

Acquisition du Langage : Perspective Cognitiviste



DU Troubles de l'apprentissage 2007-2008



Johannes Ziegler
Directeur de Recherches au CNRS

Thèmes de Recherche :

- **Lecture et apprentissage**
- **Perception de la parole**
- **Dyslexie et remédiation**
- **Cerveau et langage**
- **Modélisation**

Johannes.Ziegler@univ-provence.fr
www.up.univ-mrs.fr/wlpc

04 88 57 68 99

Acquisition du Langage

Quels sont les défis cognitifs ?
Comment sont-ils maîtrisés ?

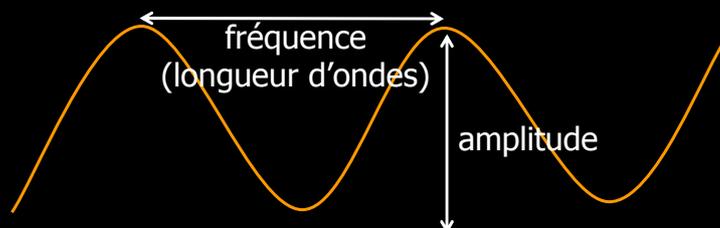


1. Développement phonologique: Apprendre les sons de la langue
2. Développement lexical : Apprendre les mots de la langue
3. développement grammatical : Apprendre la structure et l'usage de la langue

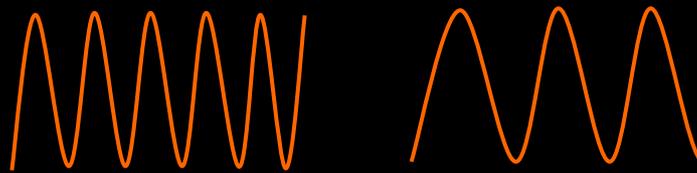
1. Développement phonologique

Tâche : extraire, reconnaître, produire et organiser les sons

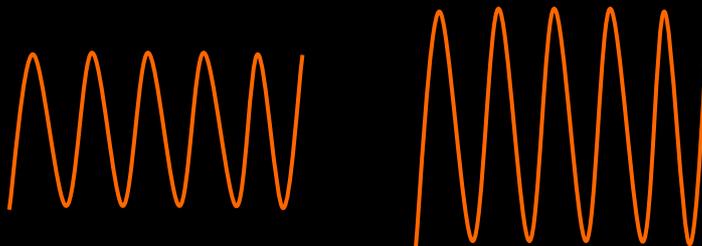
Quelques caractéristiques du signal acoustique :



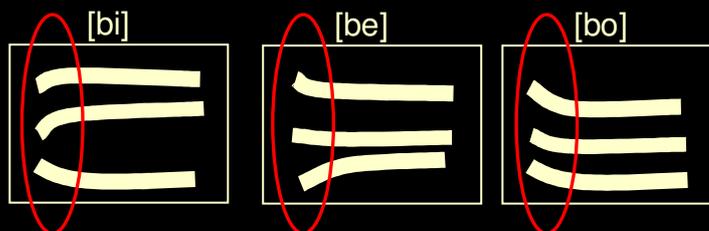
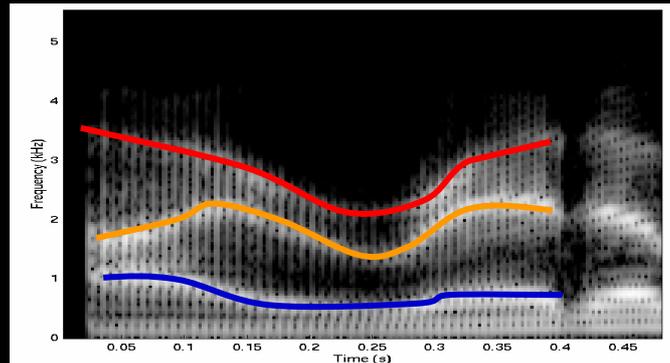
- La fréquence est mesurée en Hz (cycles par seconde)
- Plus la fréquence est importante plus le son est haut



- Un changement d'amplitude change le volume

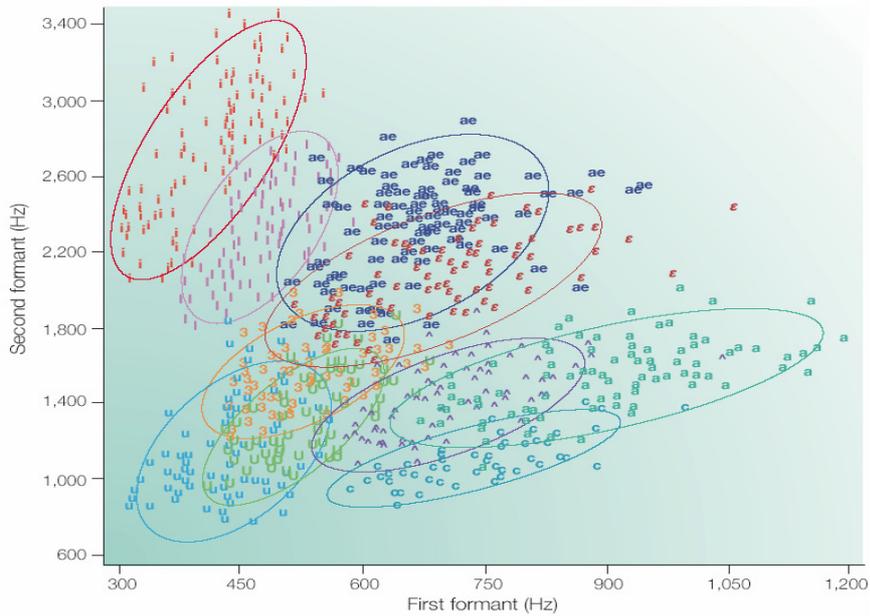


- La parole est plus complexe
- Zones de fréquences où se concentrent les principaux degrés d'énergies = formants



- Le même phonème dans différents syllabes ne donne pas forcément le même signal acoustique !
- Comment donc attribuer à des segments variables une valeur stable ?

Box 2 | **Why is speech categorization difficult?**



Variabilité selon interlocuteur, vitesse, contexte phonétique

Perception Catégorielle

Malgré la continuité du signal nous découpons
l'espace acoustique en catégories stables

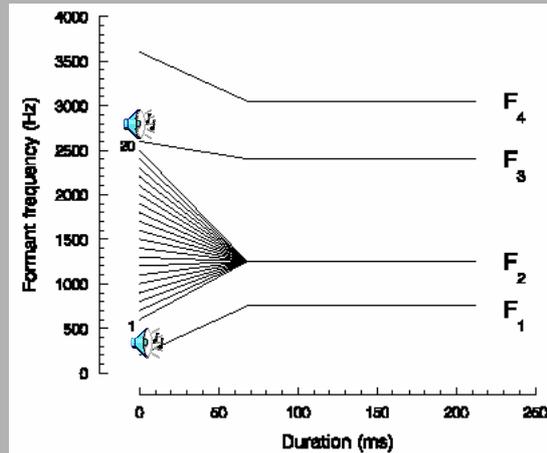
Perception Catégorielle

1. Création d'un continuum entre deux catégories (parole synthétique)

/ba/

-

/da/



Perception Catégorielle 1

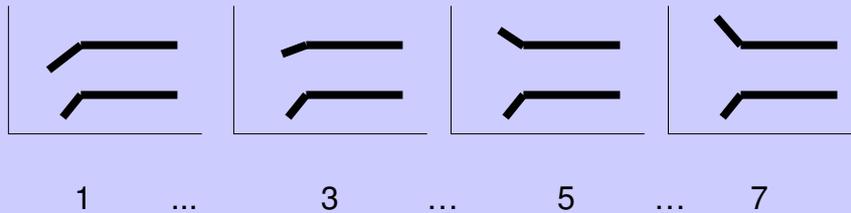
1. Création d'un continuum entre deux catégories

/ba/

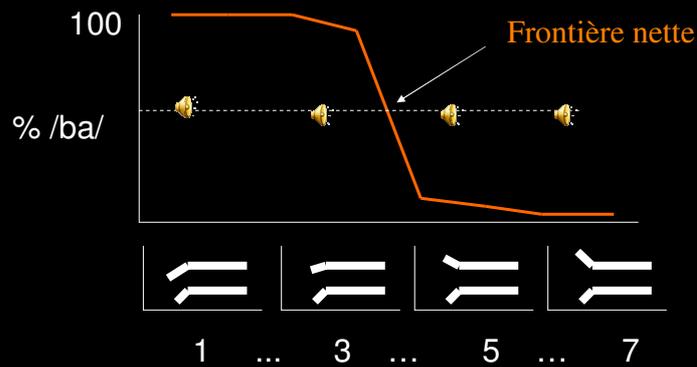


-

/da/



Perception Catégorielle 2

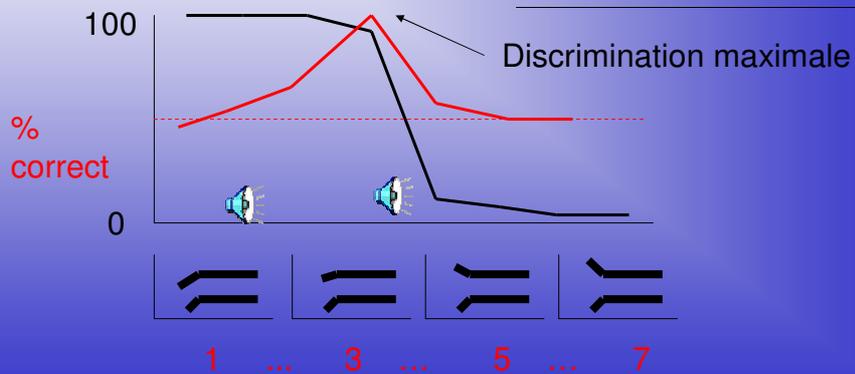


Perception Catégorielle 3

2. Expérience de classification



1 versus 3



Que se passe-t-il pour le nouveau-né ?

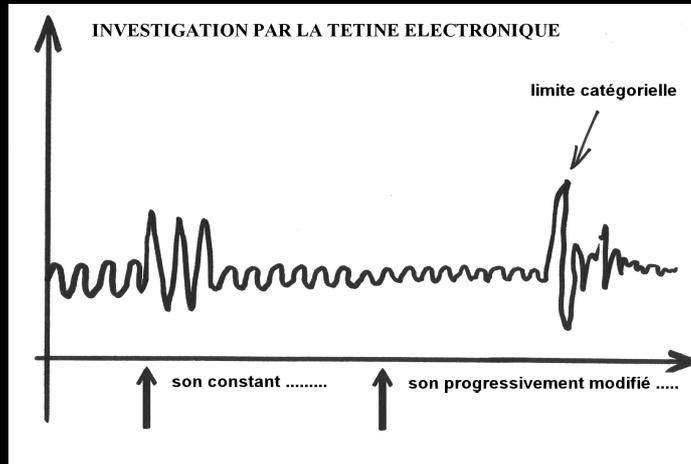
- Naît-il avec cette capacité fondamentale de la perception catégorielle?
- Si oui, comment le savoir, comment interroger le bébé?
- Exploiter le seul comportement bien maîtrisé par le bébé : la succion
- HAS (High Amplitude Sucking = succion à haute amplitude), appelée en France *technique de la succion non nutritive*.
- Dans cette technique, les chercheurs utilisent une tétine enregistrant les modifications d'intensité de la succion.



<http://www.ehess.fr/centres/lscp/>

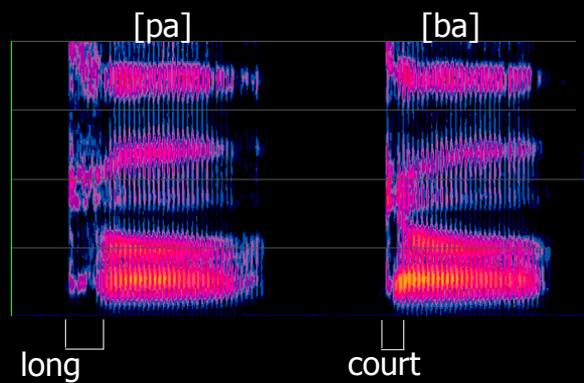
- Les bébés tètent vigoureusement lorsqu'ils sont stimulés
- Une fois familiarisés avec le stimulus, l'ennui s'installe et ils tètent moins
- La reprise de succion lors d'un changement de stimulus indique donc que le bébé a bien perçu une différence
- La nouveauté suscite un regain d'intérêt qui se traduit par une augmentation de l'amplitude de la succion

Perception catégorielle chez le bébé

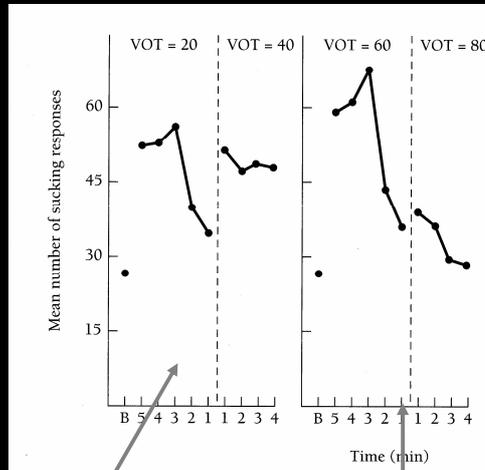


Eimas et al (1971)

Les bébés sont-ils capables de discriminer les contrastes telles que /b/ versus /p/ ?



Eimas et al. (1971) Speech perception in infants, *Science*



Contraste phonémique
/b/ versus /p/

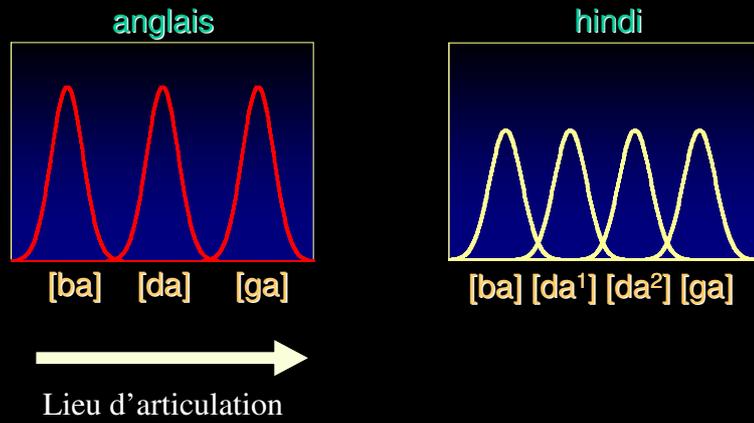
Changement acoustique
/p/ versus /p`/

Le bébé ne sait pas dans quel pays il va naître

- 600 consonnes/200 voyelles dans toutes les langues
- 800 phonèmes potentiels
- Le nourrisson est capable de discriminer la quasi-totalité des contrastes utilisés dans les langues naturelles ...

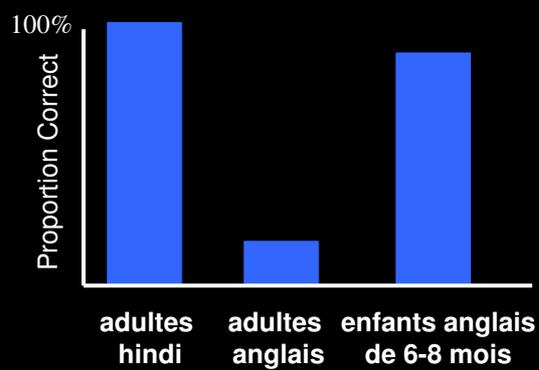
voisement (e.g., [da] vs. [ta])
voisement des fricatives (e.g., [sa] vs. [za])
lieu d'articulation (e.g., [ba] vs. [da] vs. [ga])
lieu d'articulation des fricatives (e.g., [sa] vs. [sha])
nasals (e.g., [na] vs. [ma])
Glides (e.g., [wa] vs. [ja])
liquides (e.g., [ra] vs. [la])
tous les voyelles
Zulu Clicks

Le bébé perd-t-il la capacité de discriminer les contrastes phonétiques des autres langues ? Si oui, quand?



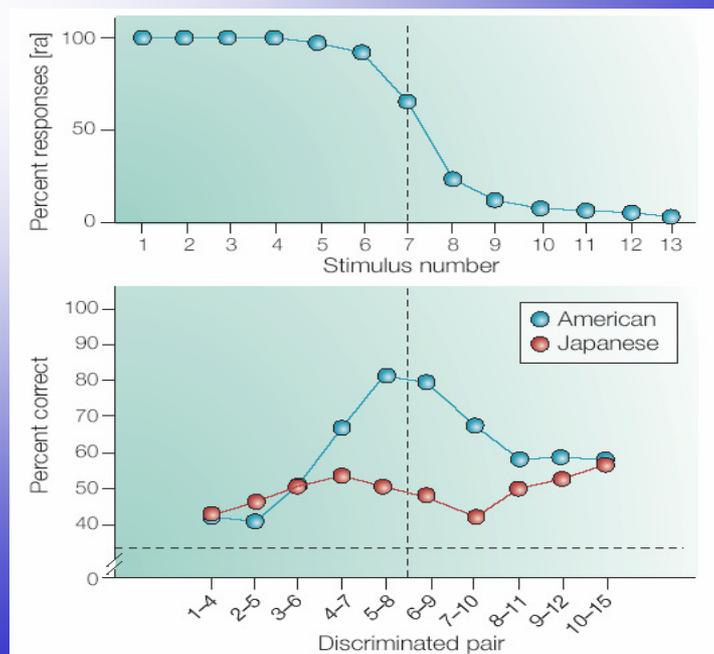
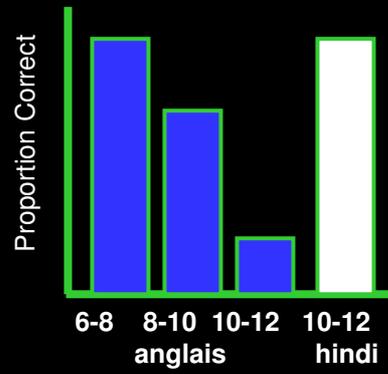
Werker & Tees (1984)

Discrimination de contrastes hindi



Etude longitudinale

Discrimination de contrastes hindi



A l'âge de 10-12 mois, le génie à l'écoute universelle est devenu génie « phonéticien » de sa langue maternelle !

La théorie la plus influente actuellement...

Etat initial

Catégories phonémiques universelles et innées

“...there is an innately given, universal set of phonetic categories...”

(Eimas, 1991)

Etat final

“Use It or Lose It”

“...experience with the parental language acts as a means of selection...”

REPORTS

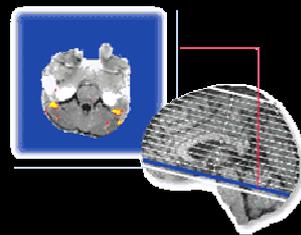
Functional Neuroimaging of Speech Perception in Infants

Ghislaine Dehaene-Lambertz,^{1*} Stanislas Dehaene,²
Lucie Hertz-Pannier^{3,4}

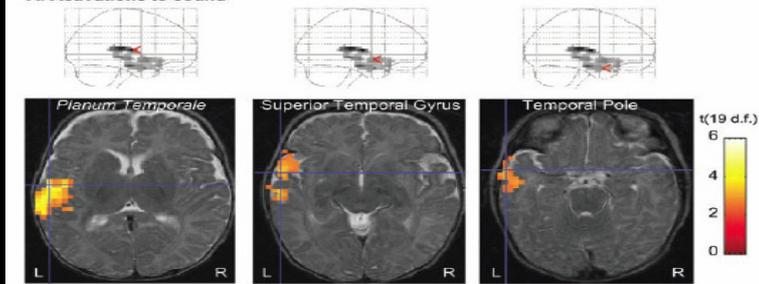
Deux hypothèses

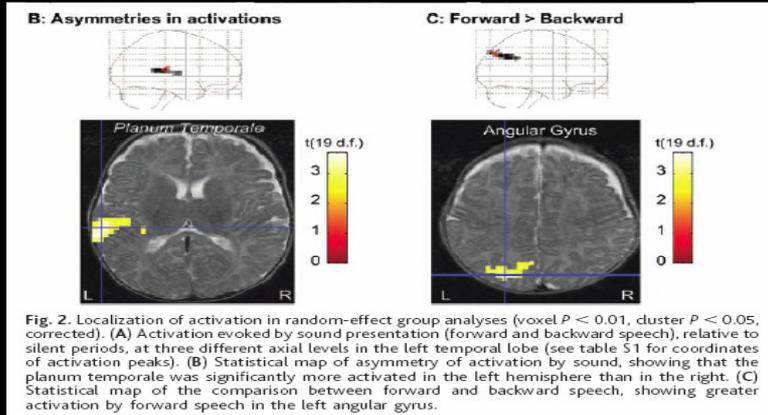
- Le bébé possède une compétence linguistique précoce (Chomsky)
- Cerveau initialement immature et plastique, langage est résultat de mécanismes généraux d'apprentissage et plasticité
- IRMf chez le nourrisson (<3 mois)
- Parole vs. Parole inversée (14 min)

IRMf

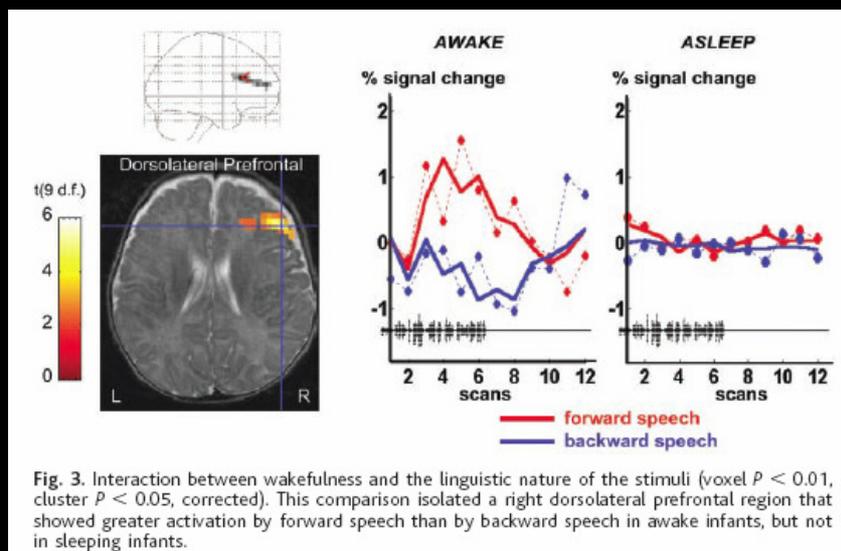


A: Activations to sound





Left angular gyrus : mots > nonmots
 Langues maternelles > langues étrangères



- Plus qu'une simple activation du cortex auditive
- Aires similaires aux adultes (localisation et latéralisation)
- cortex frontal du bébé est fonctionnel même s'il n'est pas complètement terminé

La théorie la plus influente actuellement...

Etat initial

Catégories phonémiques universelles et innées

"...there is an innately given, universal set of phonetic categories..."

(Eimas, 1991)

Etat final

"Use It or Lose It"

"...experience with the parental language acts as a means of selection..."

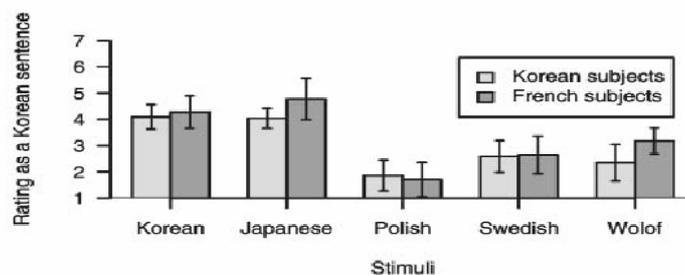
Brain Imaging of Language Plasticity in Adopted Adults: Can a Second Language Replace the First?

C. Pallier^{1,2}, S. Dehaene¹, J.-B. Poline¹, D. LeBihan¹,
A.-M. Argenti², E. Dupoux² and J. Mehler²

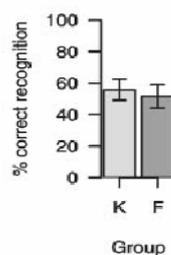
¹INSERM U562, Service Hospitalier Fredrik Joliot, CEA/DSV/DRM, & IFR49, 4 place du Général Leclerc, Orsay and ²Laboratoire de Sciences Cognitives et Psycholinguistique, EHESS-CNRS, 54 bd Raspail, Paris, France

- l'exposition au langage pendant les premières années laisse-t-elle une trace dans le cerveau ?
- Enfants coréens adoptés à l'âge de 3-8 ans
- « Use it or loose it » prédit qu'une nouvelle langue L2 peut complètement remplacer la L1.

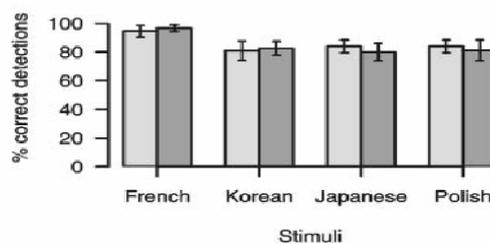
a. Korean sentences identification

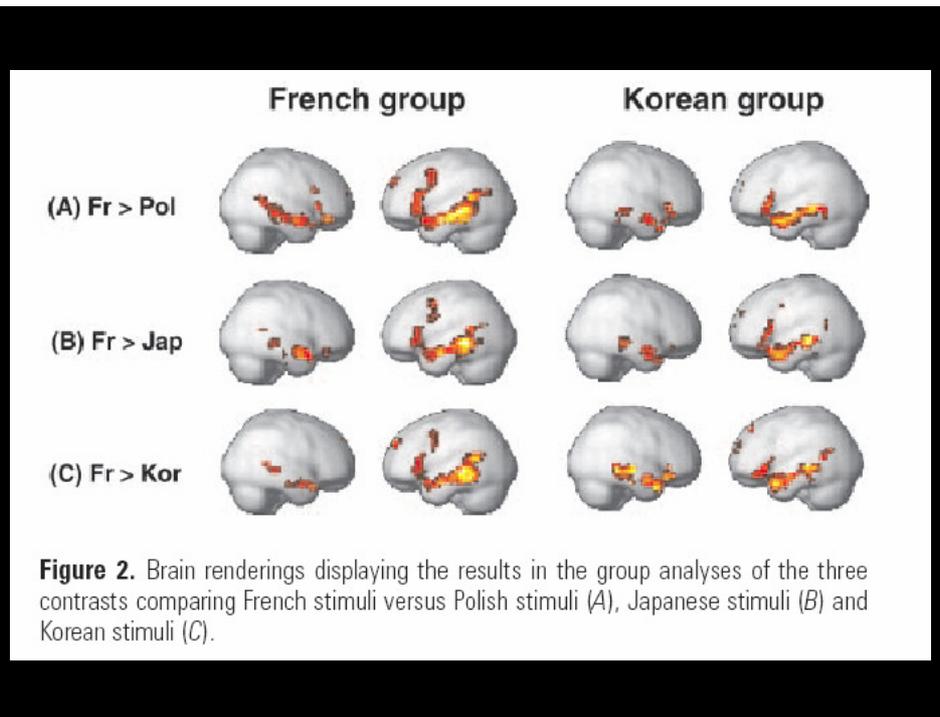


b. Word recognition



c. Speech segment detection

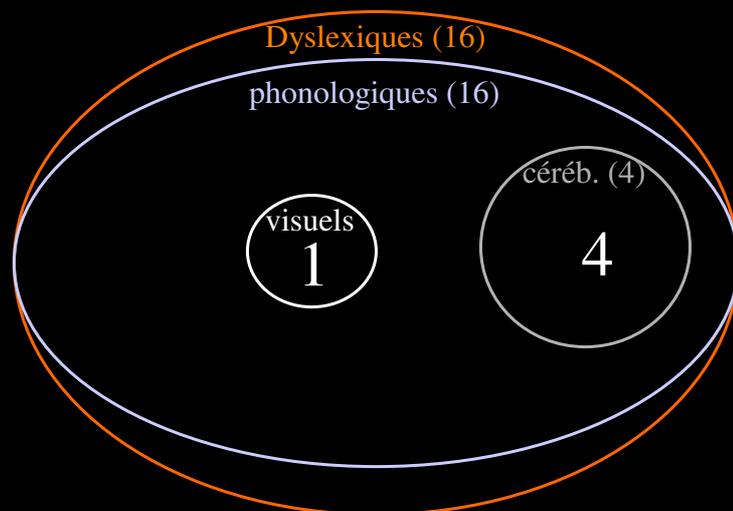


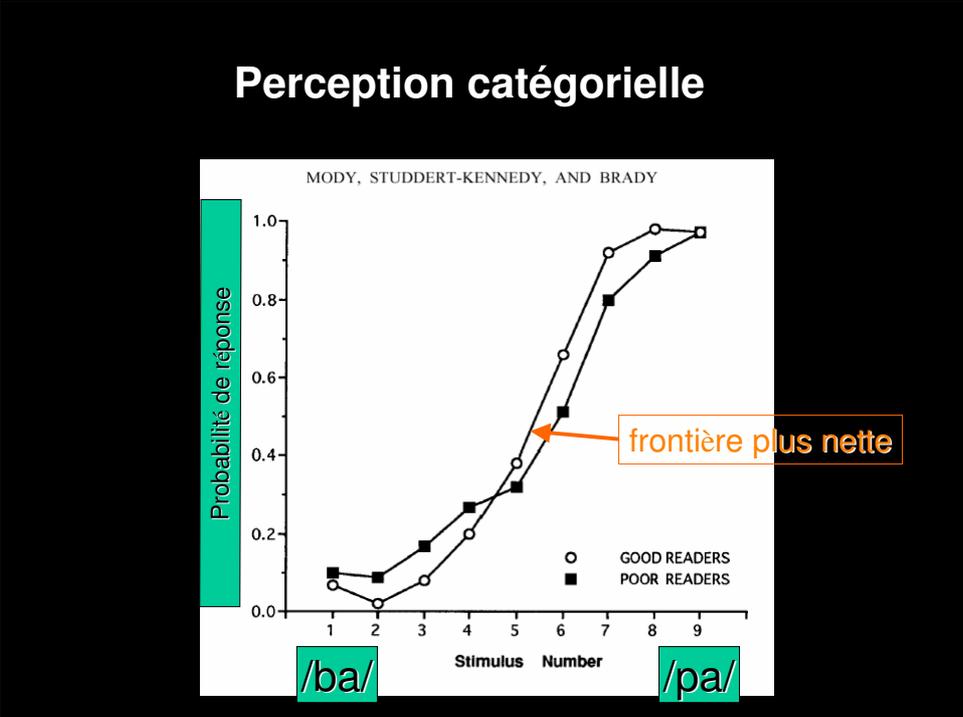
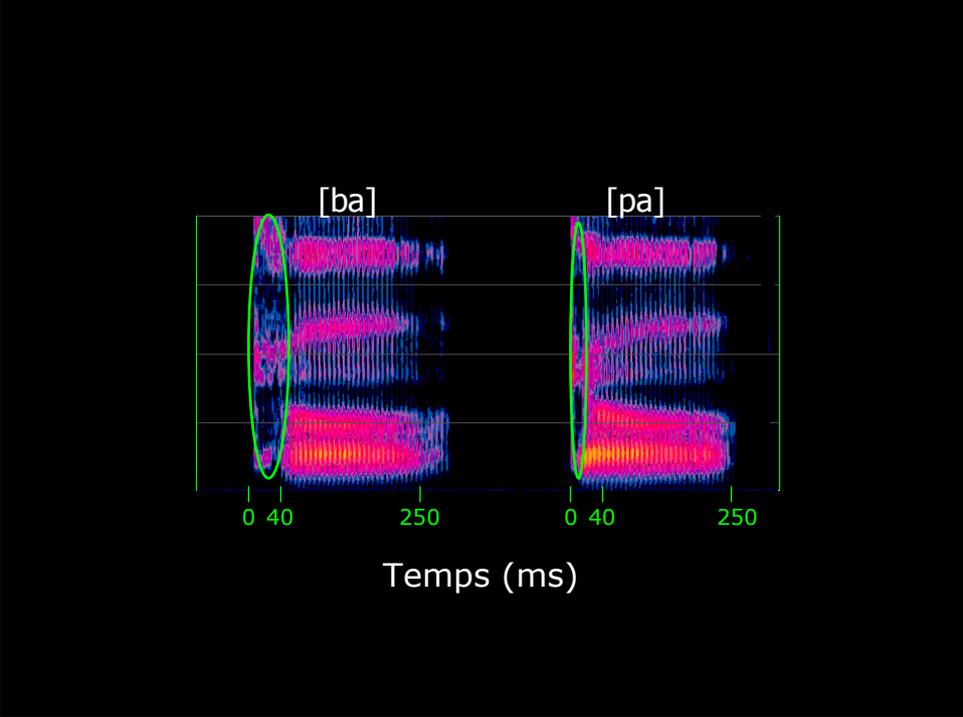


- Pas de trace de L1! La plasticité du cerveau à l'âge de 7 ans est suffisamment importante pour permettre une réorganisation complète
- Même conclusion = récupération complète suite à une lésion de l'hémisphère gauche avant l'âge de 9 ans.

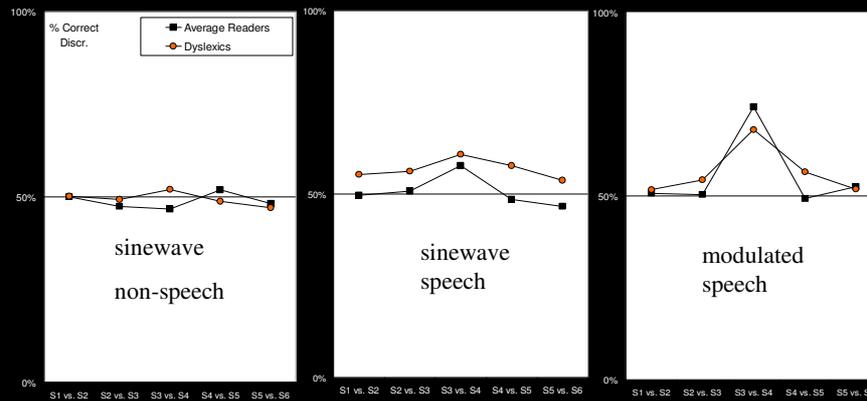
Implications

Distribution des dyslexiques en sous-groupes (Ramus et al., 2003, *Brain*)





Déficit de Perception Catégorielle Serniclaes, W.,
 Sprenger-Charolles, L., Carré, R. & Démonet, J.F. (2001). *Journal of
 Speech Language and Hearing Research* 44.

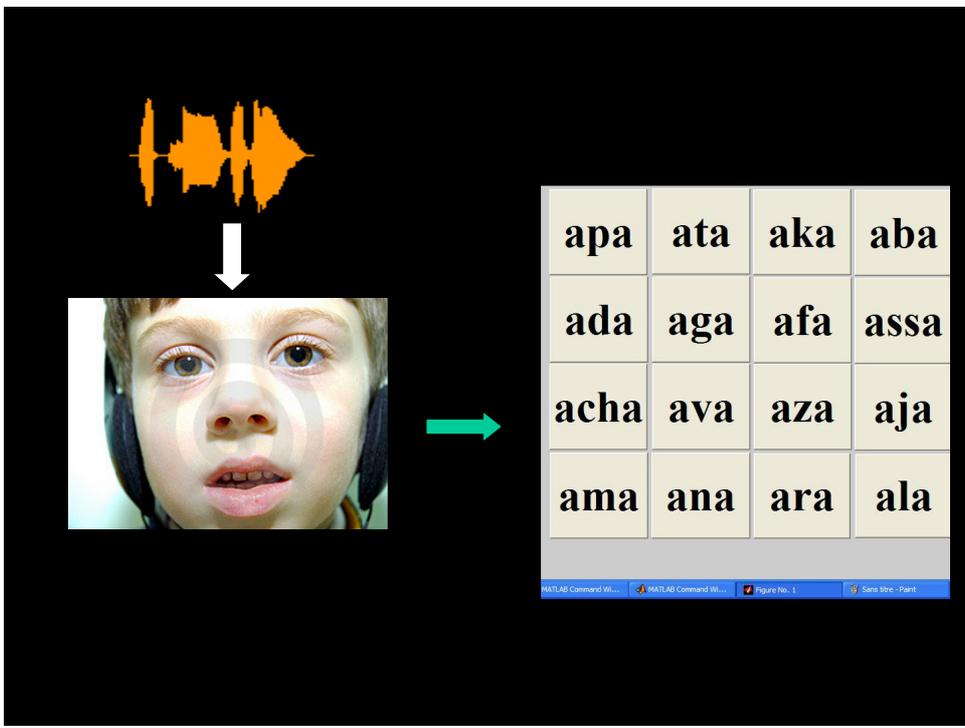
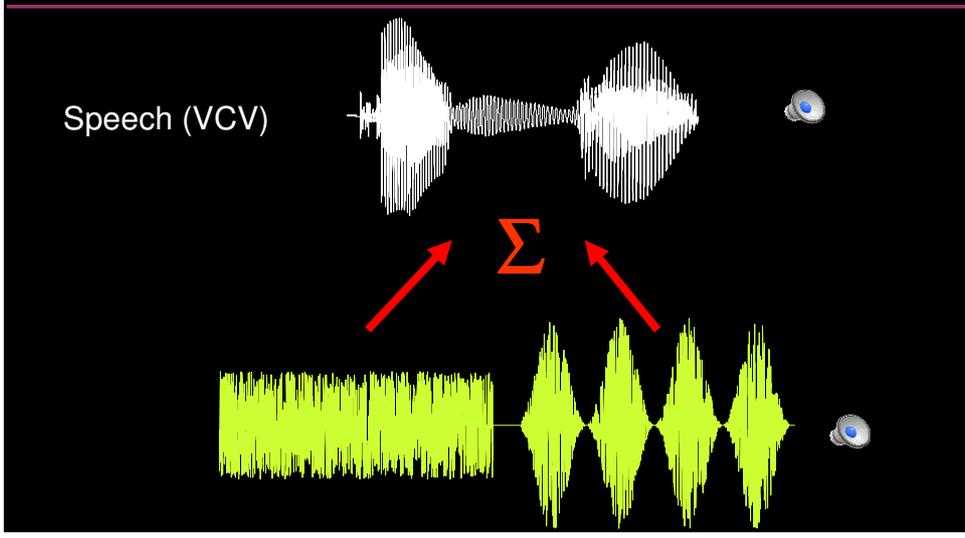


Mauvaise perception de la parole ?

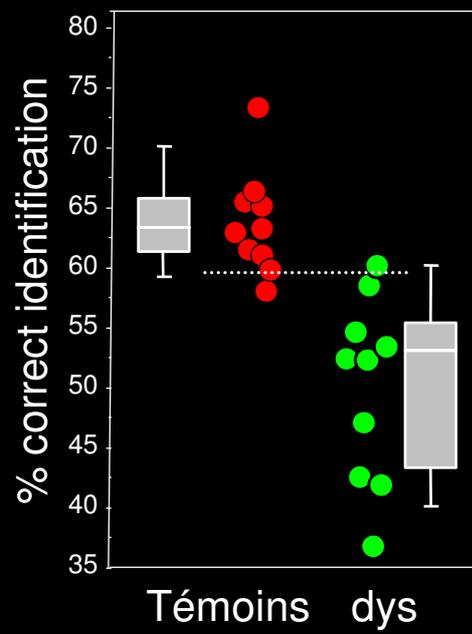


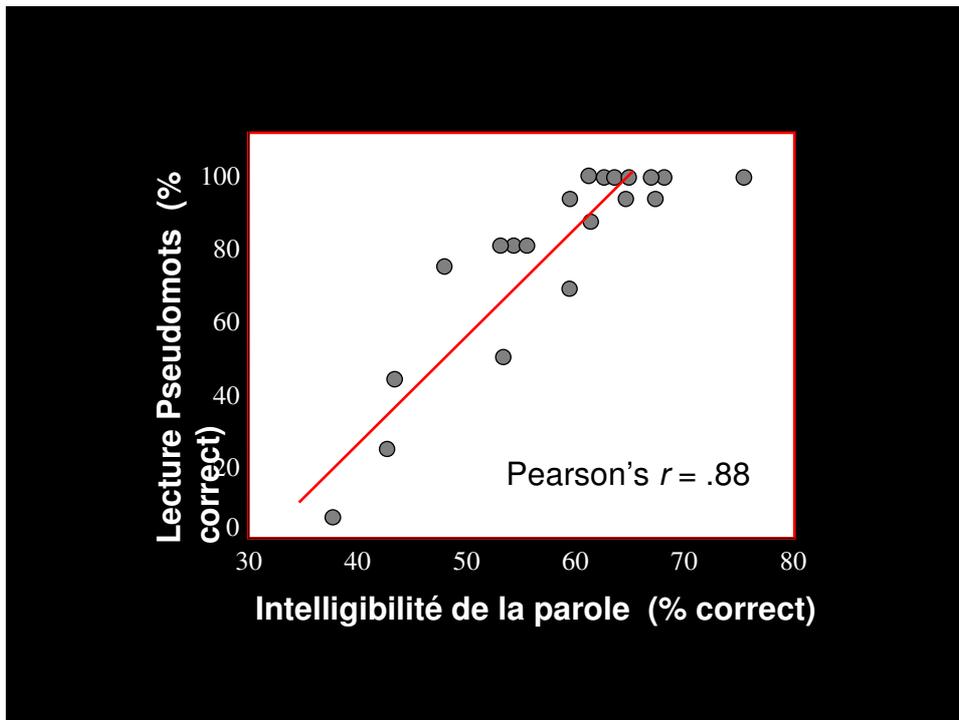
Deficits in speech perception predict language learning impairment

Johannes C. Ziegler, Catherine Pech-Georgel, Florence George, F.-Xavier Alario & Christian Lorenzi



Intelligibilité de la parole dans le silence et le bruit





➤ 72dBA bruit moyen dans une salle de classe...jusqu'à 94dBA dans une classe de maternelle

➤ Plus les enfants sont jeunes, plus le bruit est important

➤ L'intelligibilité de la parole est abaissée de plus de 50%

2. Développement lexical : A la découverte des mots

Tâche : Extraire les unités de sens



Source:http://whyfiles.org/058language/baby_talk.html



THEREDONATEAKETTLEOFTENCHIPS

THE RED ON A TEA KETTLE OFTEN CHIPS or THERE, DON ATE A KETTLE OF TEN CHIPS

Comment dans ce flot continu l'enfant parvient-il à extraire les mots?

Problème de la poule et de l'œuf!

On ne peut pas apprendre une langue sans en connaître les mots.

Mais on ne peut pas extraire les mots sans connaître la langue !

Jenny Saffran et al. (1996). Statistical Learning by 8-month infants. *Science*.



Le bébé fait attention aux caractéristiques phonétiques

Si une succession de phonèmes est impossible ou très peu probable, cela lui indique qu'un nouveau mot a commencé.

...jo-li-bé-bé...

Forte probabilité (joli, poli, colis etc.)
Faible probabilité

Calcul de probabilité transitionnelle

d Continuous stream stimuli

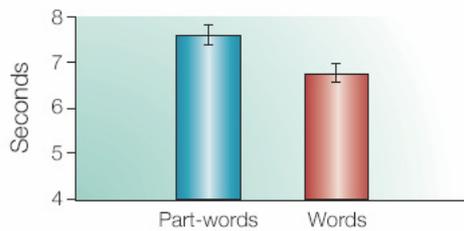
Familiarization: pabikutibudogolapabikudaropi...

e Auditory preference procedure



Test stimuli: 'tudaro' (part-word) versus 'pabiku' (word)

f Mean listening times



Le choc de Chomsky

- Les enfants regardent plus longtemps les nouveaux mots que les mots de la langue artificielle!
- Donc, deux minutes d'exposition sans renforcement quelconque sont suffisantes pour extraire des mots
- Il s'agit d'un apprentissage statistique

Suffit-il de mettre nos enfants devant la télé ?

a Foreign-language exposure



Live exposure



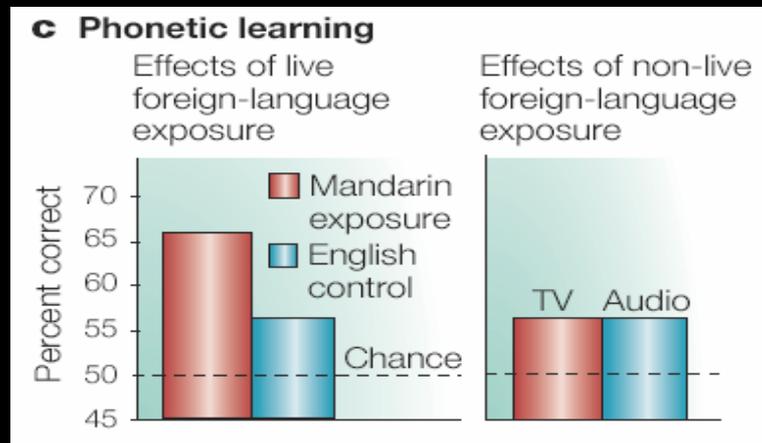
Auditory or audiovisual exposure

b Phonetic perception test



Head-turn procedure

Test stimuli: Mandarin Chinese phonetic contrast



Résumé

Comment la psycholinguistique étudie les mécanismes impliqués dans développement phonologique, lexical, grammatical

Prédisposition génétique à la Chomsky mais aussi mécanismes d'apprentissage généraux

Des déficits subtils et à peine détectables dans des conditions optimales de perception auditive peuvent avoir des conséquences importantes sur l'apprentissage de la lecture.