



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

IFE, 4 avril 2013

Le développement psychologique précoce et les apprentissages scolaires : le point de vue des sciences cognitives

Pr. Edouard Gentaz

Laboratoire de Psychologie du Développement
Sensori-Moteur, Affectif et Social

Université de Genève et CNRS

<http://www.unige.ch/fapse/sensori-moteur/index.html>

Mél: Edouard.Gentaz@unige.ch

Sommaire

I- Point de vue : « sciences cognitives »

II- Origine et développement des compétences précoces

III- Quatre formes d'apprentissage

IV- Apports des méthodes multisensorielles dans des apprentissages scolaires chez les 5-6 ans: lecture, écriture et géométrie

V- Approches pédagogique et scientifique de l'éducation : deux visions opposées ?

I- Sciences cognitives (SC)

- **Définition:** « [...] une tentative contemporaine, faisant appel à des méthodes empiriques pour répondre à des questions épistémologiques fort anciennes, et plus particulièrement à celles concernant la nature du savoir, ses composantes, ses sources, son développement et son essor » (Gardner, 1993).
- **Origine** (à partir de 1950) : MIT-Harvard avec Bruner/Miller et Genève avec Piaget et Inhelder
- **Ensemble de disciplines** : neurosciences cognitives, psychologie cognitive et affective, IA, linguistique, philosophie, anthropologie

SC: Objectifs

- La compréhension de la nature des connaissances humaines
 - Origine ?
 - Acquisition ?
 - Organisation ?
 - Format ?

- Exemples de quelques grandes questions:
 - Comment percevons-nous notre environnement ?
 - Comment conservons-nous nos expériences ?
 - Comment communiquons-nous ?
 - Comment raisonnons-nous ?

 - **Comment nous développons-nous ?**
 - **Comment apprenons-nous ?**

SC: Méthodes

- Approche classique :
 - L'observation
 - L'étude de différents types de population
 - La méthode expérimentale ; l'administration de la preuve « *toute choses étant égale par ailleurs* » ;
 - * « contraignante » en laboratoire
 - * « **très** contraignante » sur les « terrains »
- Nouveaux outils :
 - Les nouvelles technologies (ex. réalité virtuelle)
 - Les simulations mathématique ou informatique
 - L'imagerie cérébrale fonctionnelle (IRMf)

II - Origine et développement des compétences précoces

- **Changements majeurs depuis 40 ans**
 - D'un bébé réflexe-passif à un bébé « compétent »
 - D'un « bébé astronome, scientifique à un bébé philosophe »
 - Sélections de recherches classiques et nouvelles
- **Conceptions actuelles**
 - Développement de l'enfant :
 - interaction entre processus innés et spécifiques et environnement physique et socio-culturel.
 - spécialisation progressive

Les compétences auditives des enfants à la naissance

- Reconnaissance de la voix de la mère
- Reconnaissance d'une mélodie ou d'une histoire racontée
- Reconnaissance de sa langue maternelle (prosodie)
- Reconnaissance d'une langue étrangère de même catégorie

REFERENCES .

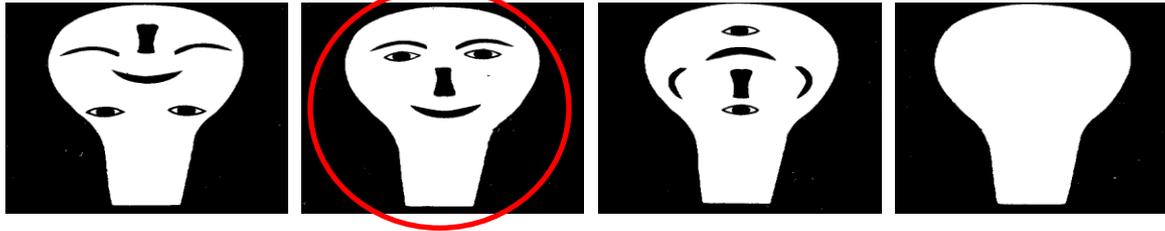
- Moon, C., Cooper, R., & Fifer, W.P. (1993). Two-days-olds prefer their native language. *Infant Behavior and Development*, 16, 495-500.
- Nazzi, T., Bertoni, J., & Mehler, J. (1998). Language discrimination by newborns : towards an understanding of the role of rhythm. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 756-766.

Les compétences visuelles des enfants à la naissance

- Nombreuses compétences visuelles
- Le cas particulier des visages
 - possèdent des caractéristiques communes et particulières.
 - stimuli multimodaux: ils bougent, parlent, expriment des émotions, ...
 - jouent un rôle crucial dans les interactions sociales

La perception des visages à la naissance

- Dès 9 min. après la naissance, les nouveau-nés sont sensibles à la configuration de visages schématisques (Goren, Sarty, & Wu, 1975).



- De plus, ils reconnaissent des visages familiers et non familiers.



Préférence visuelle pour le visage maternel

(Bushnell, Sai, & Mullin, 1989 ; Pascalis, de Schonen, Morton, Deruelle, & Fabre-Grenet, 1995).



Apprentissage rapide

(Habituation/Réaction à la nouveauté)

(Pascalis et de Schonen, 1994).

Les nouveau-nés sont capables de percevoir et d'imiter des expressions faciales



Field et al (1982) Science

Les enfants de 10-12 mois sont capables de comprendre des expressions faciales

- Expression émotionnelle sur le visage a pour fonction :
 - de communiquer à autrui son état émotionnel
 - de prévenir d' un danger
- Situation de « référenciation sociale»:
 - Capacité à se servir de l'information fournie par un adulte dans son expression émotionnelle (approbation ou non) pour modeler son action dans un contexte ambiguë
 - Communication non verbale

L'expérience de la falaise visuelle

(Sorace, Emdem Campos et Klinnert, 1985)

- Méthode
 - Enfants de 12 mois
 - Falaise visuelle à traverser pour atteindre un jouet
 - Maman : visage-joie vs visage-peur
 - L'enfant traverse-t-il ou non ?

- Résultats
 - Visage-peur : aucun traverse
 - Visage-joie : 75% traversent
 - <http://www.youtube.com/watch?v=p6cqNhHrMJA>

L'empathie chez les jeunes enfants

Définition: Capacité de reconnaître, percevoir et ressentir l'émotion d'autrui tout en adoptant le point de vue d'autrui

Conditions nécessaires :

- Réaction affective déclenchée par l'état émotionnel de l'autre: *Identifier et comprendre les émotions*
- Reconnaissance et compréhension des états mentaux de cette personne : *Inférence / théorie de l'esprit*
- Reconnaître qu'autrui est semblable à soi tout en évitant toute confusion entre soi-même et autrui: *Conscience de soi et des autres*

Fondements des comportements altruistes et du sens moral

L'altruisme chez les enfants de 18 mois

(Warneken & Tomasello, 2006)

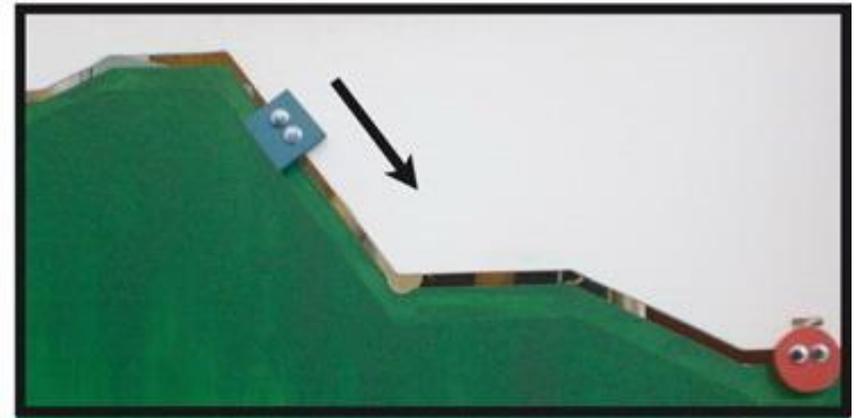
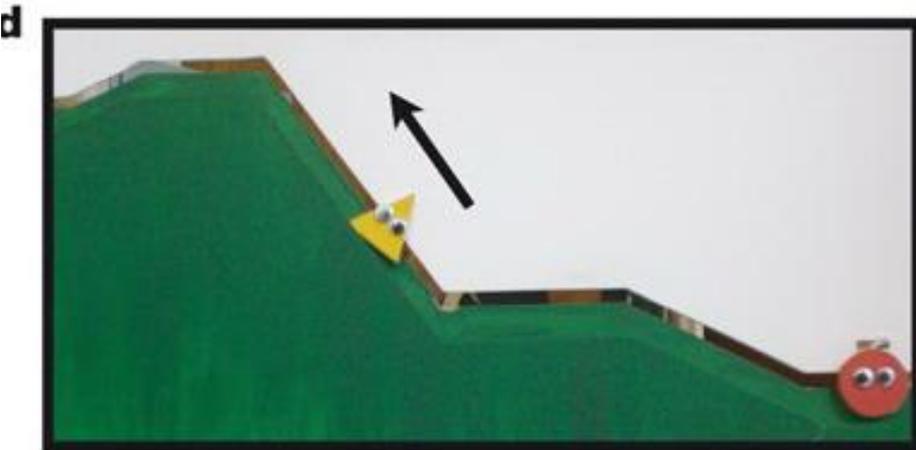


Enfants de 18 mois sont capables de comprendre les intentions de quelqu'un au point de l'aider s'il ne parvient pas à atteindre son bu

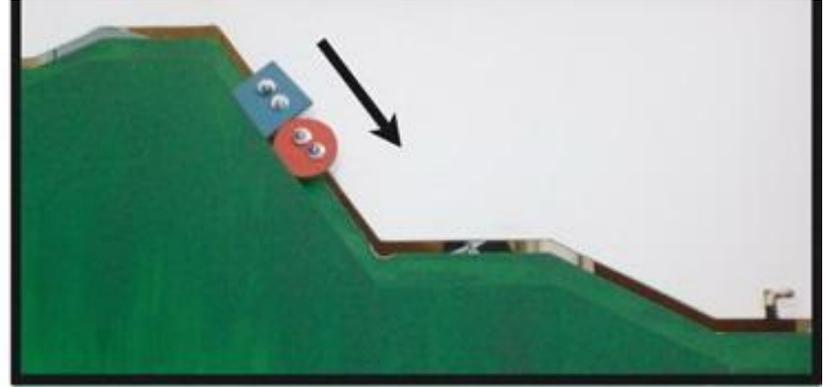
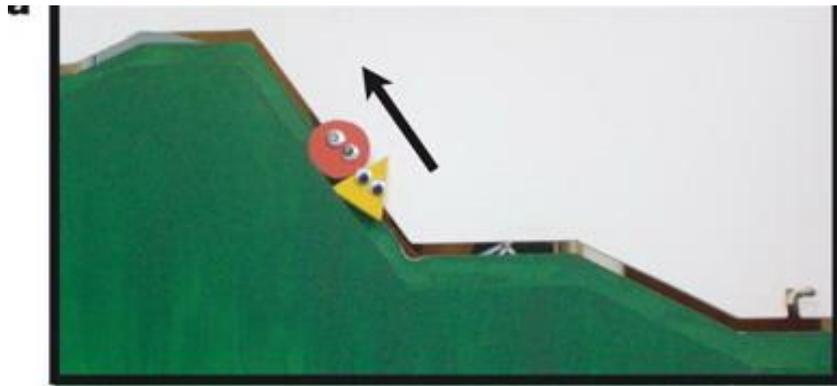
Les enfants de 10 mois sont capables de produire un
« jugement social »
en observant le comportement social des autres
(Hamlin, Wynn & Bloom, 2007, Nature)

Expérience 1 : phase d'habituation

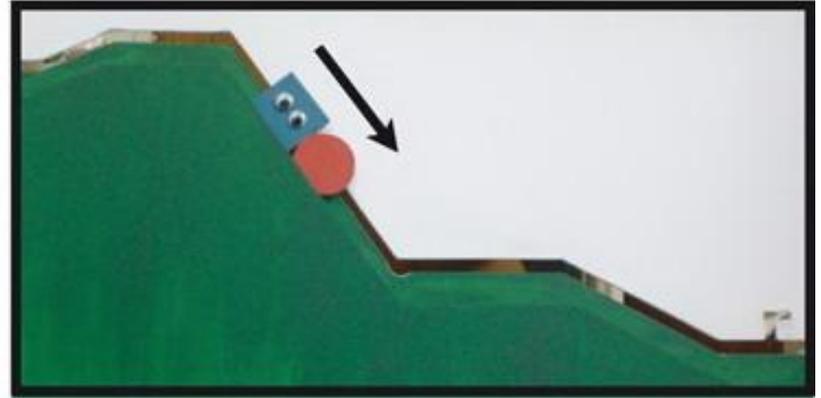
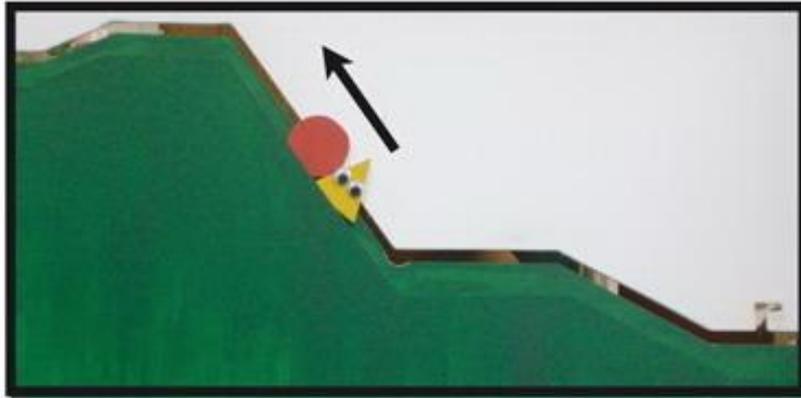
carré = gêneur, triangle = aideur, rond = grimpeur



Expériences 1 et 2



Exp. 1 : Les 10 mois préfèrent regarder l'« l'aideur » que le « gêneur ».



Exp.2 : Quand le grimpeur est désincarné, comportements sans valeur sociale, aucune discrimination observée

Conclusion: discrimination des facteurs sociaux et non perceptuels

III. Apprentissages: définitions et formes

1. Définition : deux niveaux

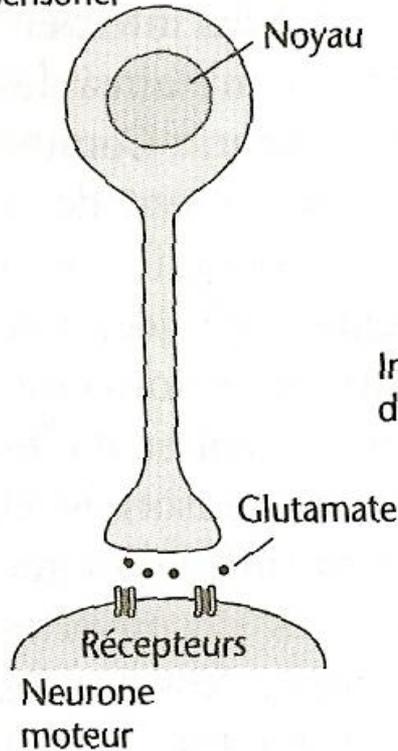
- a) Comportemental : Modification chez un individu de sa capacité à répondre à une situation/tâche sous l'effet des interactions avec son environnement.
- b) Cérébral : modifications neuronales fonctionnelles (synapses renforcées) et anatomiques (nouvelles connexions synaptiques) (cf. Eric Kandel et al.)

2. Hypothèses de travail

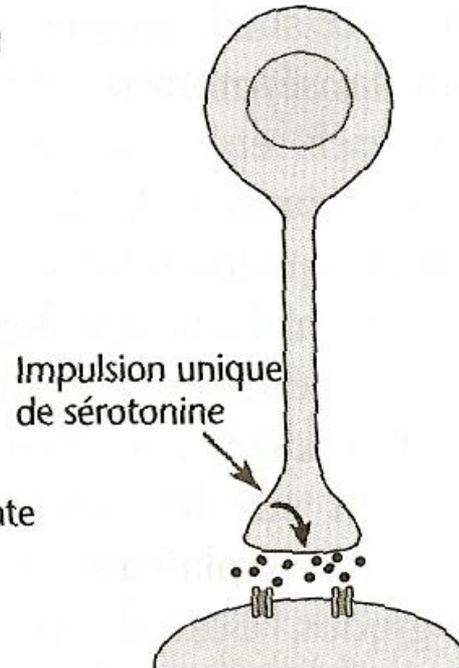
- a) « Pré-cablés » pour apprendre
- b) « Pré-cablés » pour instruire et éduquer
- c) Plusieurs formes disponibles

Apprendre au niveau neuronal

Neurone sensoriel

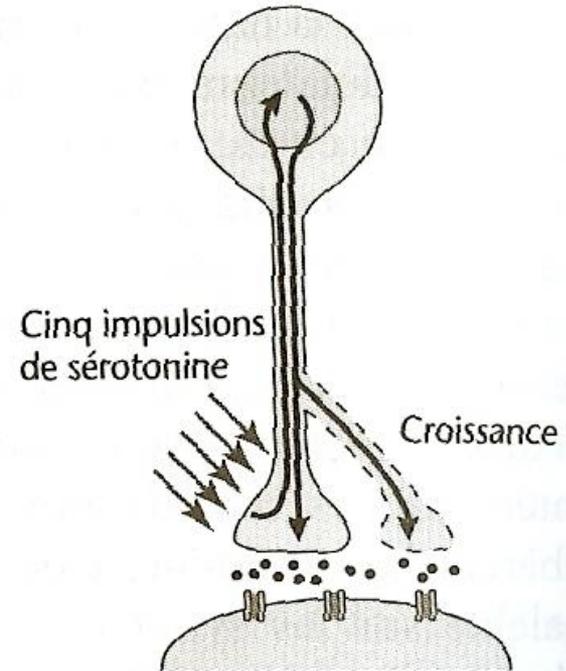


Mémoire à court terme



Modification fonctionnelle : la synapse est renforcée par la libération accrue de glutamate. Le noyau n'est pas impliqué dans ce processus.

Mémoire à long terme



Modification anatomique : la synthèse de protéines dans le noyau et la croissance de nouvelles connexions synaptiques s'accompagnent d'une libération accrue de glutamate.

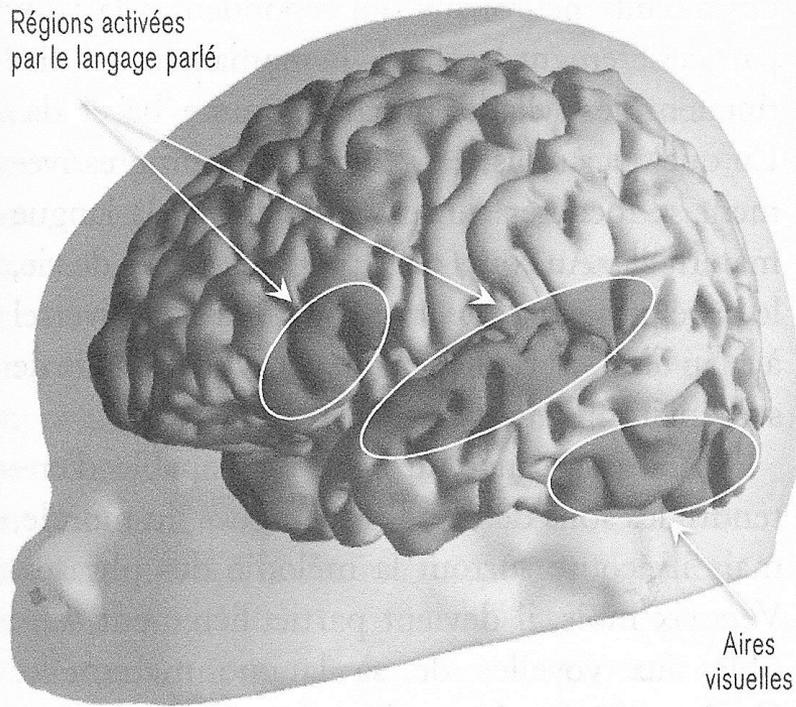


Figure 4. Bien avant d'apprendre à lire, le cerveau du bébé est déjà fortement organisé : les aires du langage parlé fonctionnent dès les premiers mois de vie, tout comme les aires visuelles. Avec l'apprentissage de la lecture, une partie d'entre elles va se spécialiser pour la reconnaissance des graphèmes et des phonèmes.

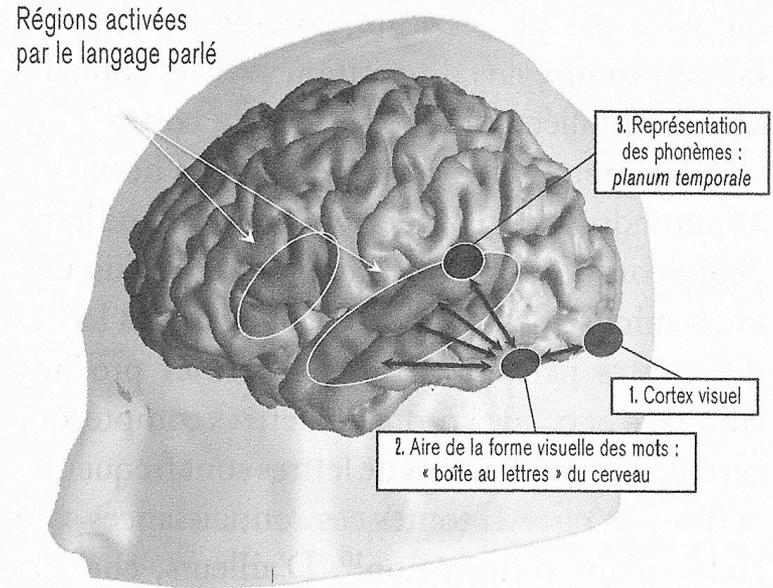


Figure 5. Le cerveau d'une personne alphabétisée diffère de celui d'un illettré en plusieurs points : (1.) le cortex visuel est plus précis ; (2.) la région de la « boîte aux lettres » s'est spécialisée dans la reconnaissance des lettres et des mots écrits et les envoie vers les aires du langage parlé ; (3.) la région du *planum temporale* représente plus finement les phonèmes pertinents.

3. Plusieurs formes d'apprentissage

- A) L'habitation
- B) L'apprentissage associatif
- C) L'observation et l'imitation
- D) L'apprentissage par instruction et médiation : le cas des apprentissages scolaires chez les jeunes enfants
- E) L'apport des méthodes multisensorielles pour la préparation à la lecture

A. L'apprentissage par habituation

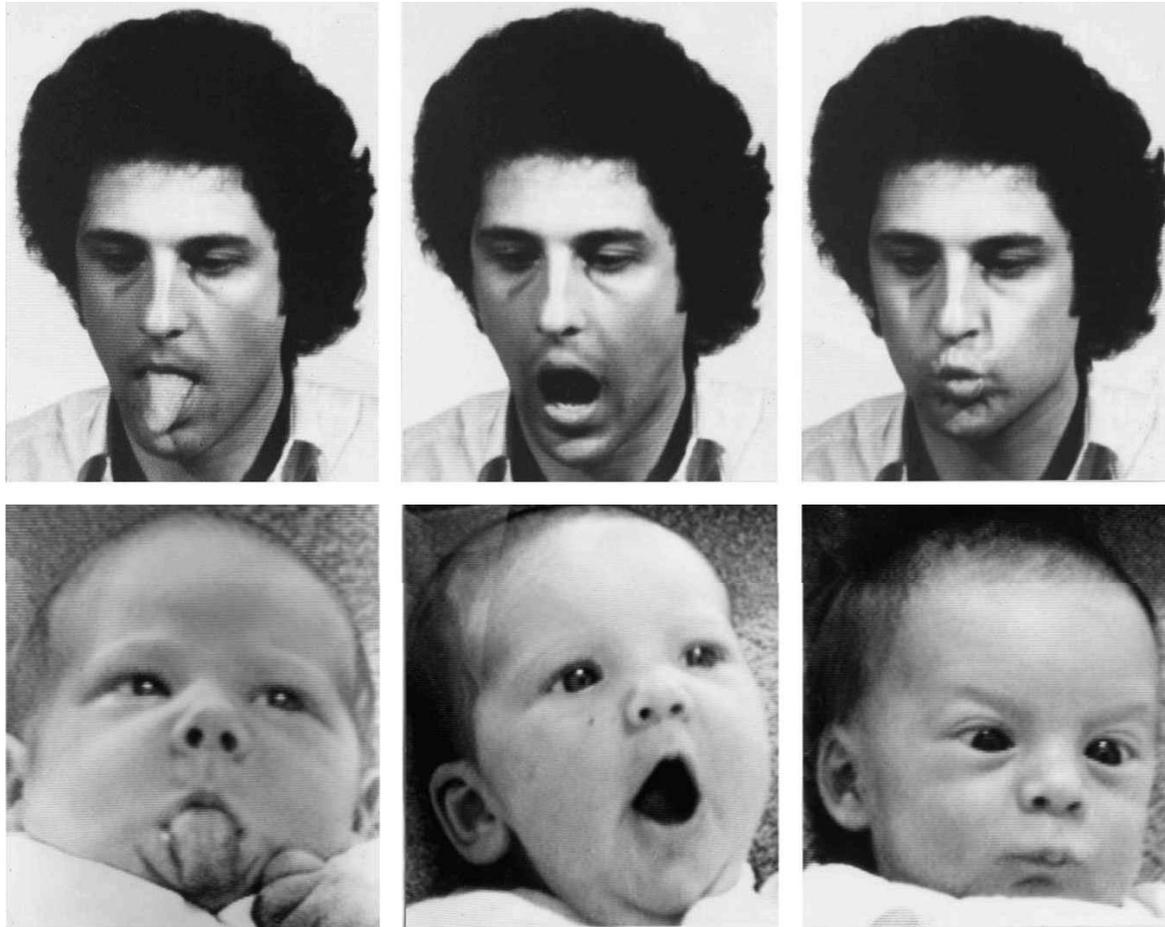
- Diminution d'une réponse comportementale à la suite d'une présentation répétée d'une stimulation
- Utile pour la vie quotidienne : capacité d'apprendre à ne pas réagir à certains stimuli
- Avec tous les sens (vision, audition, toucher, etc.)
- Chez tous les animaux
- Mécanisme « pré-cablé »
- Méthode pour étudier les capacités cognitives chez les sujets non verbaux

B. L'apprentissage associatif

- Capacité à former un nouveau lien (association) :
 - entre des stimulus et des réponses (essais et erreurs; conditionnement)
et
 - entre deux stimuli (le cas de lecture)

C. L'apprentissage par observation et imitation

- Existence d'une imitation néonatale (Meltzoff & Moore, 1977)
- Requiert des appariements entre le geste modèle (vision) et les actions propres du bébé (proprioception)



Imitation chez les macaques nouveau-nés

(Rigolin, Valartegera et al, 2006, *PLos Biology*)



Le développement de l'imitation : deux tendances

- Déclin des mouvements comme la protrusion de la langue
- Emergence d'imitations de mouvements sociaux comme :
 - les postures corporelles et leur utilisation dans les situations sociales d'interaction
 - la capacité d'anticipation d'événements sociaux.

- A 14 mois (Meltzoff, 1995):
 - l'enfant reproduit le but et non l'action ratée
 - compréhension de l'intentionnalité du modèle
- A 16-20 mois (Killen et Uzgiris, 1981):
 - l'enfant accepte d'imiter des actions qui utilisent des objets inappropriés comme faire semblant de boire dans une voiture

Ces imitations nécessitent l'accès aux capacités de planification de l'action, d'inhibition, de représentation du but, toutes capacités référées aux fonctions exécutives

Imitation et apprentissage social

(Bandura, Ross & Ross 1961)

- Expérience: exposer des jeunes enfants (3 à 6 ans) à des scènes dans lesquelles des adultes se comportaient de manière agressive envers une poupée géante
- Résultats : comportements moteurs
 - Les enfants exposés à l'adulte agressif ont plus propices de gestes agressifs physiques que les autres.
 - Proportion plus grande de gestes agressifs pour les garçons par rapport aux filles.
 - Les enfants sont plus influençables lorsqu'ils sont exposés à un modèle adulte du même sexe qu'eux.
- Résultats : comportements verbaux
 - Agressions verbales supérieures pour les enfants exposés à l'adulte agressif
 - Pas de différence entre les garçons et des filles

Conclusions

- Contraire à la théorie béhavioriste
 - L'enfant apprend sans récompense et punition
- Contraire à la psychanalyse
 - Observer de la violence ne réduit pas la violence par l'effet « cathartique »
- Résultats très critiqués mais confirmés
- Confirmation actuelle par les effets des jeux vidéos violents (Anderson et al, 2000)

Imiter pour communiquer

(Nadel, 2001)

- Communication non verbale
- Méthode :
 - Salle familière de crèche avec dix objets en plusieurs exemplaires
 - Introduction deux (ou trois) enfants d'âge similaire
 - Âge de 18 à 48 mois
 - Enfants laissés seuls dans la salle, sans adulte et sans aucune suggestion sur ce qu'ils doivent faire.
- Résultats : jusqu'à 42 mois, l'imitation est utilisée systématiquement pour communiquer

C- L'apprentissage par instruction et médiation : le cas des apprentissages scolaires

- Acquisition de diverses connaissances (savoirs, savoir-faire, savoir-être) dans des situations conçues à des fins d'apprentissage à tous les âges
 - Instruction : transmission de nouvelles connaissances
 - Médiation : aider, guider les élèves à les acquérir, à se les approprier
- A l'école, cet apprentissage implique :
 - Apprentissage par l'action
 - Apprentissage en groupe (conflits socio-cognitifs)
- Long et spécifique chez les humains
- Rôle primordial de l'enseignant/pédagogue

IV- Apports des méthodes multisensorielles dans les apprentissages scolaires

- Apprendre avec la vision et l'audition mais pas seulement...
- L'ajout du toucher : perception cutanée et perception haptique
- La perception haptique manuelle est très séquentielle et donc analytique
- La perception haptique n'est pas totalement capturée par la vision chez les jeunes enfants

Hatwell, Streri, Gentaz (2003). *Touching for knowing*. Benjamins;

Gentaz (2009). *La main, le cerveau et le toucher*. Paris : Dunod



Aussitôt,
elle part
à la recherche
de nourriture.

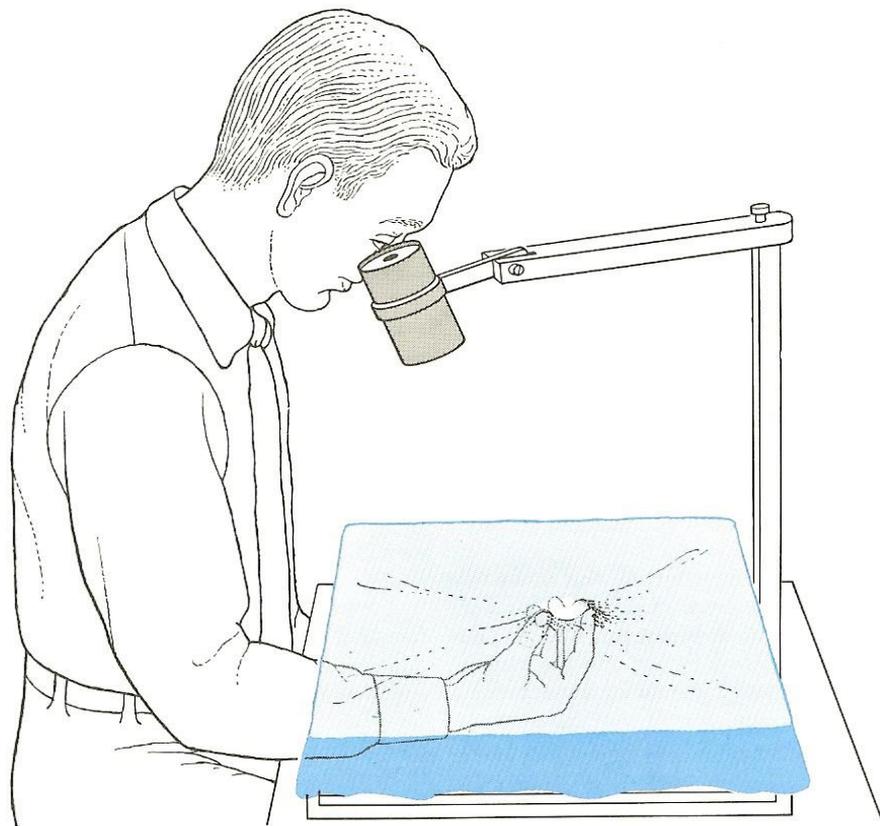


I-Du toucher au sens haptique manuelle

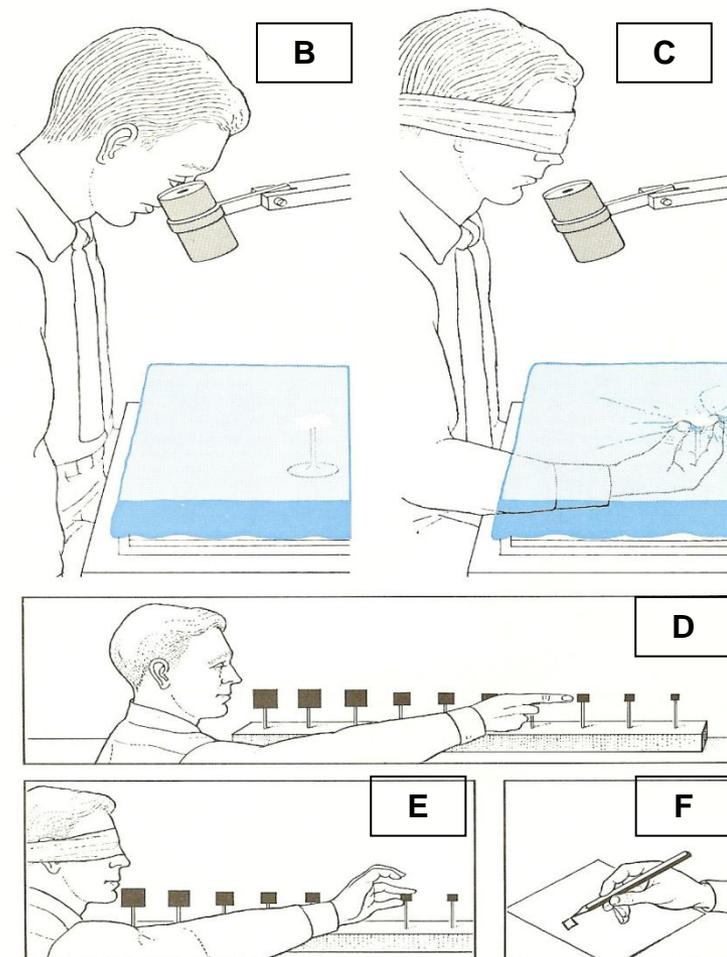
- *Toucher : perception cutanée et perception haptique*
- *Perception haptique manuelle est séquentielle*
- *Perception haptique plus analytique que la perception visuelle*
- **Perception non dominée par la vision chez les enfants**

Hatwell, Streri, Gentaz (2003). *Touching for knowing*. Benjamins;

Gentaz (2009). *La main, le cerveau et le toucher*. Paris : Dunod



Situation de conflit visuo-haptique



Situations contrôles et modes de réponse

Figure 24: Dans la situation de conflit perceptif visuo-haptique, le sujet explore avec sa main droite un carré qui lui apparaît visuellement comme un rectangle (A). Dans les situations contrôles, le sujet regarde le carré sans le toucher (B) et l'explore manuellement sans le voir (C). Ensuite, le sujet donne sa réponse en choisissant le carré correct présenté seulement visuellement (D) ou haptiquement (E) ou en le dessinant (F).

Apprendre à lire

Comment apprend-t-on à lire?

- Le français écrit utilise un système alphabétique : représenter les sons des mots parlés à l'aide des symboles que sont les lettres (= principe alphabétique)
- Tâche de l'apprenti lecteur : comprendre ce principe

→ procédure de lecture phonologique

Décoder pour comprendre

- Automatisation du décodage (principe alphabétique) permet à l'enfant de libérer des ressources attentionnelles et cognitives pour mieux comprendre ce qu'il lit

Comment aider les enfants dans l'apprentissage de la lecture?

- **Conscience phonologique**

- Forte corrélation avec le niveau de lecture (Castles & Coltheart, 2004)
- Faibles performances des enfants en difficulté de lecture et de certains dyslexiques (Sprenger-Charolles & Colé, 2003)
- Efficacité des entraînements développant la conscience phonologique (Ehri et *al.*, 2001)

- **Connaissance des lettres et des associations lettre-son**

- Comprendre le lien entre l'oral et l'écrit
- Apprendre le son des lettres et les relations lettre-son (Treiman et *al.*, 1996; 1998)
- Retenir et différencier la forme des lettres (Ehri, 1986)

Quels entraînements proposer?

- Entraînements phonologiques associés à l'apprentissage des lettres et des associations lettre-son (Byrne & Fielding Barnsley, 1991)
- Entraînements multisensoriels : sollicitent toutes les modalités sensorielles utilisées pour la lecture et l'écriture (Itard, Montessori, 1958)
 - Essentiellement utilisés pour la rémédiation des difficultés de lecture (Ofman & Shaevitz, 1963)
 - Améliorent la mémorisation des lettres (Hulme, 1979; 1981)
 - Favorisent le lien entre la lettre et le son (Bryant & Bradley, 1985)

Objectifs



- Évaluer et comprendre les effets de l'ajout de l'exploration haptique de lettres cursives dans un entraînement de préparation à l'apprentissage de la lecture
- Quels effets sur le niveau de compréhension du principe alphabétique chez des enfants prélecteurs de grande section de maternelle?

Gentaz, E., Colé, P. & Bara, F. (2003). Evaluation d'entraînements multisensoriels de préparation à la lecture pour les enfants de grande section maternelle : étude sur la contribution du système haptique manuel. *L'Année Psychologique*, 104, 561-584

Procédure générale



Comparaison de deux entraînements (méthodes)

- **Multisensoriel / HVAM** (Haptique-Visuel-Auditif-Métaphonologique)
- **Classique / VAM** (Visuel-Auditif-Métaphonologique)

- **en commun:** exercices destinés à développer la conscience phonémique et la connaissance des lettres

- **différence:** sens sollicités,
 - *exploration visuo-haptique et haptique des lettres (HVAM)*
 - *exploration seulement visuelle des lettres (VAM)*⁴¹

Procédure générale



- 1 séance d'entraînement par semaine centrée autour de l'étude d'un son et de la lettre correspondante + une séance de révision
 - *Prétests (décembre) et post-tests (avril)*
- Identification de phonèmes
 - *Identification de phonèmes en position initiale (ex: lézard; lavabo, peigne, collier)*
 - *Identification de phonèmes en position finale (ex: noisette; carte, glace, livre)*
- Identification de lettres (« montre-moi le a » : **c e x a o**)
- Décodage de pseudo-mots (ex: **ti, ila, ita, rapi**)

Procédure générale



■ *Déroulement des séances d'entraînement*

Multisensoriel-HVAM

- *Comptine*
 - Lettres mobiles
 - *Posters*
 - Grandes/ petites lettres
 - Discrimination
 - *Cartes*
- } Exploration
Visuo-haptique
et haptique

Classique-VAM

- *Comptine*
 - Lettres sur papier
 - *Posters*
 - Jeu de barrage
 - Jeu de pioche
 - *Cartes*
- } Exploration
visuelle

Exploration visuo-haptique des lettres en relief



**Exercice de
discrimination
haptique**



Conclusions

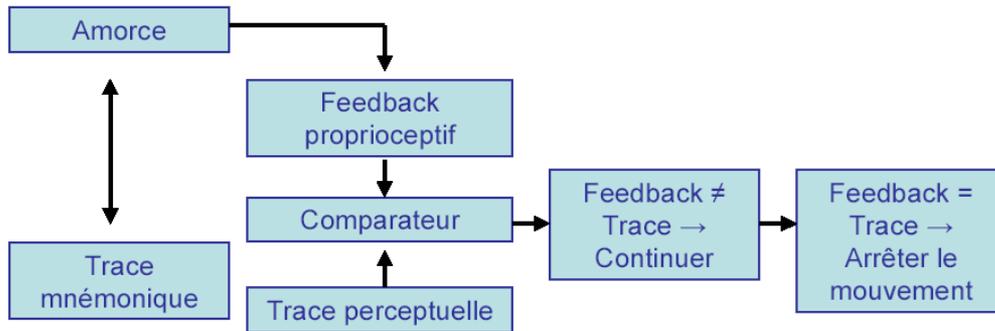
- Effet bénéfique de l'ajout de l'exploration haptique sur le décodage de pseudo-mots (Hillairet de Boifesron,, Bara,, Gentaz,, & Colé, P. (2007). *L'Année Psychologique*; Bara,, Gentaz,, Colé, , & Sprenger-Charolles, 2004. *Cognitive Development*)
 - Importance de l'acte moteur initié de manière active par l'enfant
 - Rôle d'un « codage multiple » de la lettre : vision, haptique et moteur
- Effets bénéfiques chez les enfants susceptibles d'avoir des difficultés dans l'apprentissage de la lecture, mais les effets sur le décodage sont décalés dans le temps (Bara, Gentaz, & Colé, 2007). *British Journal of Developmental Psychology*, Bara, Colé, & Gentaz, 2009. *Revue des Sciences de l'Education*.
- Illustrations de l'interaction vertueuse entre sciences cognitives et pédagogie



Apprendre à écrire : le tracé des lettres

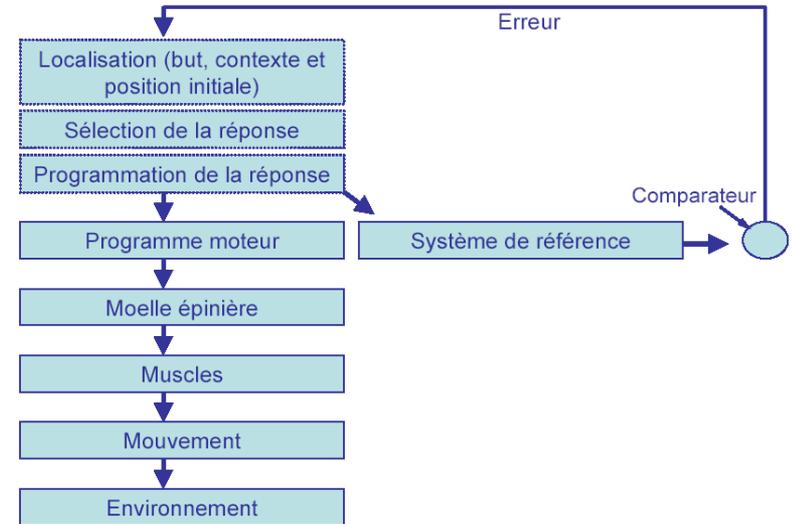
L'écriture entant qu'acte moteur:

- 2 grands **modes de contrôle** des activités motrices: rétroactif et proactif



Récupération d'une trace motrice en MLT et ajustements en temps réel grâce aux feedback sensori-moteur

Le **contrôle rétroactif**: sur la base de 2 types d'indices sensoriels : **visuels et tactilo-kinesthésiques**.



Le mouvement est entièrement programmé et exécuté sans référence aux indices sensoriels.

Le **contrôle proactif**: sur la base de **programmes moteurs**.

- **L'acquisition de l'écriture**

- ***Les préalables***

- Niveau de **maturation motrice** doit être suffisant, meilleure régulation du tonus et de la statique...

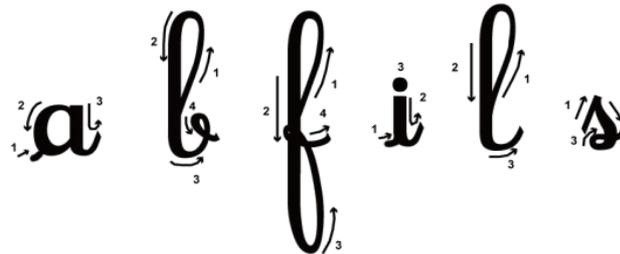
- ***L'apprentissage de l'écriture***

- Acquérir une **représentation des lettres** qui guide leur production.
- Acquérir un **programme moteur** spécifique pour chaque lettre.
- Progression d'un **contrôle rétroactif** (feedback sensoriels) à un **contrôle proactif** (représentation interne du programme moteur).

- Automatisation de l'écriture permet de libérer des ressources attentionnelles et cognitives (programmation et production) pour des traitements de plus haut niveau.
- Petit exercice...

Comment préparer l'apprentissage de l'écriture? Exercices habituels

- Améliorer la représentation visuelle de la lettre:
 - Exercices de copie
 - Présentation visuelle de la lettre associée à l'explication sur la manière de former chacun des traits.



- Améliorer la représentation motrice de la lettre:
 - Exercices de pré-écriture
 - Réflexion de l'enfant sur la qualité des traces produites

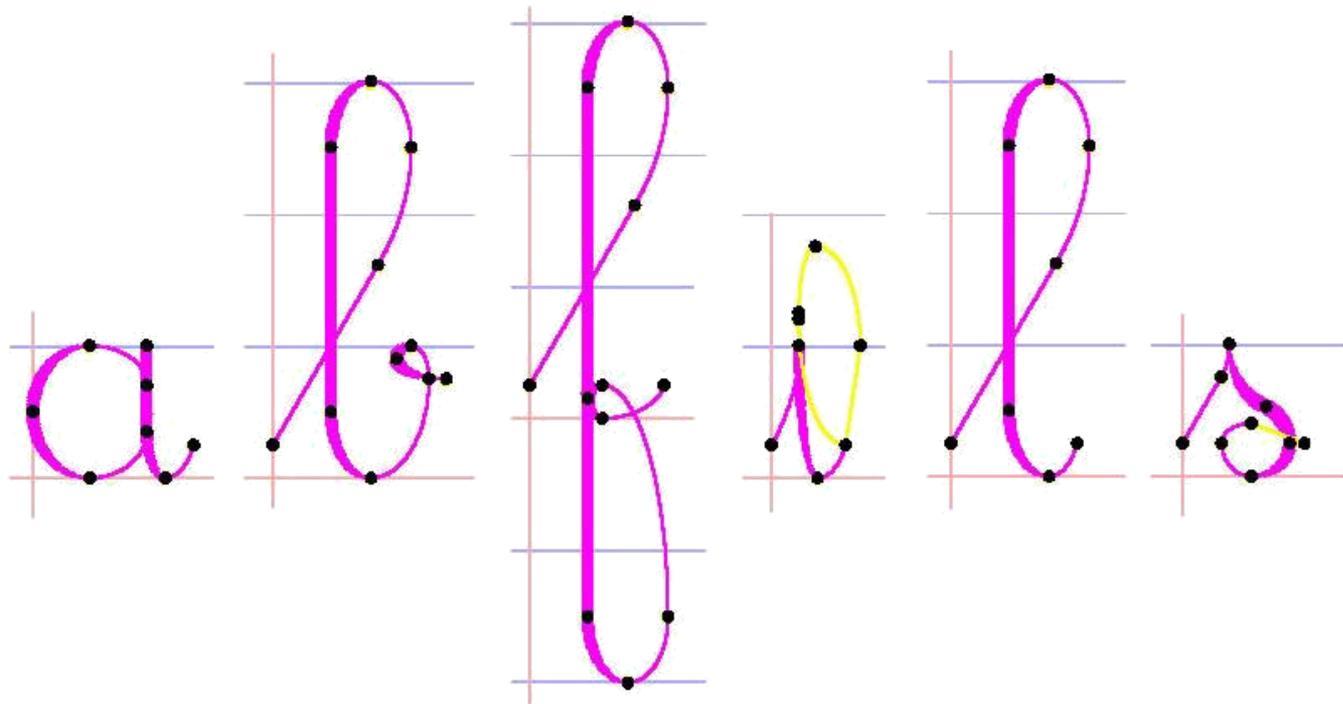
Apport des guidages haptiques



- Permet aux enfants de reproduire une lettre selon un modèle:
 - **statique** (forme correcte)
 - **dynamique** (selon les lois psychophysiques de production motrice; Viviani, 1994)
- ⇒ Elaboration d'exercices ludiques

Effets bénéfiques de cette interface sur la qualité des tracés de lettres (amélioration de la fluidité du mouvement)?

Aspects statiques et dynamiques de la police virtuelle



Hennion, B, Gentaz, E., Gouagout, P. & Bara, F. (2005). Telemaque, a new visuo-haptic display interface for remediation of dysgraphic children. *IEEE WorldHaptics*, 410-419.

Expérience: évaluation des apports de guidages haptiques

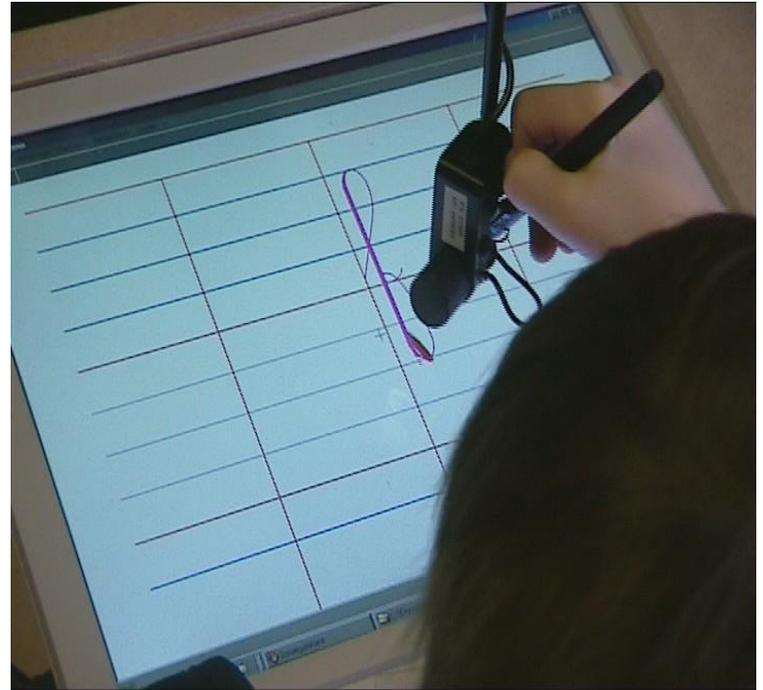
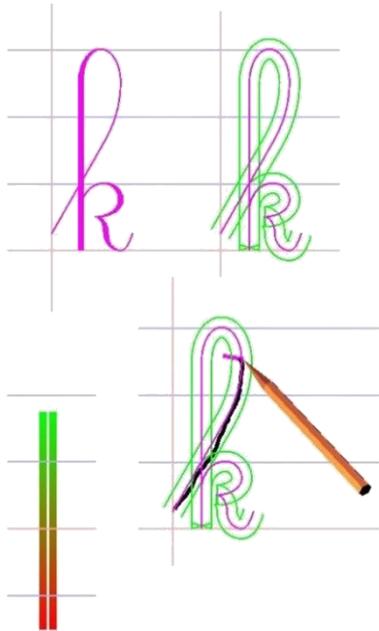
- **Participants:**
 - 42 enfants (20 garçons et 22 filles) en grande section de maternelle.
Age moyen 5 ans et 5 mois
 - **Prétests et post-tests:**
 - Copie de 6 lettres cursives (*a, b, f, i, l, s*)
 - mesure de la qualité de l'écriture:
 - Vitesse moyenne
 - Nombre de pics de vitesse
 - Nombre de levés de crayon
- ⇒ Création de 2 groupes homogènes

- **Entraînements:**

Une session d'entraînement (20 min) par lettre et par semaine.

Visuo-haptique	Contrôle
N=21	N=21
<ul style="list-style-type: none">▪ Coloriage de la lettre▪ Puzzle de la lettre▪ Jeu du circuit▪ Tracé dynamique	<ul style="list-style-type: none">▪ Coloriage de la lettre▪ Puzzle de la lettre▪ Copie de la lettre et jugement de qualité du tracé▪ Copie de phrase à l'ordinateur

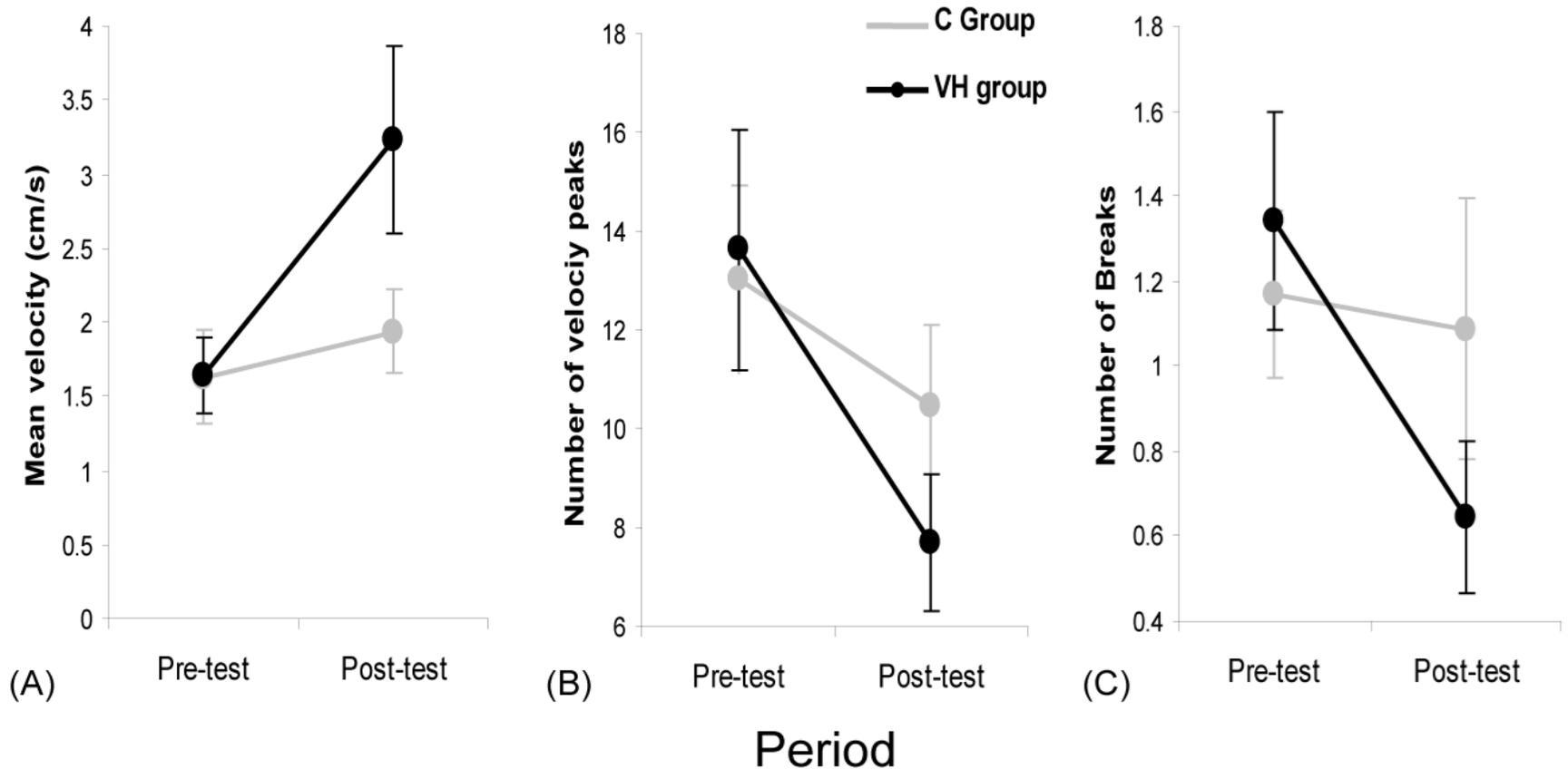
Le jeu du circuit et du tracé dynamique de la lettre



- Objectif: travailler sur l'ordre correct de production de la lettre

- Objectif: améliorer la réalisation du geste moteur

Résultats



VH : entraînement visuo-haptique avec Télémaque
C : entraînement contrôle

Discussion

- Après l'entraînement visuo-haptique, la fluidité de l'écriture est améliorée pour chacune des lettres.
- L'utilisation de guidage haptique aiderait :
 - le système moteur à incorporer les règles de production motrice de base
 - les enfants à utiliser davantage une stratégie proactive du contrôle du mouvement

Apprendre à reconnaître les figures géométriques élémentaires

Apprendre à reconnaître des figures géométriques chez les enfants de 5-6 ans

- **Instructions EN:**
 - **(1) Reconnaître un triangle, un carré, un rectangle, un cercle** parmi d'autres figures planes
 - **(2) Utiliser le vocabulaire approprié** (carré, rectangle, triangle, cercle, côté, sommet et angle droit)
- Expérience 1: la reconnaissance des figures géométriques (cercle, carré, rectangle, et triangle) chez les 5-6 ans
- Expériences 2 & 3 : apports de l'exploration visuo-haptique et haptique dans la reconnaissance des figures (carré, rectangle, et triangle) chez les 5-6 ans

Quels exemplaires de figures géométriques choisir ?

- Exercice (feuille blanche + crayon):
 - dessiner spontanément un rectangle sur une feuille blanche
- Productions aléatoires ?
- Différence entre adultes (instructions scolaires) et jeunes enfants ?

Résultats pour la production d'un rectangle

64 adultes :

Orientations: 54 horizontaux (85%), 7 verticaux et 4 obliques

Dimensions : longueur 6,5 cm x largeur 3,5 cm

56 enfants de 5-6 ans :

Orientations: 41 horizontaux (73%), 13 verticaux et 2 obliques

Dimensions : longueur 4,3 cm x largeur 3,9 cm

Idem pour les triangles et les carrés

Importance de l'exemplaire prototypique dans la reconnaissance ?

Expérience préalable: tâche de reconnaissance

Deux questions :

- **Q1 : Certains exemplaires d'une catégorie seraient-ils plus faciles à reconnaître ?**

Figures prototypiques mieux reconnues que figures non prototypiques ?

- **Q2 : Certaines catégories de figures seraient-elles plus faciles à reconnaître ?**

Différence entre quatre catégories : cercle, carré, rectangle et triangle ?

Méthode

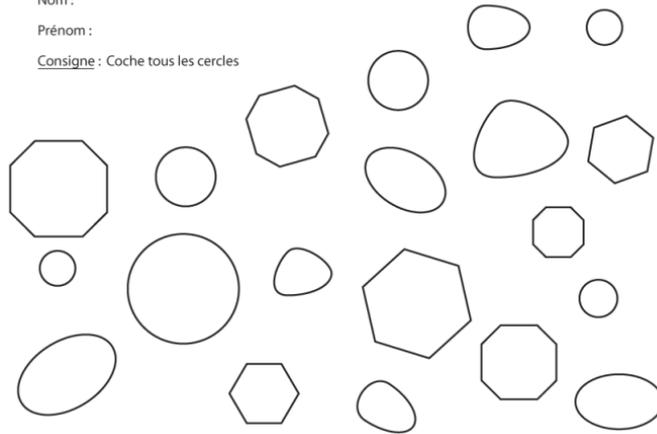
Participants

44 enfants en grande section de maternelle (âge moyen 5 ans et 5 mois)

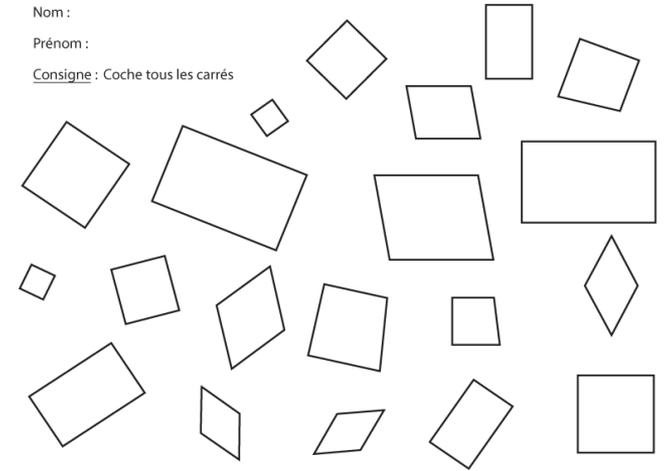
Matériel

« Coche tous les... »

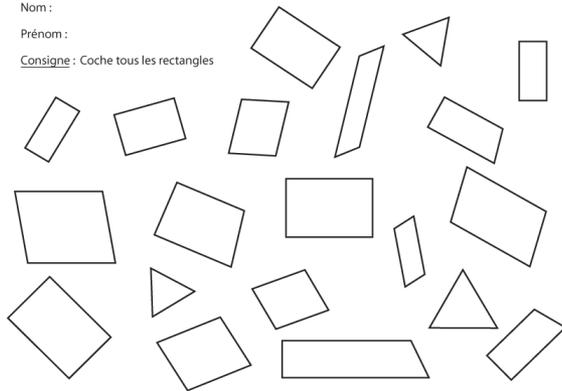
Nom :
Prénom :
Consigne : Coche tous les cercles



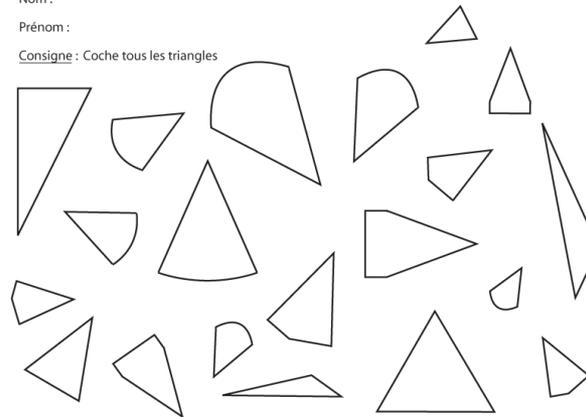
Nom :
Prénom :
Consigne : Coche tous les carrés



Nom :
Prénom :
Consigne : Coche tous les rectangles



Nom :
Prénom :
Consigne : Coche tous les triangles



4 tests

20 formes

- 6 cibles

- 14 distracteurs

Résultats et conclusions

- **Q1 : Effet prototype ?**
 - Certains exemplaires sont plus exemplaires que d'autres
 - Explications multiples
 - Choix des exemplaires est crucial dans les tests/exercices
- **Q2: Différence entre les figures ?**
 - Le cercle est parfaitement reconnue
 - Difficulté à hiérarchiser les 3 autres figures ;
 - les performances dépendent des exemplaires choisis comme cible et distracteurs (et leurs rapports)
- **Nouvelle question** : Comment aider les enfants à mieux reconnaître les formes ?

Expérience 2 : apprendre avec un entraînement multisensoriel

- 34 enfants de 5-6 ans
- Durée séance: 25 min / 6 enfants maxi. par groupe/ 1 séance par figure
- 4 figures (cercle, carré, rectangle, triangle); Animée par psychologue
- Prétest + Postest 1 - Postest 2 (idem expérience 1)

Groupe VH 17 enfants de GS

Exploration visuo-haptique

36 formes en relief (mousse)

Groupe V 17 enfants de GS

Exploration visuelle

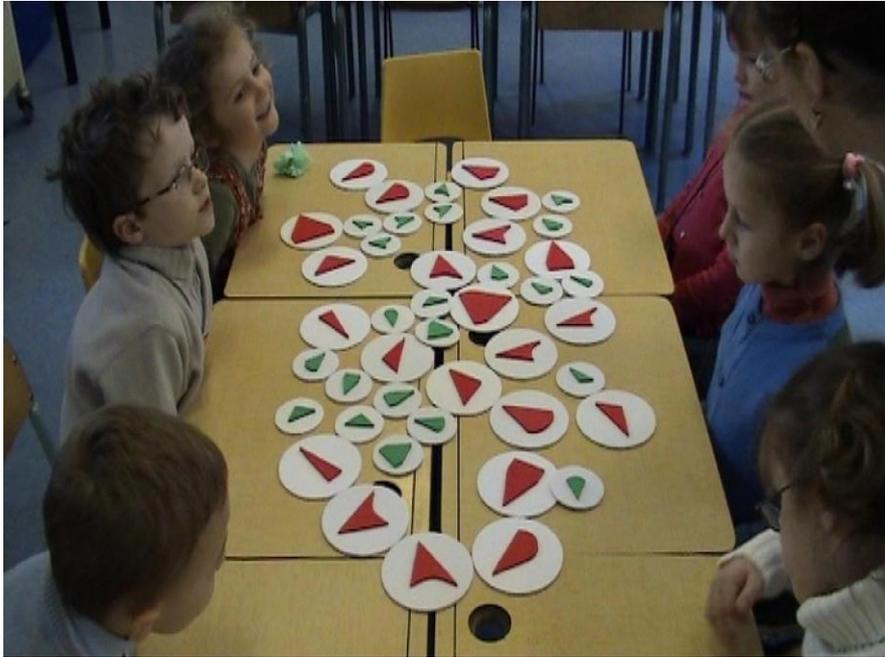
36 formes sans relief (papier)



1. Grandes formes cibles
2. Petites formes cibles
3. Grandes formes cachées
4. Jeu de pioche
5. Rangement par catégories



Le grand jeu de pioche pour le triangle ou le carré



Résultats globaux

- Cercle : bien reconnu et pas d'erreur (confirmation)
- Carré, rectangle et triangle:
 - **Nombre de cibles reconnues**
 - Entraînement « VH »: progression significative
 - Entraînement « V » : pas d'effet significatif
 - **Fausse reconnaissances**
 - Diminution des erreurs commises pour le carré et le triangle après l'entraînement VH par rapport au groupe contrôle V.

Expérience 3 : entraînements multisensoriels « en classe »

- 72 enfants de 5-6 ans (106 au départ)
- Durée séance: 25 min / 6 enfants maxi. par groupe / 2 séances par figure
- 3 figures (*carré, rectangle, triangle*); Animée par une enseignante formée
- Prétest + 6 séances + révision + Postest (nouveau test)

Groupe VH 36 enfants de GS

Exploration visuo-haptique

36 formes en relief (mousse)

Groupe V 36 enfants de GS

Exploration visuelle

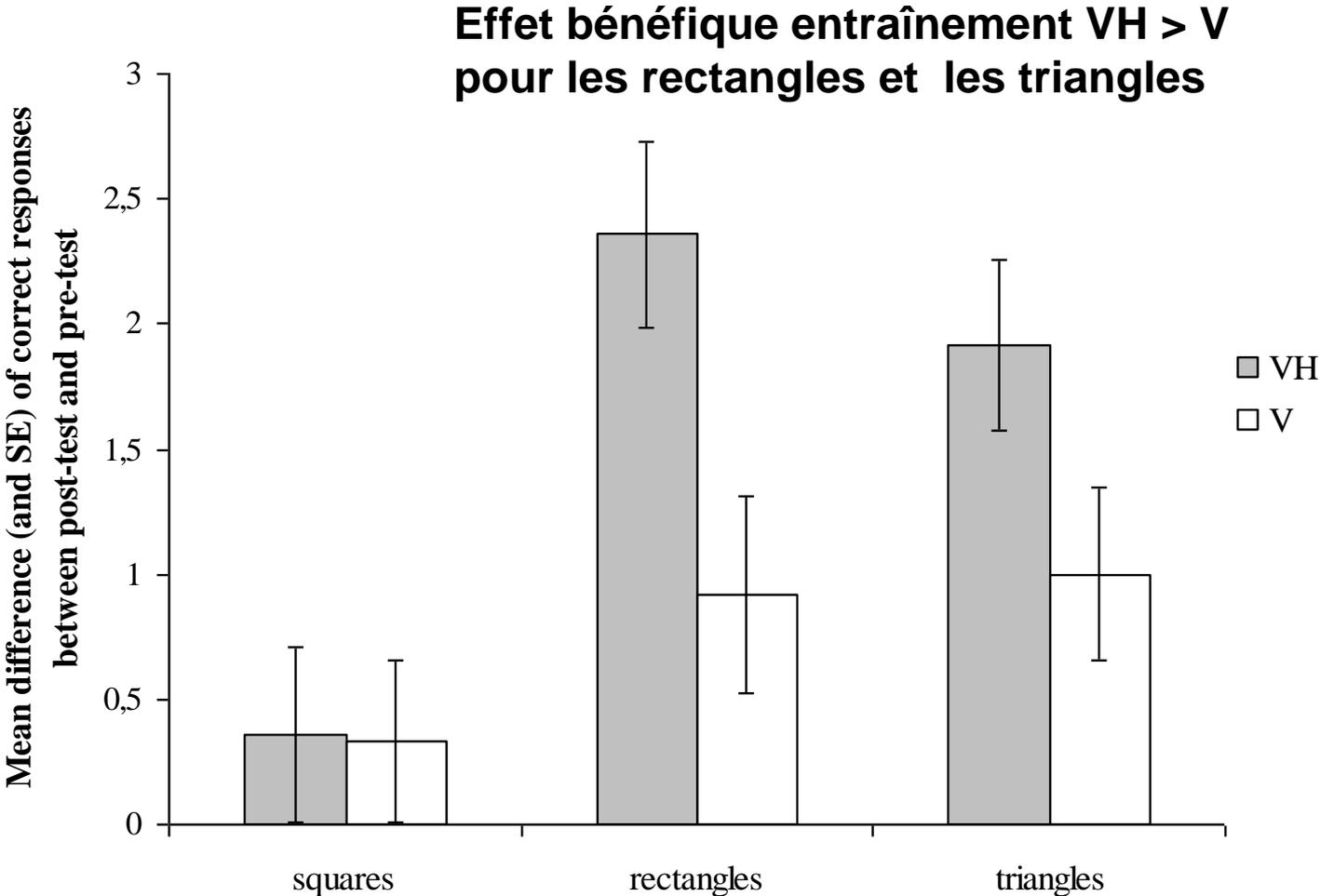
36 formes sans relief (papier)



1. Grandes formes cibles
2. Petites formes cibles
3. Grandes formes cachées
4. Jeu de pioche
5. Rangement par catégories



Résultats : effets des entraînements VH et V



Conclusion générale et perspective

- 1. Reconnaissances dépend de la catégorie et de ses exemplaires**
- 2. Effet bénéfique de l'ajout de l'exploration visuo-haptique dans les entraînements centrés sur les figures difficiles (triangles et rectangles)**
- 3. Deux explications : codage multiple (traces distribuées) et traitement analytique**
- 4. Mouvement haptique spécifique corrélé à l'exploration visuelle**
- 5. Intérêt pédagogique : effet similaire avec les enseignants formés**
- 6. Lien avec le vocabulaire ? Intérêt en remédiation ?**

V- Approches pédagogique et scientifique de l'éducation : deux visions opposées ?

- Approche pédagogique:
 - élaborer des *techniques qui fonctionnent* issues de la pratique
- Approche scientifique:
 - Produire des résultats issus d'expérimentations, d'observations
- Deux approches indispensables et complémentaires
 - Gentaz & Dessus (2004). Comprendre les apprentissages. Paris. Dunod,
 - Dessus & Gentaz, (2006). Enseignement et apprentissage. Paris: Dunod

Approches pédagogique et scientifique de l'éducation

- Développer des interactions vertueuses
 - Recherches scientifiques reprennent des techniques issues de la pédagogie
 - Ex: Montessori/méthode multisensorielle
 - Évaluer expérimentalement des apports bénéfiques de l'exploration tactile sur l'apprentissage de lecture, écriture et géométrie,
 - Comprendre le comment et le pourquoi des effets positifs de cet entraînement multisensoriel.

- Merci de votre attention

Un travail collectif : principales collaborations

- Les caractéristiques du sens haptique manuel
 - Yvette Hatwell (Grenoble), Arlette Streri (Paris), Marion Luyat (Lille) et G. Baud-Bovy (Milan)
- Apprentissage de la géométrie
 - Laetitia Pinet (ex-doctorante CIFRE), S. Kalénine (post-doc), C. Cheam (Master 2)
- Apprentissage de la lecture
 - P. Colé (Aix-Marseille), F. Bara (Brest), L. Sprenger-Charolles (Paris)
 - A. Hillairet (allocataire-monitrice UPMF)
 - Etudiants en Masters 2010 (AL. Oftinger et D. Rang)
- Apprentissage de l'écriture
 - F. Bara (Brest), C. Jolly (CNRS), B. Hennion (FT R & D), R. Palluel-Germain (UPMF), P. Viviani (Genève);
 - Jeremy Bluteau (allocataire région) et A. Hillairet (allocataire-monitrice UPMF) et
 - Etudiants en masters 2010 (AL. Oftinger et D. Rang)

Soutiens

- CNRS,
- Universités Paris 5 et Grenoble 2,
- Cognitique/ANR « Apprentissage de la lecture et dyslexies développementales » et « Toucher les lettres pour mieux les écrire »
- Région Rhône-Alpes (cluster interface et réalité virtuelle)
- France-Télécom R & D (Meylan)
- Editions la Cigale
- Inspections académiques de l'Isère et de Savoie
- Ecoles maternelles de Grenoble, SMH et Chambéry

Pour en savoir plus...

- Gentaz, E. & Dessus, P. (2004). *Comprendre les apprentissages. Sciences cognitives et éducation*. Paris: Dunod
- Dessus, E. & Gentaz, P. (2006). *Apprentissages et enseignement. Sciences cognitives et éducation*. Paris: Dunod.
- Gentaz E. (2009). *La main, le cerveau et le toucher*. Paris: Dunod

