Le modèle d'appréhension haptique directe



# Le modèle par médiation d'images





Sujets voyants travaillant sans voir



Modèle par médiation d'image visuelle

---

Sujets aveugles



Modèle d'appréhension haptique directe