



UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE

FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE  
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

*Regards Croisés sur l'apprentissage de la lecture,  
5 février 2015*

# **Apports et limites des "entraînements" dans l'apprentissage de lecture: le point de vue de la psychologie**

Pr. Edouard Gentaz

# Deux compétences pour apprendre à lire

- **Le « décodage »** est une compétence générale qui implique plusieurs compétences basiques comme
  - la conscience phonémique (capacité à reconnaître, identifier et manipuler les phonèmes du langage parlé),
  - la maîtrise du code alphabétique (capacité à connaître et utiliser les correspondances graphèmes-phonèmes) et cela de façon automatique, ce qui principalement évalué par la précision et la rapidité de la lecture des mots isolés ;
- **La « compréhension »** est une compétence générale qui permet d'accéder au sens d'un énoncé, qu'il soit oral ou écrit.
- Il s'agit de la finalité première de l'apprentissage de la lecture.

# 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

Sprenger-Charolles et Colé, P. (2013). *Lecture et Dyslexie*. Paris: Dunod

Deheane, S. (Ed), Dehaene-Lambertz, G., Gentaz, E., Huron, C. & Sprenger-Charolles, L. (2011). *Apprendre à lire. Des sciences cognitives à la salle de classe*. Paris : Odile Jacob.

# Comment aider les enfants de 5-6 ans 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?

- Résultats des méta-analyses (NRP):  
<http://www.nichd.nih.gov/research/supported/Pages/nrp.aspx/>
- Les entraînements doivent être ou comporter:
  - Explicites
  - Structurés
  - Petits groupes assez homogènes
  - Séquences courtes
  - Plusieurs fois par semaines pendant 1 à 2 mois
  - Des tâches orales impliquant les capacités d'analyse ou discrimination phonémique et associant le support de lettre

Bara, F., Gentaz, E. & Colé, P. (2004). Les effets des entraînements phonologiques et multisensoriels destinés à favoriser l'apprentissage de la lecture chez les jeunes enfants. *Enfance*, 4, 387-403

Gentaz, E. & Sprenger-Charolles, L. (2014). Bien décoder pour bien comprendre. *Les Cahiers Pédagogiques*, 516, 21-23. <http://www.cahiers-pedagogiques.com/Bien-decoder-pour-bien-comprendre-version-integrale>

# 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)

# Apport du toucher dans les apprentissages scolaires

- Toucher : perception cutanée et perception haptique
- Perception haptique manuelle est séquentielle
- ***Perception haptique plus analytique que la perception visuelle***

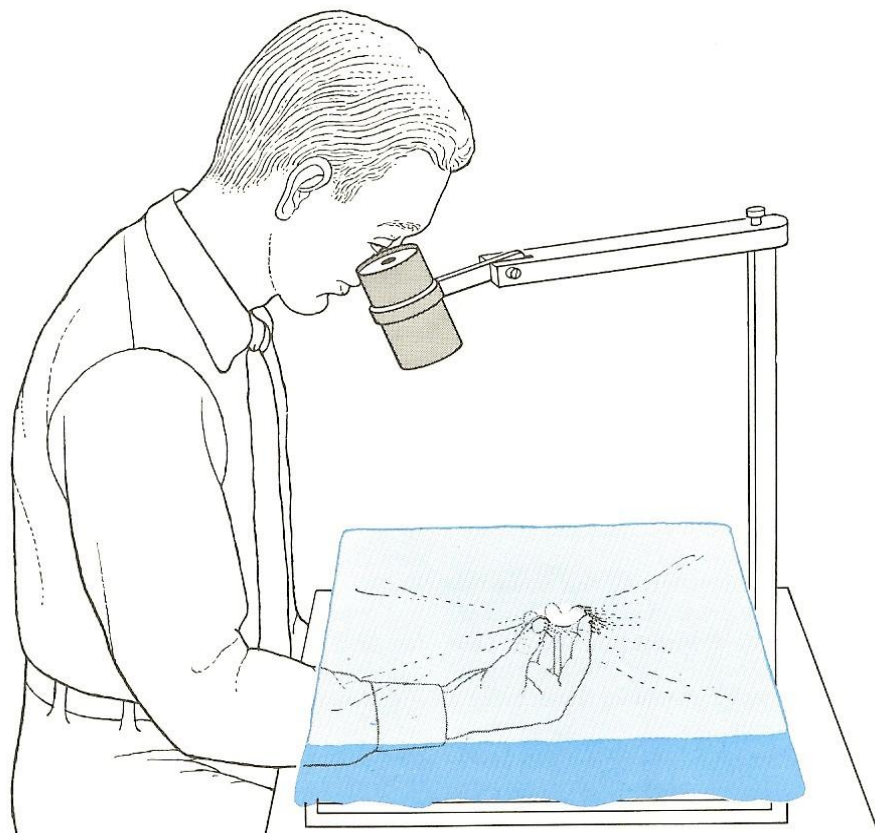
Hatwell, Streri, Gentaz (2003). *Touching for knowing*. Benjamins;

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

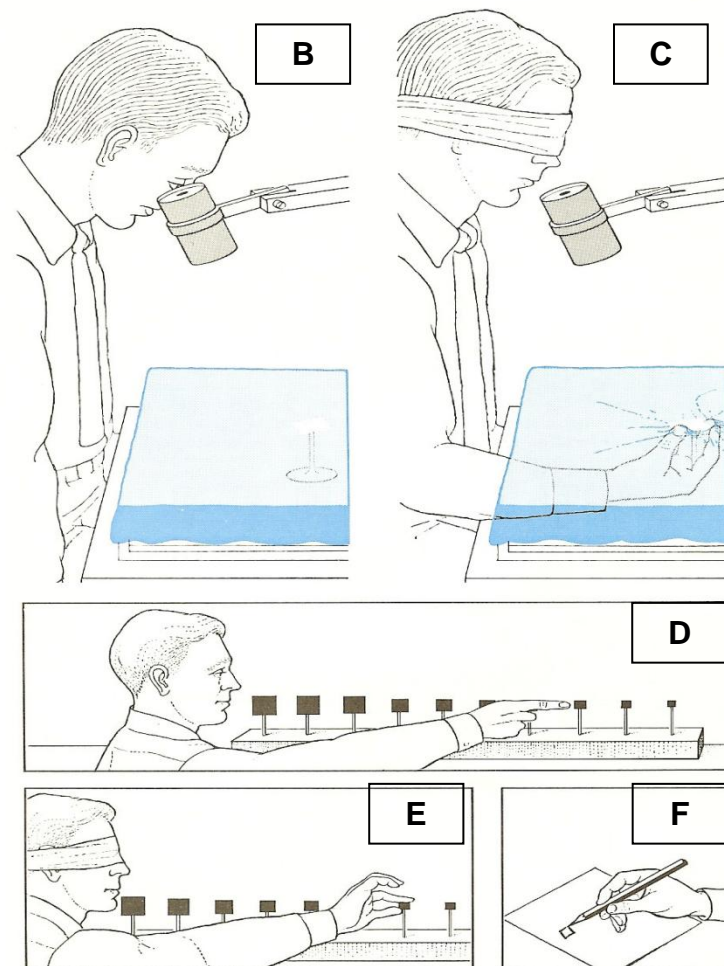
Heller, M. & Gentaz, E. (2013). *Psychology of touch and blindness*. New York: Psychology Press

- La perception haptique manuelle est très séquentielle et donc analytique
- Et
- ***La perception haptique n'est pas totalement capturée par la vision chez les jeunes enfants***





**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).

# 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)*

# 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

Des images pour mieux comprendre les  
différents exercices

# Exploration visuo-haptique des lettres en relief



**Exercice de  
discrimination  
haptique**



# Expérience 1



- **Participants** : 26 enfants en grande section de maternelle (âge moyen 5 ans et 7 mois)
- 6 sons et lettres correspondantes     /a/, /i/, /r/, /l/, /t/, /p/
- Exemple de lettres en relief (de petite et de grande taille) utilisées dans l'entraînement multisensoriel HVAM



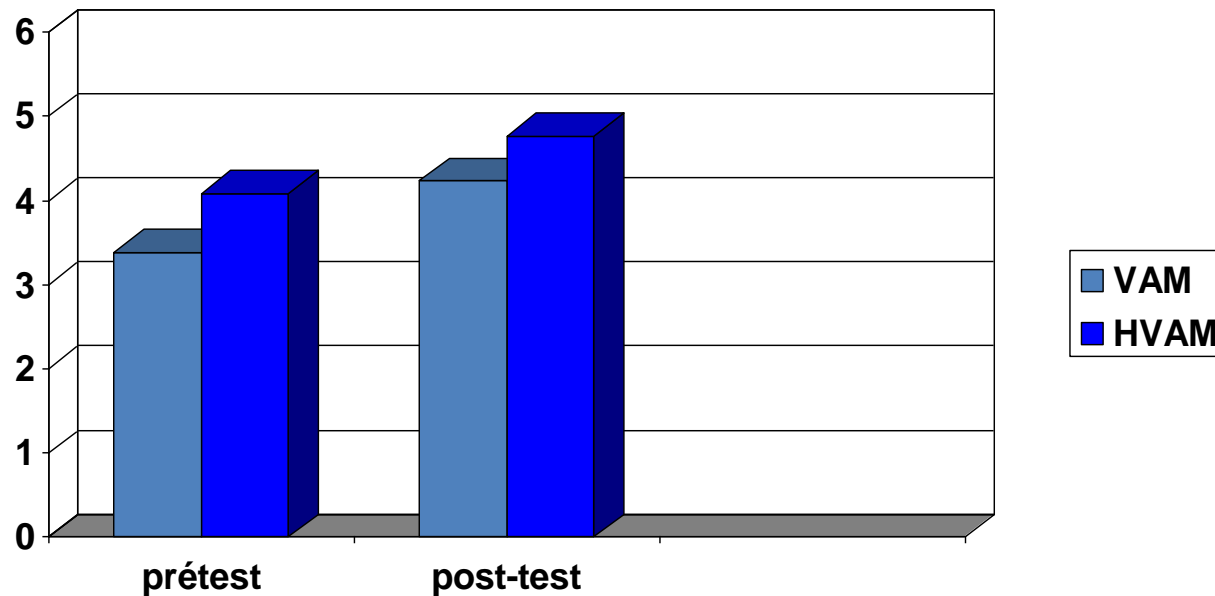


# Expérience 1



- **Résultats**

- Identification de lettres



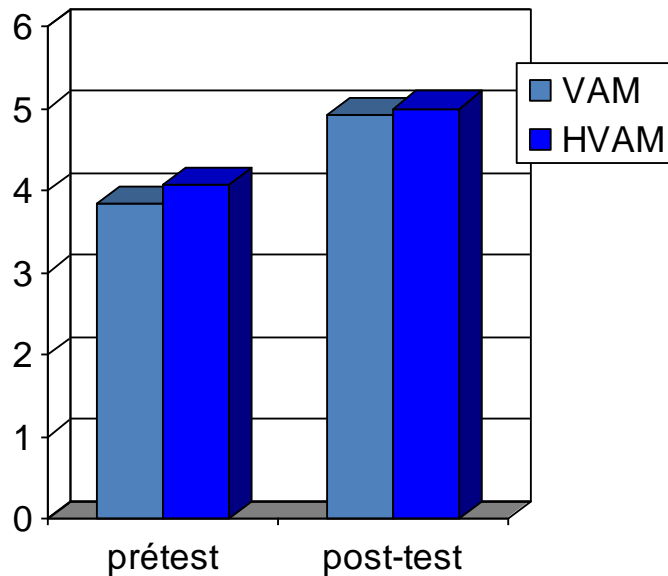
Nombre moyen de lettres identifiés avant et après chacun des entraînements

# Expérience 1

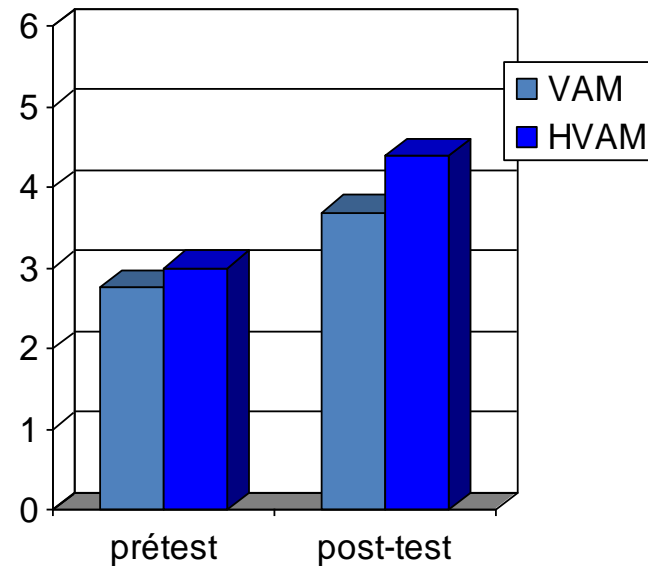


- **Résultats**

- **Tâches phonologiques**



Phonème initial



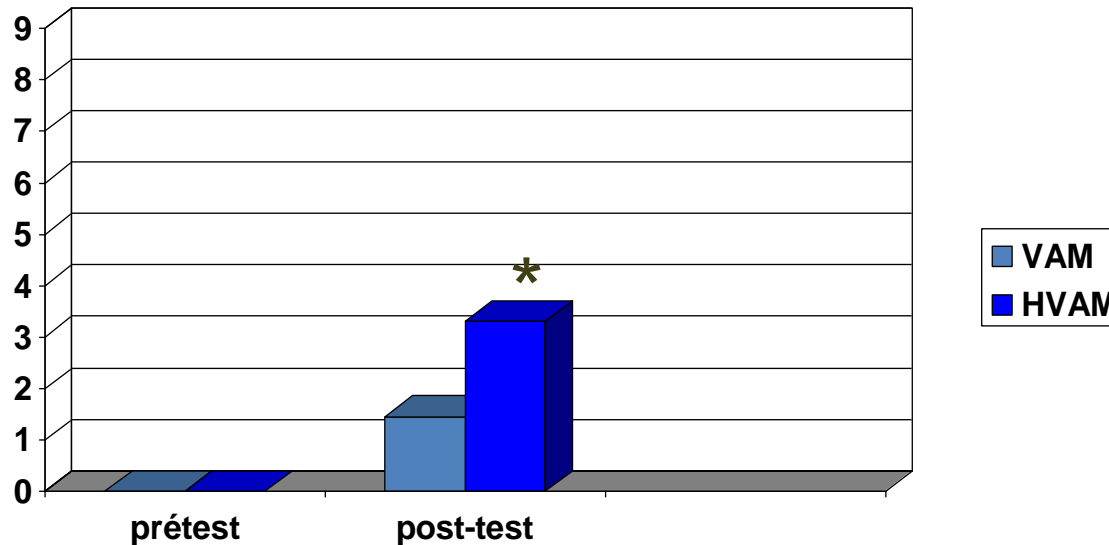
Phonème final

# Expérience 1



- **Résultats**

- Décodage de pseudo-mots



Nombre moyen de pseudo-mots décodés avant et après chacun des entraînements

# Expérience 1



- **Conclusion 1**

L'ajout de l'exploration haptique, dans un entraînement destiné à développer la conscience phonémique et la connaissance des lettres, aide les enfants à mieux comprendre et utiliser le principe alphabétique et ainsi, permet d'améliorer leur niveau de décodage.

Pourquoi ?

# Rôle de l'exploration séquentielle des lettres (Exp. 2 et 3)



- Spécificités fonctionnelles des modalités visuelle, auditive et haptique
  - **Vision** : perception quasi-simultanée
  - **Audition** : perception séquentielle des sons de la parole
  - **Haptique** : perception séquentielle mais possibilité d'appréhender les propriétés spatiales des objets
  
- Est-ce la séquentialité de l'exploration ou l'exploration haptique en elle-même qui est responsable des améliorations en décodage?

Bara, F., Gentaz, E., Colé, P., & Sprenger-Charolles, L. (2004). The visuo-haptic and haptic exploration of letters increases the kindergarten-children's understanding of the alphabetical principle. *Cognitive Development*, 19, 433-449.

# Expériences 2 et 3



- Comparaison de trois entraînements

## ■ Expérience 2

- HVAM-Multisensoriel
- VAM
- VAM-séquentiel



## ■ Expérience 3

- HVAM-Multisensoriel
- VAM
- VAM-biologique

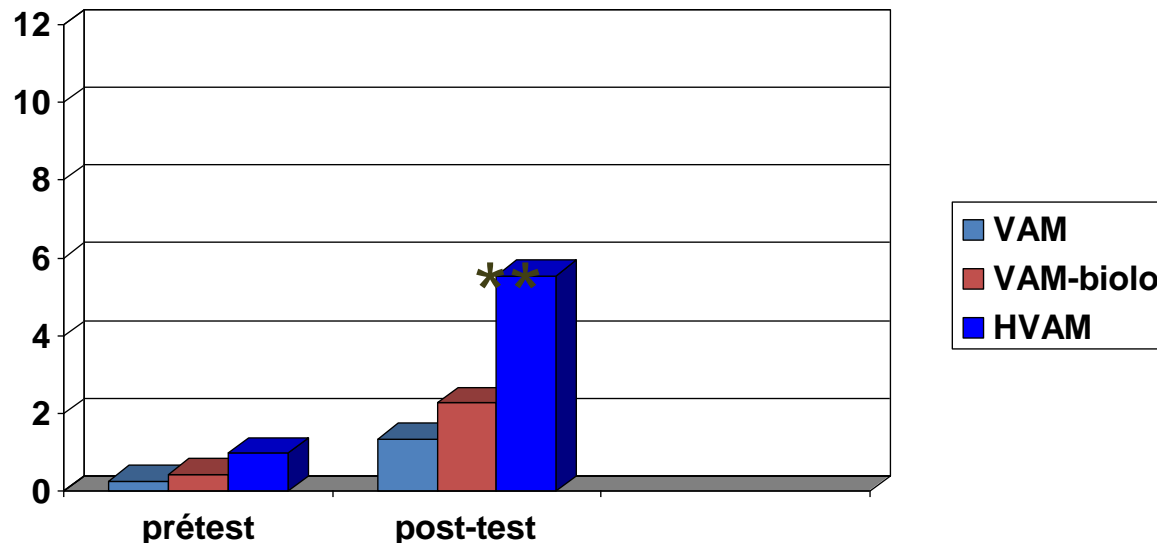


# Expériences 2 et 3



## • Résultats de l'expérience 3

- Pas de différence significative entre les trois groupes pour les tests phonologiques et d'identification de lettres
- Décodage de pseudo-mots, HVAM > VAM et VAM-biologique



Nombre moyen de pseudo-mots décodés avant et après chacun des entraînements

## Rôle de l'exploration séquentielle des lettres (Exp. 2 et 3)



- **Conclusions 2 et 3**
  - La séquentialité de l'exploration ne permet pas d'expliquer à elle seule les effets bénéfiques de l'entraînement multisensoriel sur le niveau de décodage.
  - Importance de l'acte moteur initié de manière active par l'enfant,
  - Rôle d'un « codage multiple » de la lettre : vision, haptique et moteur



# Rôle du mode d'exploration des lettres (Exp 4)



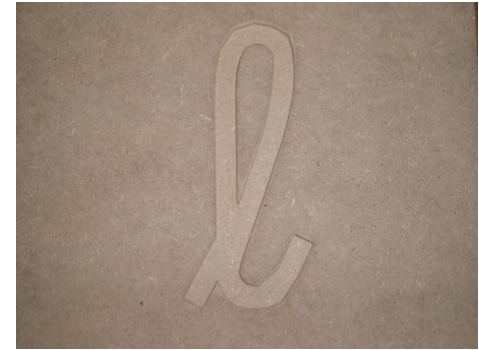
- Rôle de la composante kinesthésique impliquée dans la perception haptique → utilisation de lettres en creux

- **Participants**

- 40 enfants de grande section de maternelle

- **Résultats**

- Progression significative des performances entre pré et post-test dans tous les tests
- Pas de différences significatives entre les entraînements HVAM-creux et VAM
- Explication ?



# Rôle du mode d'exploration des lettres (Exp 5)



## ● Participants

- 20 enfants de grande section de maternelle

## ● Procédure

- *Exploration de lettres en creux et en relief*
- *Deux Tâches :*
  - *Reconnaissance visuelle des lettres après exploration haptique*
  - *Discrimination haptique entre deux lettres*

# Rôle du mode d'exploration des lettres (Exp 5)



## Résultats

- Les lettres en relief sont mieux reconnues et mieux discriminées que les lettres en creux, et plus rapidement.
- Lettres en creux : procédure unique de « suivi de contours »
- Lettres en relief : en premier une procédure générale « d'enveloppement » (forme globale), puis procédure spécifique de « suivi de contours » (forme précise)

# Rôle du mode d'exploration des lettres (Exp 4 et 5)

- **Conclusions 4 et 5**
  - La composante kinesthésique ne permet pas à elle seule d'expliquer les effets bénéfiques de l'entraînement HVAM sur le niveau de décodage.
  - Cette absence d'effet pourrait être la conséquence de différences dans les procédures exploratoires utilisées pour percevoir des lettres en creux et des lettres en relief.

# Expérience 6

- **Objectifs**

- Est-ce que ce type d'entraînement est efficace avec des enfants « susceptibles d'avoir des difficultés à apprendre à lire »?
- Va-t-on observer les mêmes effets qu'avec des enfants de « classes régulières »?
- Vérifier la pertinence de cet entraînement en situation écologique (avec les enseignants)

- **Participants**

- 132 enfants scolarisés en REP

# Expérience 6

- Caractéristiques des enfants

	Rimes	Phonème initial	Phonème final	Lettres	Vocabulaire	Carrés de Kohs
Classes de REP (N=132)	<b>3,90</b> <b>(1,81)</b>	<b>3,48</b> <b>(1,81)</b>	<b>3,14</b> <b>(1,74)</b>	<b>11,31</b> <b>(7,03)</b>	<b>56,33</b> <b>(18,59)</b>	<b>23,96</b> <b>(6,45)</b>
Classes régulières (N=60)	<b>4,99</b> <b>(1,34)</b>	<b>3,10</b> <b>(1,58)</b>	<b>3,23</b> <b>(1,44)</b>	<b>15,91</b> <b>(6,38)</b>	<b>69,56</b> <b>(15,80)</b>	<b>25,68</b> <b>(5,33)</b>

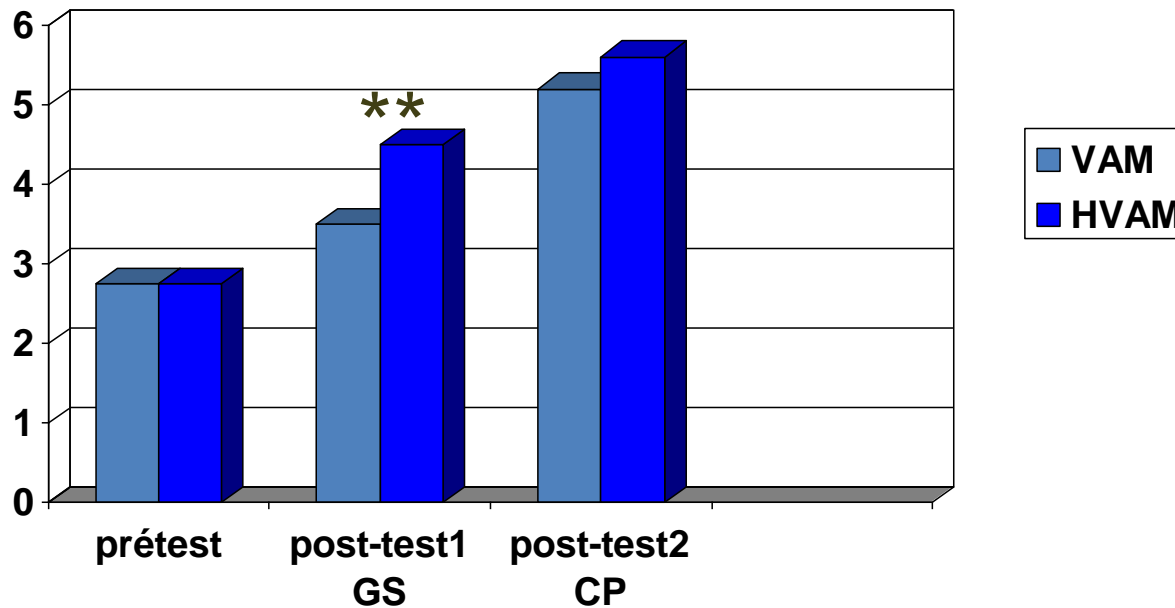
- Niveau plus faible en vocabulaire, identification de lettres et identification de rimes

➔ Enfants à risque de présenter des difficultés lors de l'apprentissage de la lecture (Hatcher, Hulme & Snowling, 2004)

## • Résultats

- Pas de différence entre les entraînements conduits par les enseignants et par les expérimentateurs

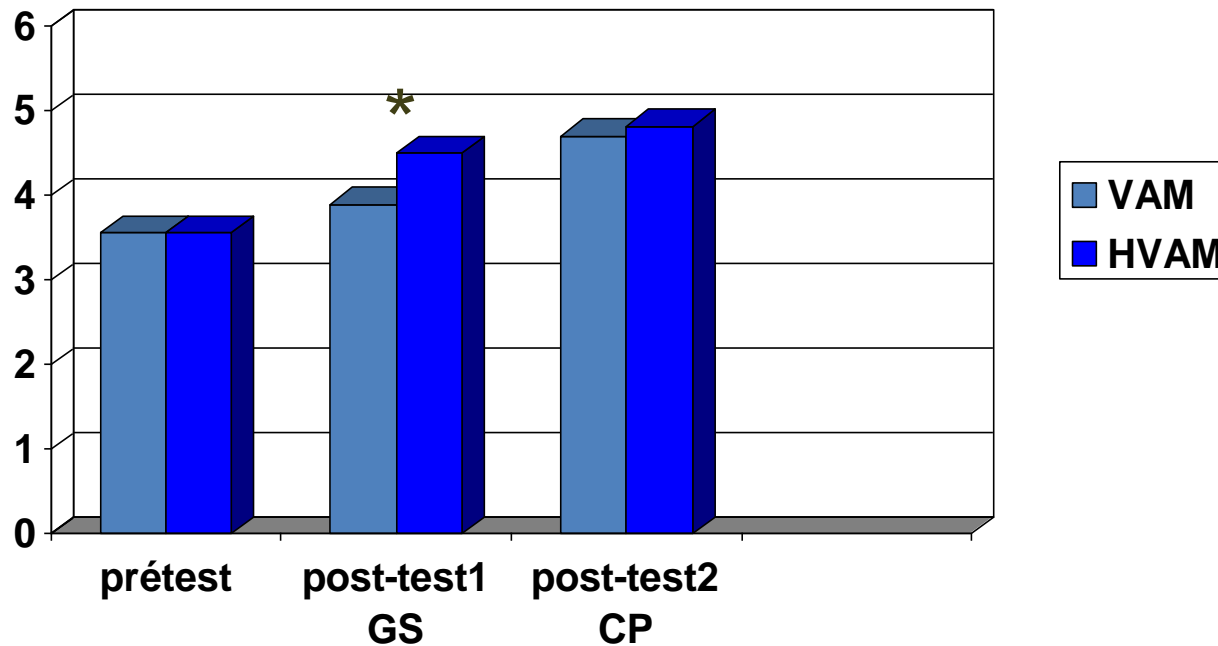
### ○ *Identification de lettres*



Nombre moyen de lettres identifiées avant et après chacun des entraînements

- Résultats

- Identification de phonèmes en position initiale

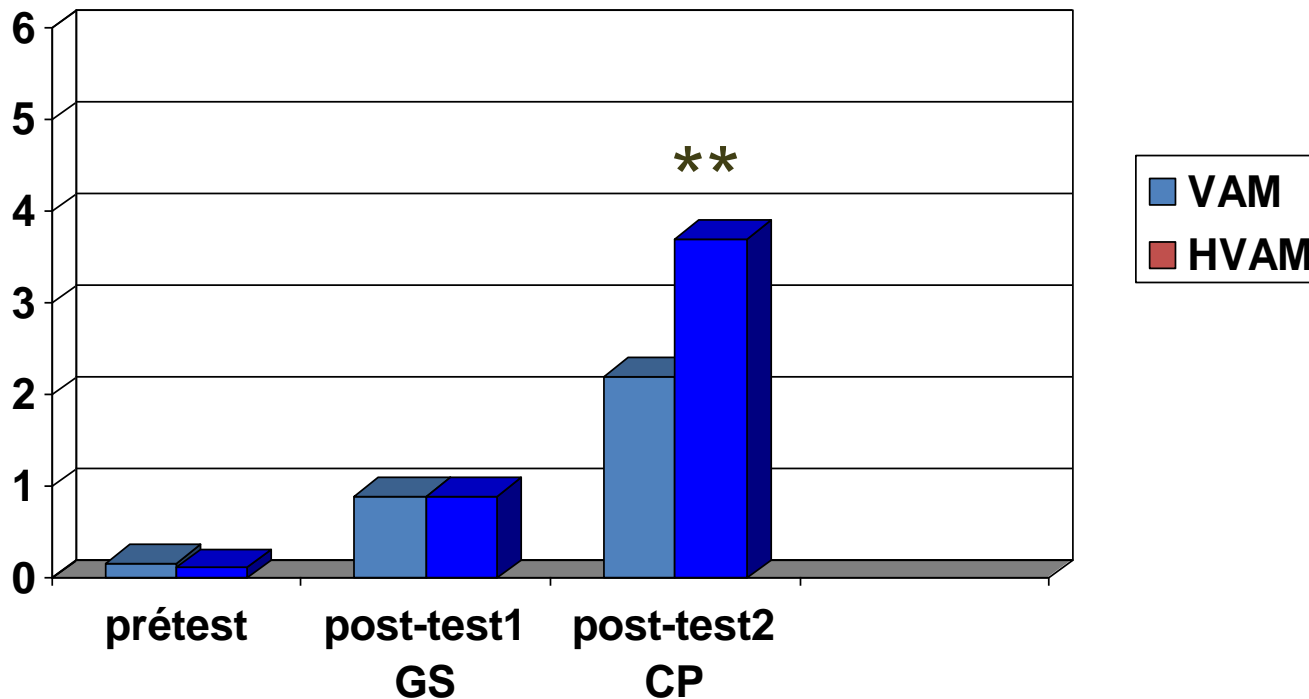


Nombre moyen de phonèmes en position initiale identifiés avant et après chacun des entraînements



- Résultats

- Décodage de pseudo-mots



Nombre moyen de pseudo-mots décodés avant et après chacun des entraînements

# Expérience 6

- **Conclusion 6**

- L'effet sur le décodage n'est pas immédiat :
  - en maternelle (décembre à avril): amélioration des compétences de base pour la lecture (conscience phonémique et connaissance des lettres)
  - en CP (septembre): meilleure compréhension et utilisation du principe alphabétique → meilleures performances en décodage

# Conclusion 1

- L'ajout de l'exploration haptique de lettres en relief dans un entraînement de préparation à la lecture améliore le niveau de décodage des enfants de manière plus importante qu'une exploration visuelle.
- Cet effet ne semble pas être dû à la séquentialité de l'exploration (exploration visuelle séquentielle), ni à la composante kinesthésique (lettres en creux).
- Ce type d'entraînement a également des 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.
- Effet bénéfique observé chez les adultes et aussi dans l'écriture
  - Fredembach B, de Boisferon AH, Gentaz E (2009) Learning of Arbitrary Association between Visual and Auditory Novel Stimuli in Adults: The "Bond Effect" of Haptic Exploration. PLoS ONE 4(3): e4844.
  - Bara, F. & Gentaz, E. (2011). Haptics in handwriting teaching: the role of perceptual and motor skills. *Human Movement Science*, 30, 745-759.

## Conclusion 2: 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

# A.N.A.E.

APPROCHE NEUROPSYCHOLOGIQUE DES APPRENTISSAGES CHEZ L'ENFANT



## N° 123

### « Apprendre... oui mais comment ? » Des laboratoires aux salles de classe

Numéro coordonné par Pr E. Gentaz (Université de Genève - CNRS)

Éditorial

J. GRÉGOIRE

#### DOSSIER

Introduction - É. GENTAZ • L'entraînement de la mémoire de travail et les apprentissages scolaires - L. CORBIN ET V. CAMOS • Évaluation des effets d'un programme « Atelier cognitif (AC) : comprendre le fonctionnement du cerveau pour mieux apprendre » sur les performances d'élèves de seconde générale - J. MALSERT, A. THEUREL, E. GENTAZ • Quelles sont les méthodes les plus efficaces pour apprendre à lire ? Études avec des enfants ayant appris à lire en langue maternelle ou seconde - L. SPRENGER-CHAROLLES, P. COLÉ • Utiliser son corps pour apprendre à reconnaître et à tracer les lettres en grande section de maternelle - F. BARA, C. LANNUZEL, C. PRONOST, D. CALVARIN • Quand les psychologues rencontrent des pédagogues qui rencontrent des enseignants : l'exemple de Scriptum, un outil pour enseigner les stratégies pour mieux copier et orthographier - C. MARTINET • Peut-on évaluer automatiquement les auto-explications lors de la lecture d'élèves de cycle 3 ? - M. BIANCO, P. DESSUS, A. NARDY, M. RÉMOND, L. LIMA, M. DASCALU, B. OPRESCU, S. TRAUSSAN-MATU • Une expérience d'enseignement explicite de l'orthographe lexicale - M. FAYOL, F. GRIMAUD, M. JACQUIER • L'orthographe grammaticale au collège : une approche sociodifférenciée - C. TOTEBEAU, C. BRISSAUD, C. REILHAC, M.-L. BOSSE • Évaluation quantitative d'un entraînement à la lecture à grande échelle pour des enfants de CP scolarisés en réseaux d'éducation prioritaire : apports et limites - E. GENTAZ, L. SPRENGER-CHAROLLES, P. COLÉ, A. THEUREL, M. GURGAND, C. HURON, T. ROCHER, M. LE CAM • Améliorer les compétences numériques - C. THEVENOT, S. MASSON • Évaluation d'entraînements multisensoriels de préparation aux apprentissages numériques chez les enfants scolarisés en grande section de maternelle - F. GIMBERT, É. GENTAZ, K. MAZENS • Aider l'enfant dyspraxique à l'école - C. HURON

# Entraînement à la lecture à grande échelle

Evaluation des effets d'entraînements destinés à favoriser l'apprentissage de la lecture chez des enfants âgés de 6-7 ans scolarisés en REP

Recherche :

- multidisciplinaire (psychologie, linguistique, économétrique, pédagogique)
- théorique
- appliquée

Soutiens: MEN, Jeunesse, CNRS et Universités

# Contexte

- Taux élevés de difficulté d'apprentissage de la lecture en REP
- Supériorité de la prévention par rapport à la remédiation
- Il est donc très important de
  - (1) proposer des entraînements qui favorisent de manière optimum l'apprentissage de la lecture chez les jeunes enfants
  - (2) d'évaluer « scientifiquement » leurs effets dans des conditions « réalistes » dans un grand nombre de classe.
- Les entraînements doivent exercer deux types de compétences : « décodage » et « compréhension ».

# Objectifs principaux

- Mesurer les effets d'un entraînement fondé sur le « déchiffrage » et la « compréhension » sur les performances en lecture d'enfants scolarisés en REP par rapport à une « méthode classique ».
- Améliorer significativement les performances en lecture d'enfants scolarisés en REP à la fin de l'année du CP et d'atteindre les moyennes nationales.
- Développer des outils pour les enseignants et les chercheurs



# Méthode

- Recrutement des enseignants/classes
  - Une journée de formation/information destinée au cadre de l'académie de Lyon en mai 2010
  - Une journée d'information destinée aux maitres volontaires pour les 3 départements
  - Constitution d'un échantillon de 89 classes REP (engagement d'un école)
  - Tirage aléatoire classe test (N=44; 900 élèves) et classe témoin (N=45);

# Méthode

- Formation théorique et pédagogique des enseignants des classes tests + adultes supplémentaires
  - 3 jours début juillet (N=80)
  - 24 heures pendant l'année scolaire
  - Une conseillère pédagogique pendant l'année
  - Site web réservé:
    - [Http://www.experimentation-lecture.fr](http://www.experimentation-lecture.fr)

# Pré et post-test

- Evaluation individuelle de chaque élève « volontaire » à la rentrée du niveau de lecture
- Parallèlement, évaluation collective par la DEPP des 89 classes à Lyon + 80 classes en France
- Opérations identiques après Pâques
- Objectifs :
  - mesure des progrès pour le groupe contrôle et GE
  - constitution de sous groupes de besoin dans chaque classe
- Pendant cette période, débuts des entraînements « multisensoriel » et « compréhension » et du travail en autonomie/petits groupes

# Organisation des entraînements I

- Pour l'entraînement « décodage »
  - 4 sous-groupes de besoin (G1 à G4)
  - **Deux adultes**; chacun à la moitié de la classe
  - Pour chaque adulte, alternance de séances de 30 min : séance « dirigée » et séance « autonomie »
  - Deux fois par semaine
  - Tous les élèves ont donc au moins 1 heure d'entraînement au décodage et 1 heure de travail en autonomie
  - Les élèves en difficultés G3 et G4 ont en plus 2 x 30 min d'entraînement à la phonologie

# Organisation des entraînements II

- Pour l'entraînement « compréhension »
  - 2 sous-groupes de besoin (GI et GII)
  - alternance de séances de 30 min : séance « dirigée » et séance « autonomie »
  - Deux fois par semaine
  - Tous les élèves ont donc au moins 1 heure d'entraînement à la compréhension et 1 heure de travail en autonomie

# Discussion

- Pas d'effets significatifs entre les deux groupes
- Difficultés à travailler avec les fortes contraintes du MEN
- Mais création d'outils
- Publications avec le groupe contrôle
  - Gentaz, E., Sprenger-Charolles, L., Theurel, A. & Colé, P. (2013). Reading comprehension in a large cohort of French first graders from low socio-economic status families: A 7-month longitudinal study. *PLoS ONE*, Nov 8;8(11):e78608.
  - Gentaz, E., Sprenger-Charolles L., Theurel, A. (in press): Differences in the predictors of reading comprehension in first graders from low socio-economic status families with either good or poor decoding skills. *PLoS ONE*

# Évaluation quantitative d'un entraînement à la lecture à grande échelle pour des enfants de CP scolarisés en réseaux d'éducation prioritaire : apports et limites

---

É. GENTAZ<sup>\*,\*\*</sup>, L. SPRENGER-CHAROLLES<sup>\*\*\*,\*\*\*\*</sup>, P. COLÉ<sup>\*\*\*\*</sup>, A. THEUREL<sup>\*\*</sup>,  
M. GURGAND<sup>\*\*\*\*\*</sup>, C. HURON<sup>\*\*\*\*\*</sup>, T. ROCHER<sup>\*\*\*\*\*</sup>, M. LE CAM<sup>\*\*\*\*\*</sup>

\* Laboratoire de psychologie et neurocognition (UMR CNRS 5105), Université de Grenoble, France.

\*\* Faculté de psychologie et sciences de l'éducation, Université de Genève, Suisse.

\*\*\* Laboratoire de psychologie de la perception (UMR CNRS 8158), Paris-Descartes, PRES Sorbonne-Paris-Cité, France.

\*\*\*\* Laboratoire de psychologie cognitive (UMR CNRS 7290), Aix-Marseille Université, France.

\*\*\*\*\* Ecole d'économie de Paris, France.

\*\*\*\*\* NeuroSpin CEA, France.

\*\*\*\*\* DEPP, France.

Correspondance : Pr. Édouard Gentaz, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, Université de Genève.

E-mail: edouard.gentaz@unige.ch

**RÉSUMÉ :** *Évaluation quantitative d'un entraînement à la lecture à grande échelle pour des enfants de CP scolarisés en réseaux d'éducation prioritaire : apports et limites*

Cette recherche a évalué les effets d'un programme combinant des entraînements fondés sur le décodage et la compréhension sur les performances en lecture d'enfants scolarisés en CP dans des réseaux d'éducation prioritaire par rapport à une méthode classique (sans entraînements spécifiques systématiques), et ce à grande échelle et dans des conditions réalistes. Les résultats des analyses quantitatives montrent que ce programme n'a pas permis de faire davantage progresser en lecture les enfants du groupe test que ceux des groupes témoin. Cette étude, unique en son genre par son ampleur et sa méthodologie, permet de souligner que la mise en œuvre d'expérimentations à grande échelle présente des difficultés spécifiques qui font partie des enjeux de recherche et d'évaluation, et qui doivent être résolues pour faire progresser notre système éducatif.

**Mots clés :** *Apprentissage – Lecture – Entraînements – Pédagogie – Évaluations – Éducation prioritaire.*

# Conclusions: approches pédagogique et scientifique des apprentissages scolaires : 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



- Merci de votre attention