

Plan-notes

- ▶ Chemin « inverse »? Du physique vers l'abstrait?
- ▶ Neurone miroirs... et théorie motrice
- ▶ Action-Perception (Grenoble)
- ▶ Modèle de perceptions (Levelt, Cohorte, Trace)
- ▶ Modularité?
- ▶ Langage → spécifique
- ▶ Perception catégorielle
- ▶ Stockage lexical (fréquence, phonologie, sémantique)
- ▶ Unités d'accès (phonèmes, syllabe, mot)
- ▶ Système interactif: le relais et l'absence d'information (phono, sémantique, pragmatique, etc...)
- ▶ Modèle abstraits, à exemplaires, hybrides



Perception de la parole

- Questions et problèmes
- Le décodage infra-lexical
- Complexité de la perception



UMR 6057 CNRS

Laboratoire Parole & Langage

Université de Provence Aix-en-Provence, France

Perception et compréhension de la parole

▶ Perception

"Opération psychologique complexe par laquelle l'esprit, en organisant les données sensorielles, se forme une représentation des objets extérieurs et prend connaissance du réel." (TLF)

▶ Compréhension:

"Faculté/action de saisir intellectuellement le rapport de signification qui existe entre tel signe et la chose signifiée."

"Propriété d'avoir en soi un certain nombre de caractères, de traits spécifiques; ensemble de ces caractères." (TLF)



Les "problèmes" de la perception

Lorsqu'un auditeur écoute son interlocuteur dans des conditions normales de communication, cela ne représente pas une tâche particulièrement difficile. Pourtant, l'explication de ce processus est extrêmement complexe

"Obstacles" à la perception de la parole:

- Bruits
- Rapidité
- Continuité
- Omissions, réductions
- Variabilité

Décodage et connaissances préalables

je peux lire cette phrase

jepeuxlirecettephrase

puedoleerestafrase

ichkannDiesensatzlesen

μπορώναδιαβάσωαυτήντην
φράση

- *Phonotactique*
- *Coarticulation (syllabe)*
- *Prosodie*
 - ✓ *rythme, durée, intonations, accents*
- *Informations linguistiques*
 - ✓ *lexique, syntaxe, pragmatique*

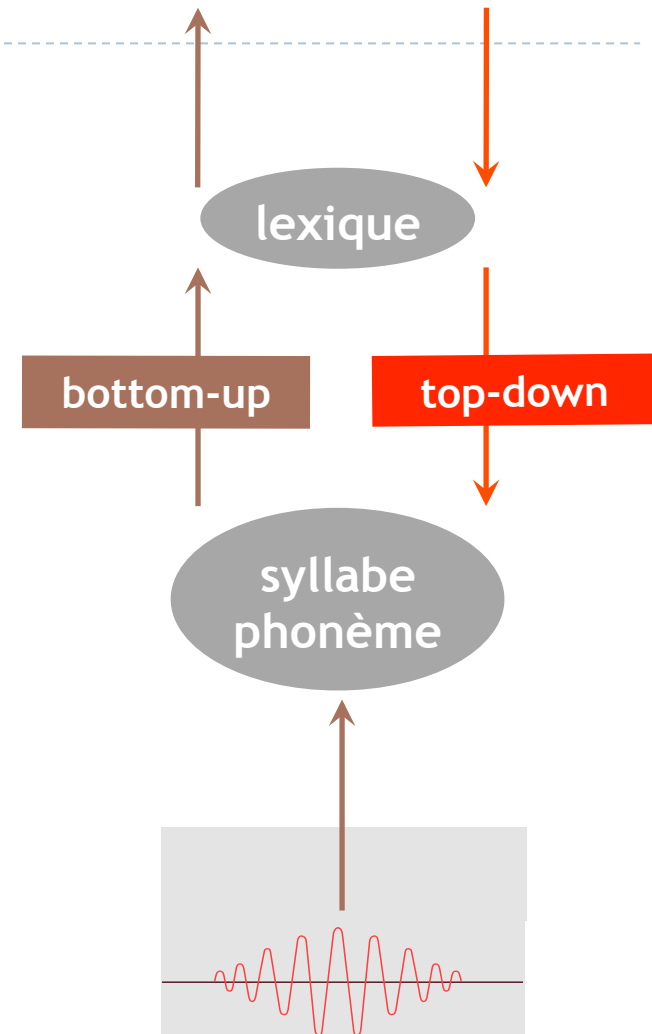
perle verte

Le flux d'information

Comment les auditeurs procèdent-ils pour identifier un message linguistique dont le signal physique est aussi variable?

➤ Processus ascendant (bottom-up): traitement, en premier, des unités de bas niveau, puis successivement des unités de plus haut niveau.

➤ Processus descendant (top-down): les unités de bas niveau (sons) sont "déduites" après l'accès au niveau supérieur.

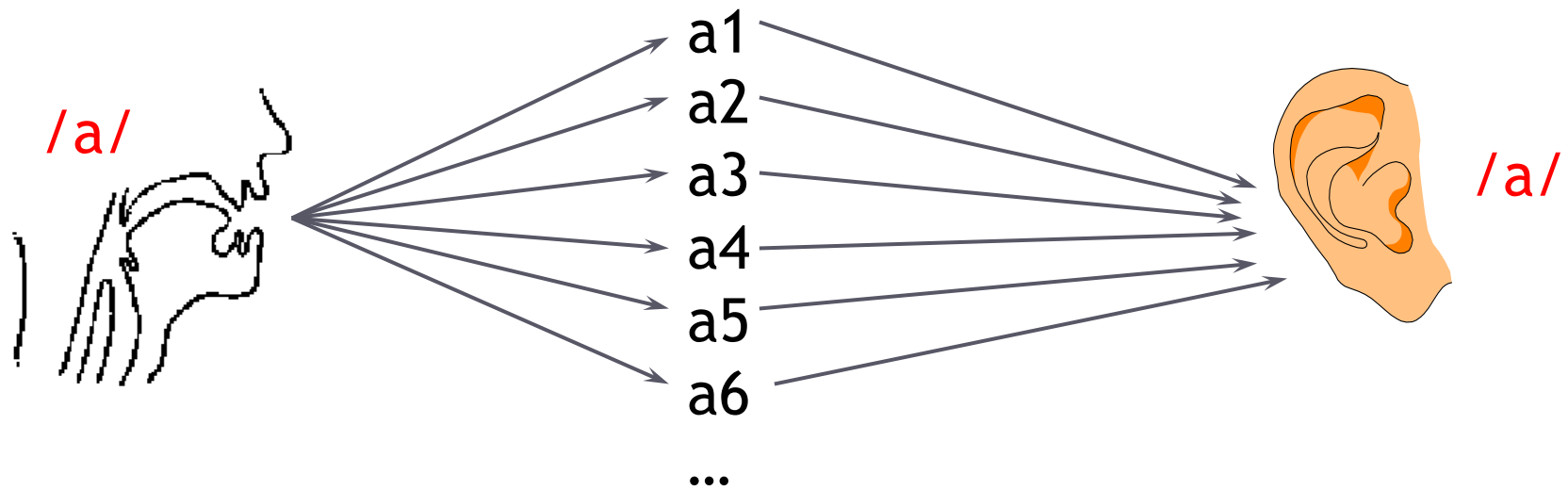


Perception de la parole (infra-lexical)

- ▶ *Perception catégorielle*
- ▶ *Unité de perception*
- ▶ *Multimodalité de la perception*



variabilité en phonétique

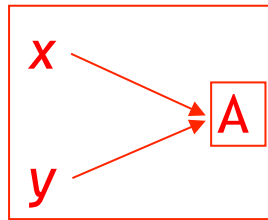


Il est physiologiquement impossible de produire deux sons
totalement identiques

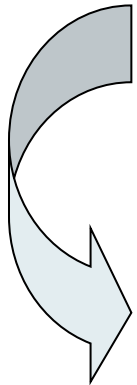
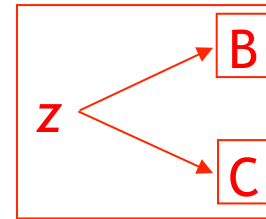


Correspondance signal-phonème

*2 signaux différents pour
une même représentation*



*1 même signal pour 2
représentations différentes*



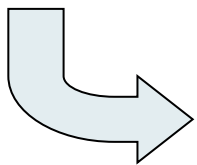
Le "problème" de la perception: pas de *correspondance bi-univoque* entre signal acoustique et représentations acoustiques

→ *Comment l'auditeur peut-il identifier des catégories dont les caractéristiques physiques sont ambiguës?*

La perception catégorielle

Présupposés théoriques:

- ▶ Étant donné la variabilité des sons de la parole, il doit exister un processus de perception spécifiquement destiné à la détection de ces unités sonores.
- ▶ L'homme serait doté biologiquement de ce processus, à l'inverse des autres espèces, ce qui permettrait au nouveau-né d'acquérir rapidement et efficacement le langage.



L'homme est sourd aux variations non pertinentes présentes dans le signal de parole



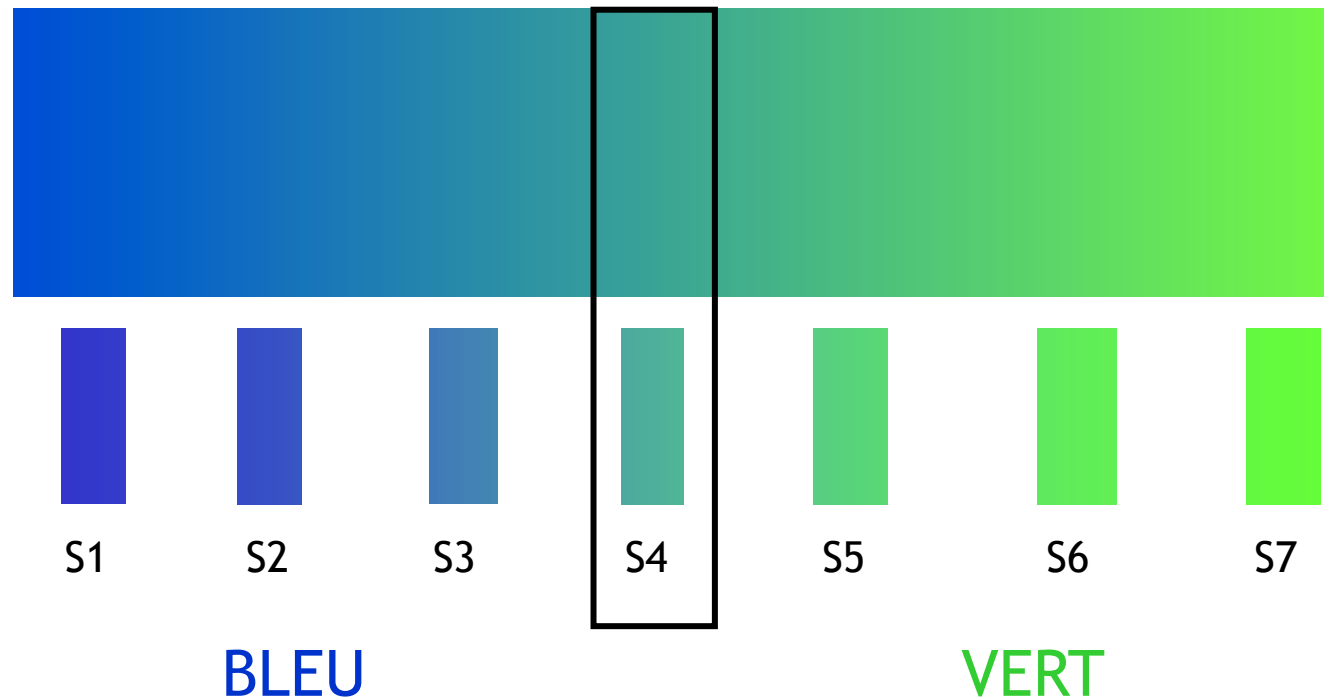
Le paradigme de PC

- ▶ **Création d'un continuum physique**
- ▶ **Expérience d'identification**
 - On demande aux sujets d'identifier un stimulus entendu, soit en le nommant, soit en choisissant parmi plusieurs propositions
- ▶ **Expérience de discrimination**
 - Les sujets entendent deux stimuli et doivent décider s'ils sont semblables ou différents



Perception catégorielle

Continuum physique



- On parle de perception catégorielle lorsque des sujets perçoivent des discontinuités là où la réalité physique est continue.
- Il y a perception catégorielle lorsque les sujets ne parviennent à discriminer 2 stimuli que lorsqu'ils sont situés de part et d'autre d'une frontière d'identification

▶ Example: continuum /ba/-/da/



s1

s2

s3

s4

s5

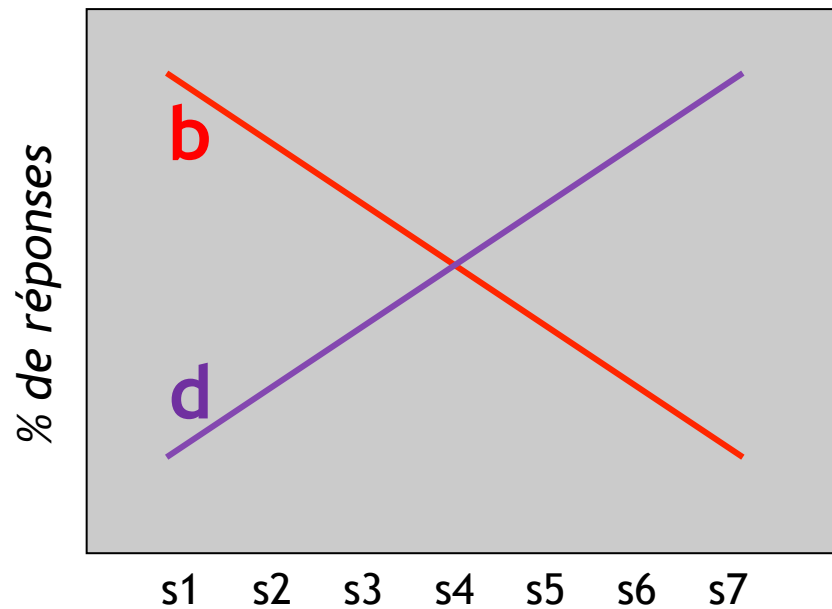
s6

s7

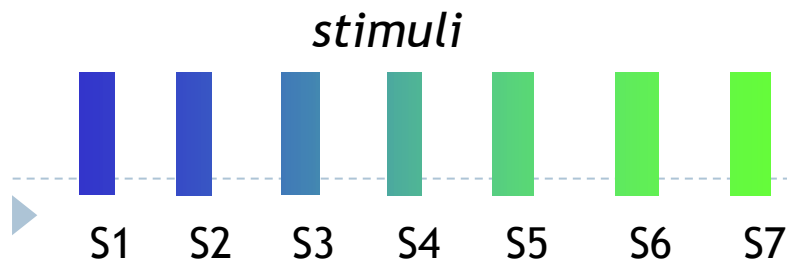
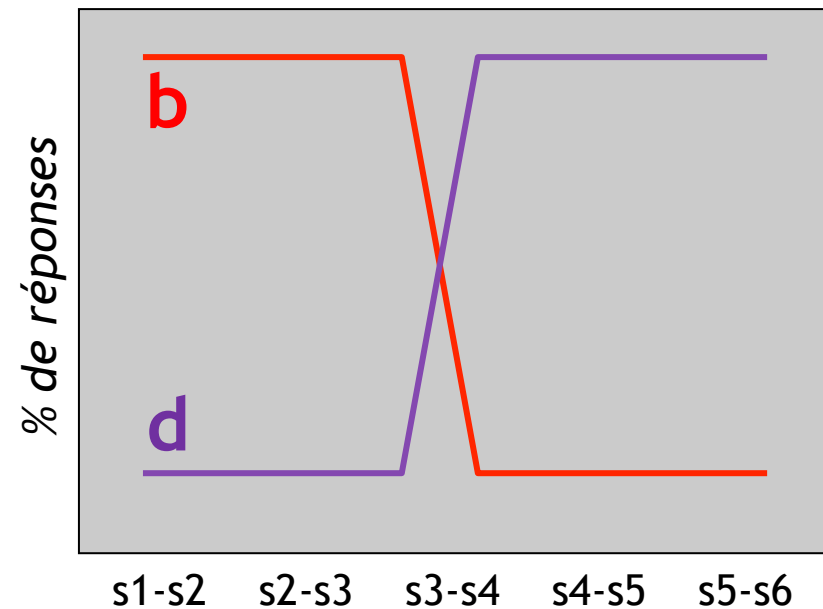


Hypothèses: Expérience identification

Hypothèses de réponses continues
en fonction des stimuli



Hypothèses de réponses
catégorielles

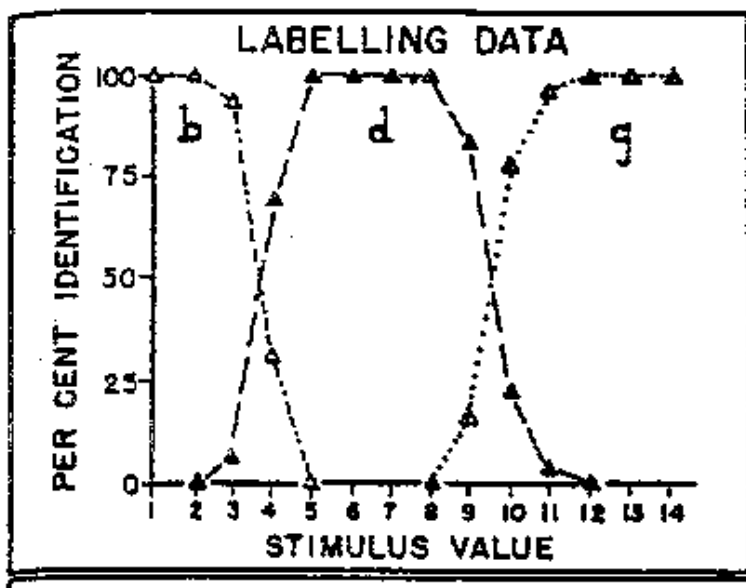


Résultats Liberman (1957)

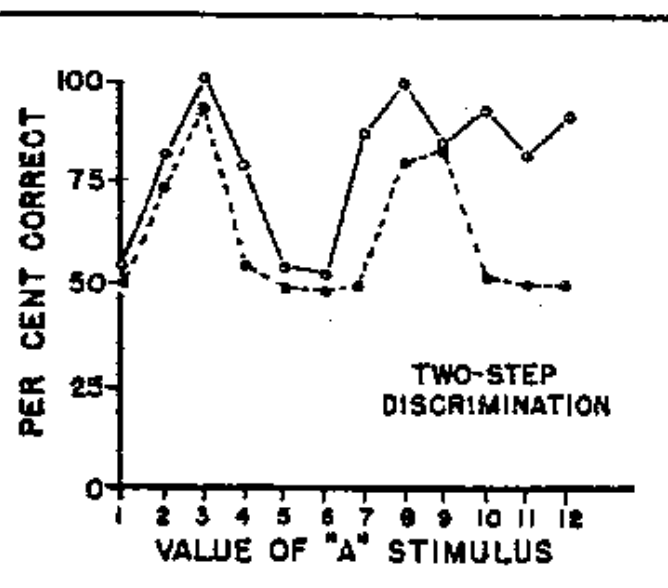
EXPERIENCES

- Identification de chaque stimulus présenté
- Discrimination entre deux stimuli

identification

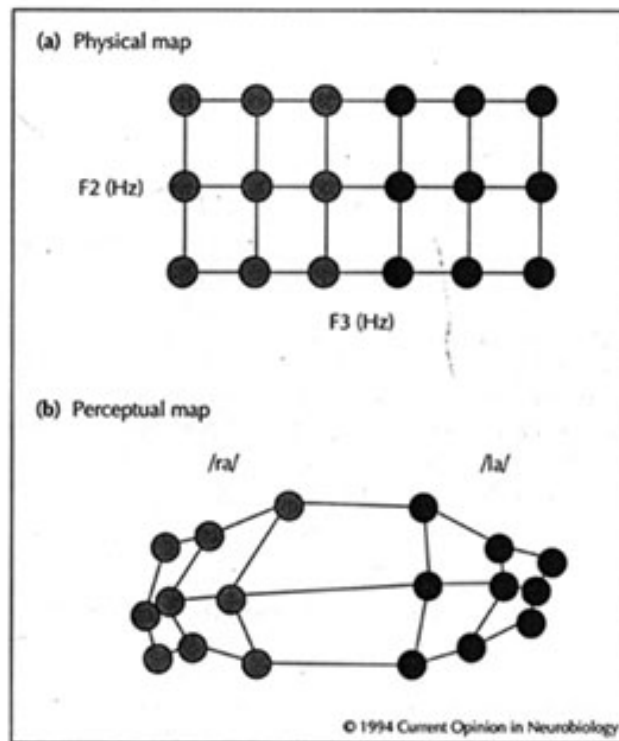


discrimination



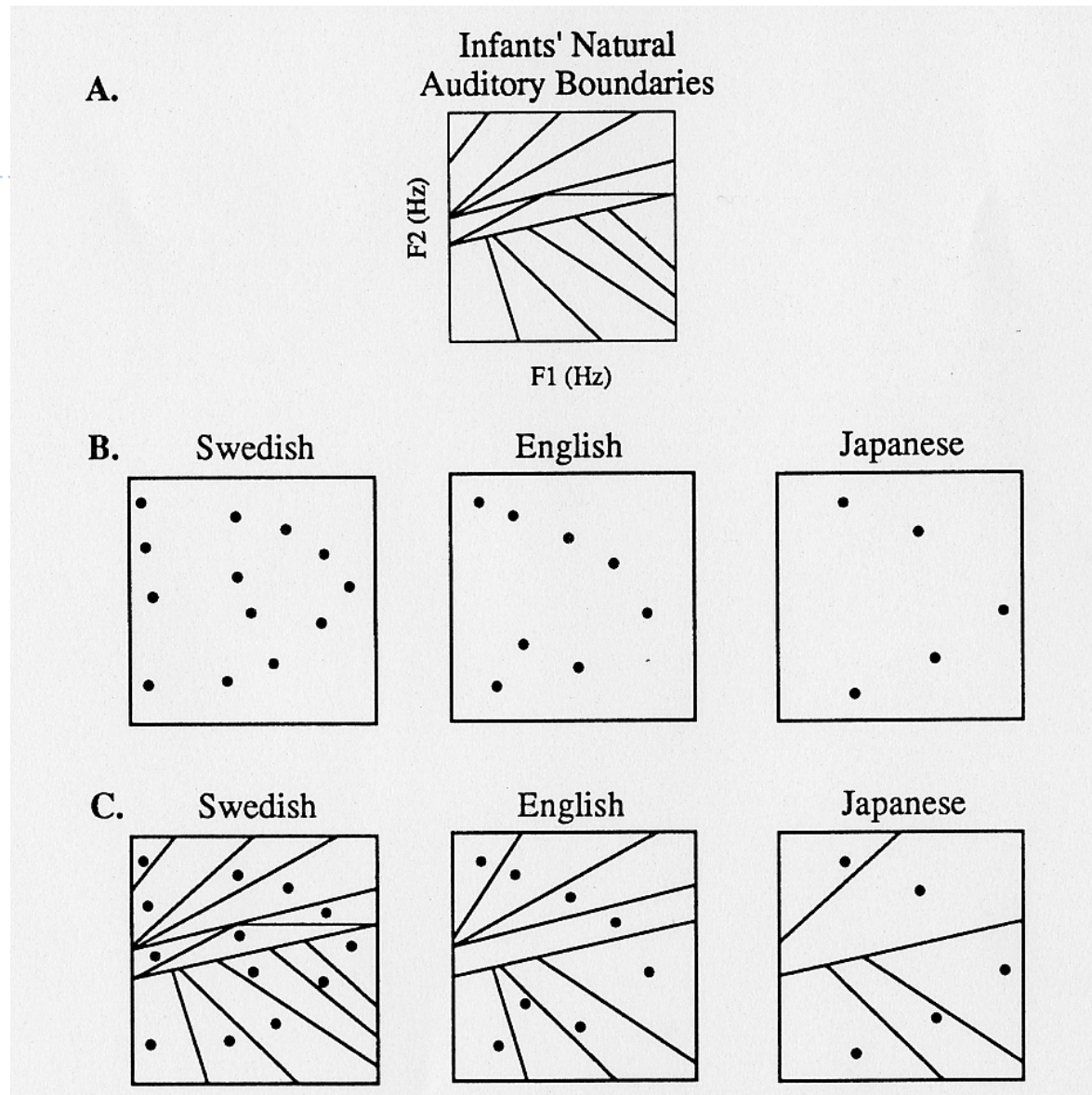
Prototypes (Kuhl, 1991)

Prototypes: certains stimuli de sons de la parole sont considérés par les auditeurs comme de bons représentants d'une catégorie, tandis que d'autres sont considérés comme moins bons.



Patricia Kuhl (1991): effet magnet (aimant): vers le centre d'une catégorie, la discrimination est moins bonne. Le prototype fonctionne comme un "attracteur"

Différence entre représentations physiques et perceptives



▶ D'après Kuhl & Iverson (1995)

La PC à l'épreuve (1)

La perception catégorielle devait confirmer l'existence d'un traitement spécifique des sons du langage (*Speech is special*, Liberman).

- ▶ Nouveaux-nés (Eimas et al., 1971)
- ▶ Animaux (Kuhl & Miller, 1975)
- ▶ Sons non linguistiques: tons musicaux (Fox and Unkefer, 1985)
- ▶ Autres modalités: couleurs (Bornstein & Korda, 1985)



▶ *Perception catégorielle: non spécifique au traitement du langage par l'être humain*

La PC à l'épreuve (2)

- ▶ L'effet de PC semble moins net sur les autres classes de consonnes (fricatives, liquides, glissantes) (Fujisaki et Kawashima, 1971)
- ▶ L'effet de PC n'a pas pu être mis en évidence pour la perception des voyelles (Fry, 1962).
- ▶ L'effet de PC serait dépendant du protocole expérimental (Massaro, 1983): différence entre **perception catégorielle** et **réponse catégorielle**.



Unité(s) de perception

La perception de la parole suppose que certaines informations sont stockées dans notre cerveau (comme dans un dictionnaire) et permettent une identification rapide du signal de parole




Quelle est l'unité minimale de perception permettant d'accéder à la compréhension des messages?

- Phonèmes?
- Syllabe?
- Mots?



Dynamique de la parole

Dans la chaîne parlée, les unités phonétiques sont souvent difficile à identifier

-  1. *Concaténation de phonèmes en contexte*
-  2. *Concaténation de phonèmes isolés*
-  3. *Normal*

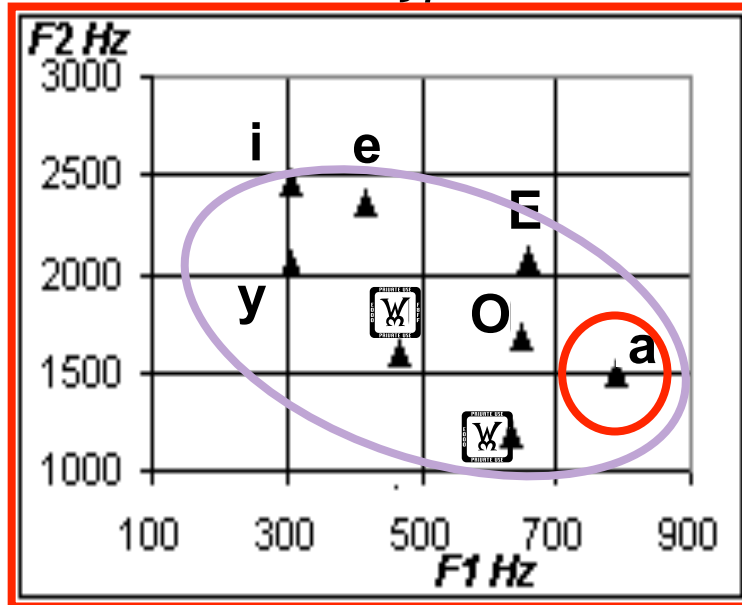
"pâte à tarte"
/p a t a t a r t/



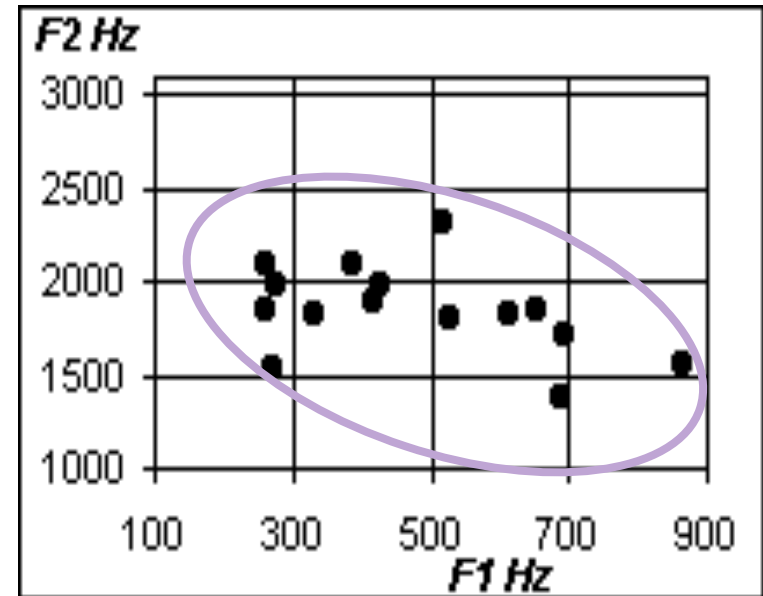
Analyse des voyelles en parole spontanée

Meunier & Floccia (1997, 1999)

Prototypes

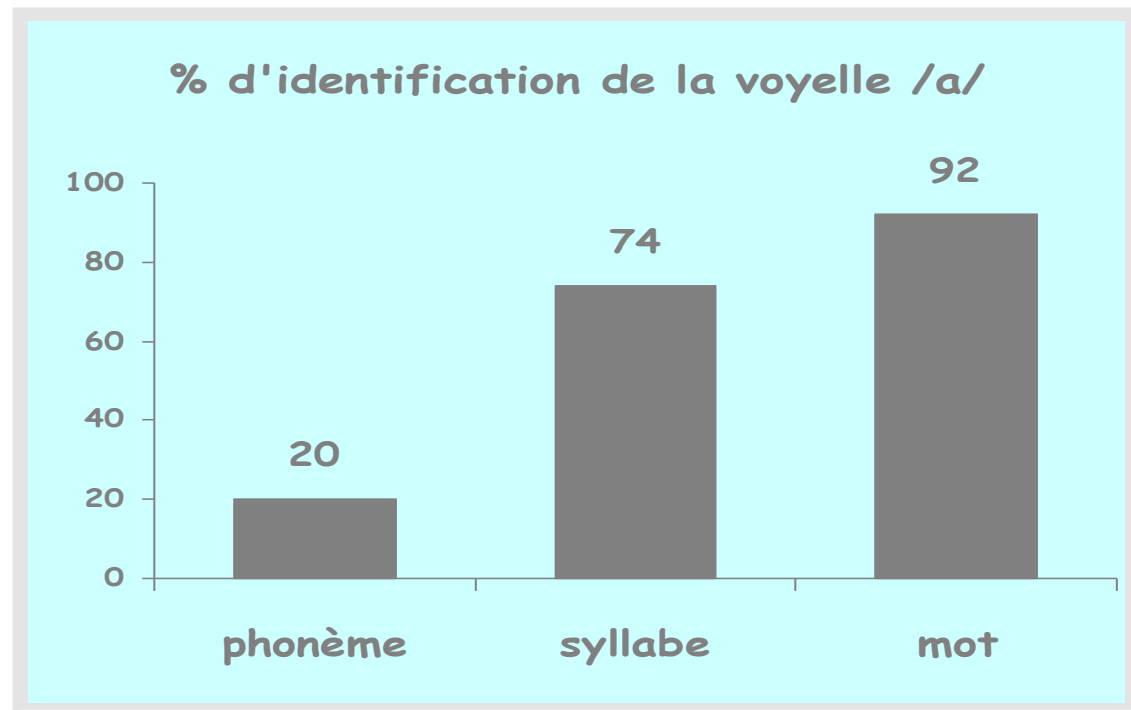
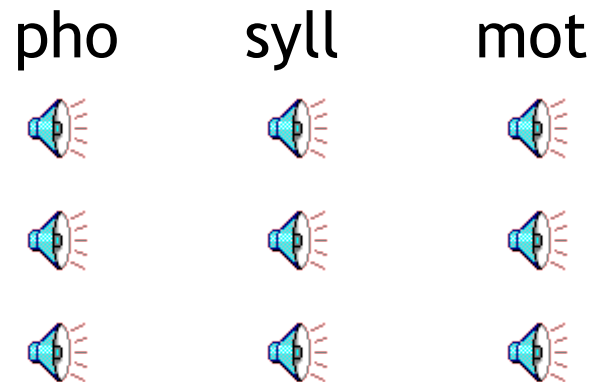


/a/ en parole spontanée



Voyelles et contexte

Détection de la voyelle: isolée (extraite), en contexte syllabique, en contexte lexical



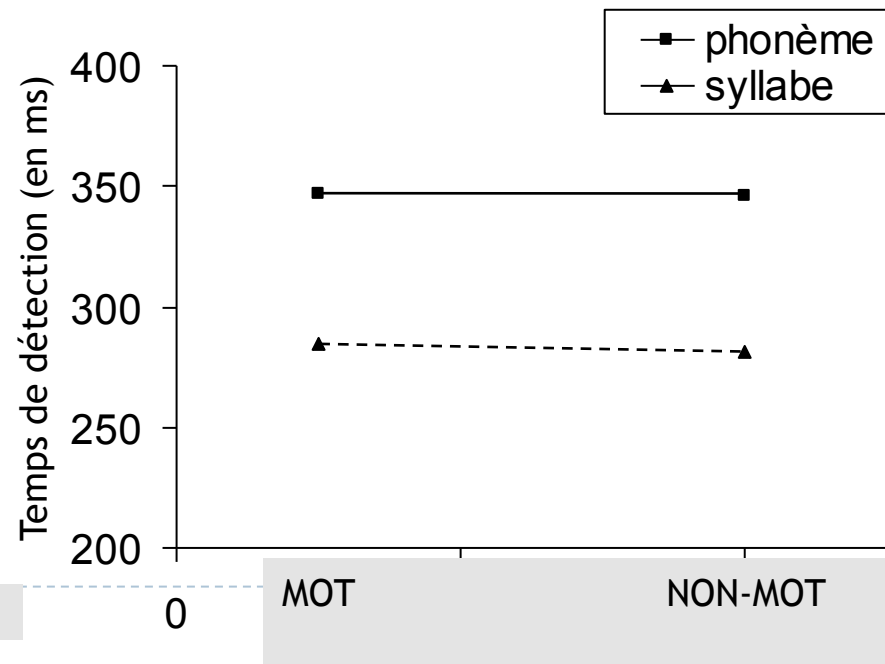
- Le contexte syllabique améliore très nettement l'identification de la voyelle
- Le contexte lexical permet une identification quasi parfaite

Quelles unités infra-lexicales?

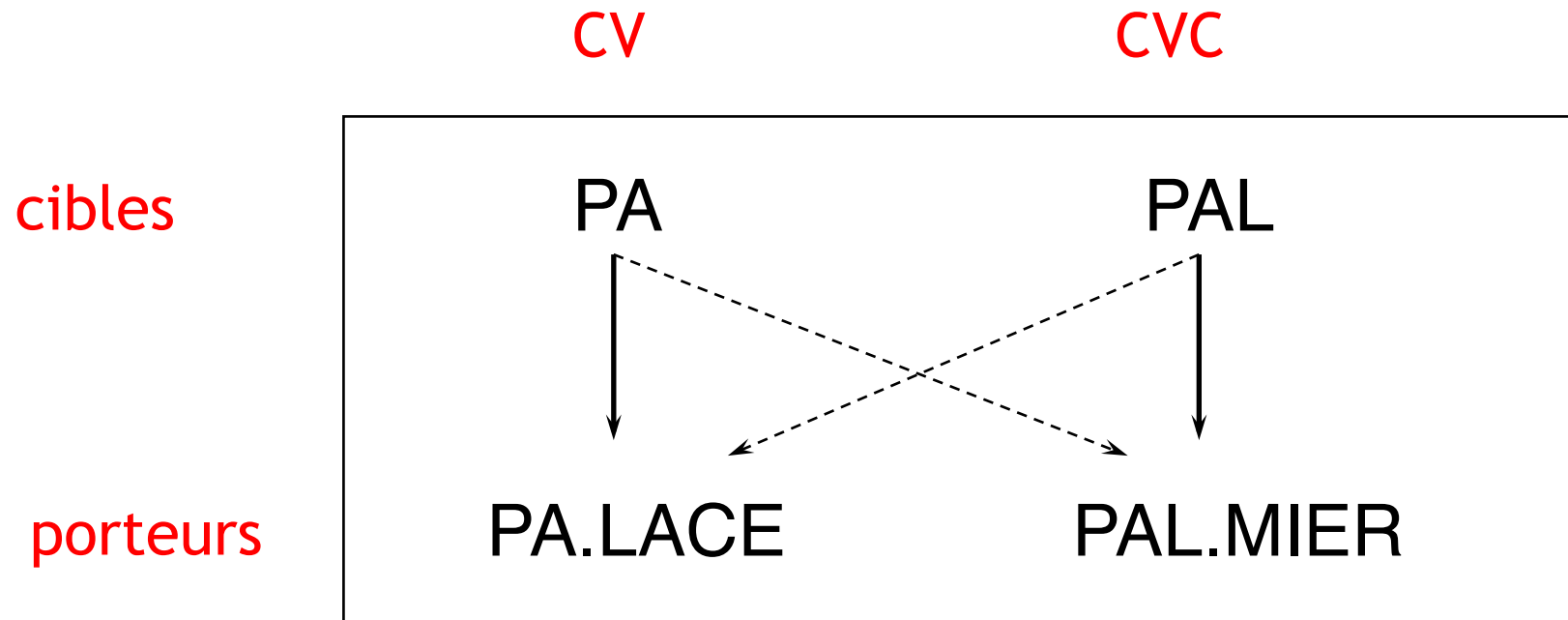
PHONÈME OU SYLLABE?

- Forte variabilité intra-phonémique
- Syllabe: unité de coarticulation
- Syllabe: unité de perception (Massaro, 1972, 1974)
- La syllabe est reconnue plus vite que le phonème (Seguì, Frauenfelder et Mehler, 1981)

Les sujets doivent détecter des phonèmes (/b/) ou des syllabes (/ba/) dans des mots (bateau) ou non-mots (bapeau) bisyllabiques.



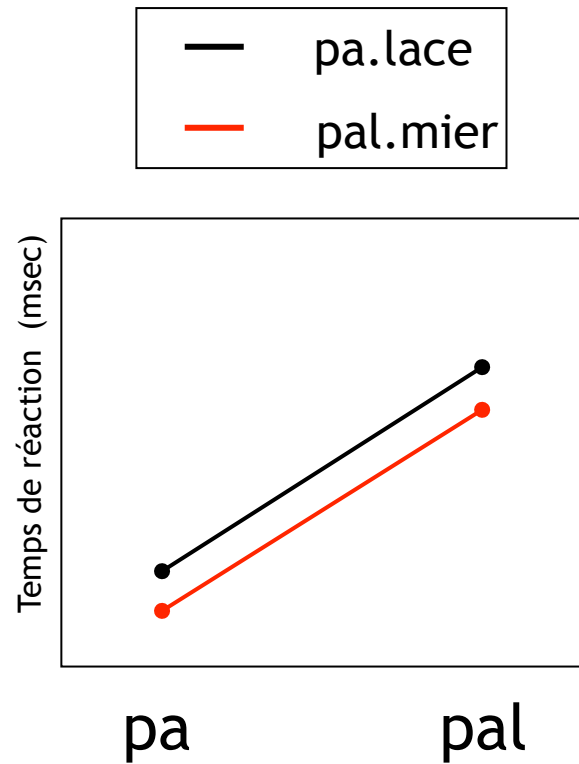
Le paradigme «PALACE-PALMIER»



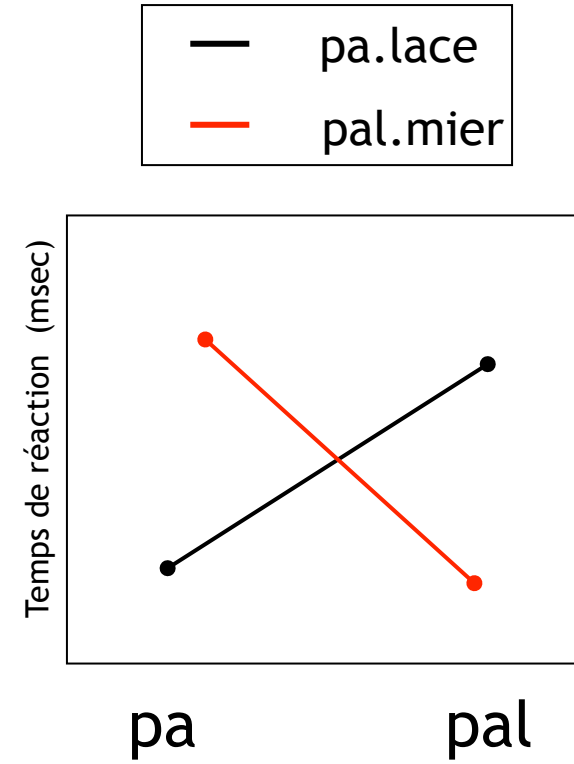
Tâche: détecter une séquence cible (ex: /pa/ ou /pal/) dans un mot porteur prononcé (ex: palace ou palmier)

Hypothèse: si les sujets se servent de la syllabe pour accéder au lexique, la similitude de la structure syllabique entre cible et porteur devrait faciliter la détection.

Hypothèses



Hypothèse phonémique



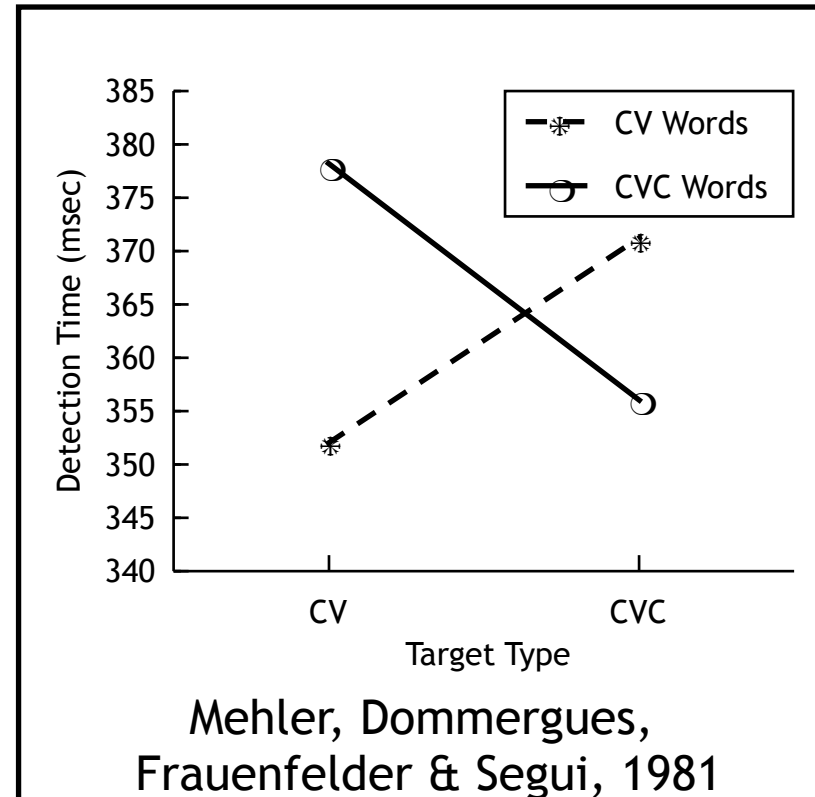
Hypothèse syllabique



L'effet syllabique

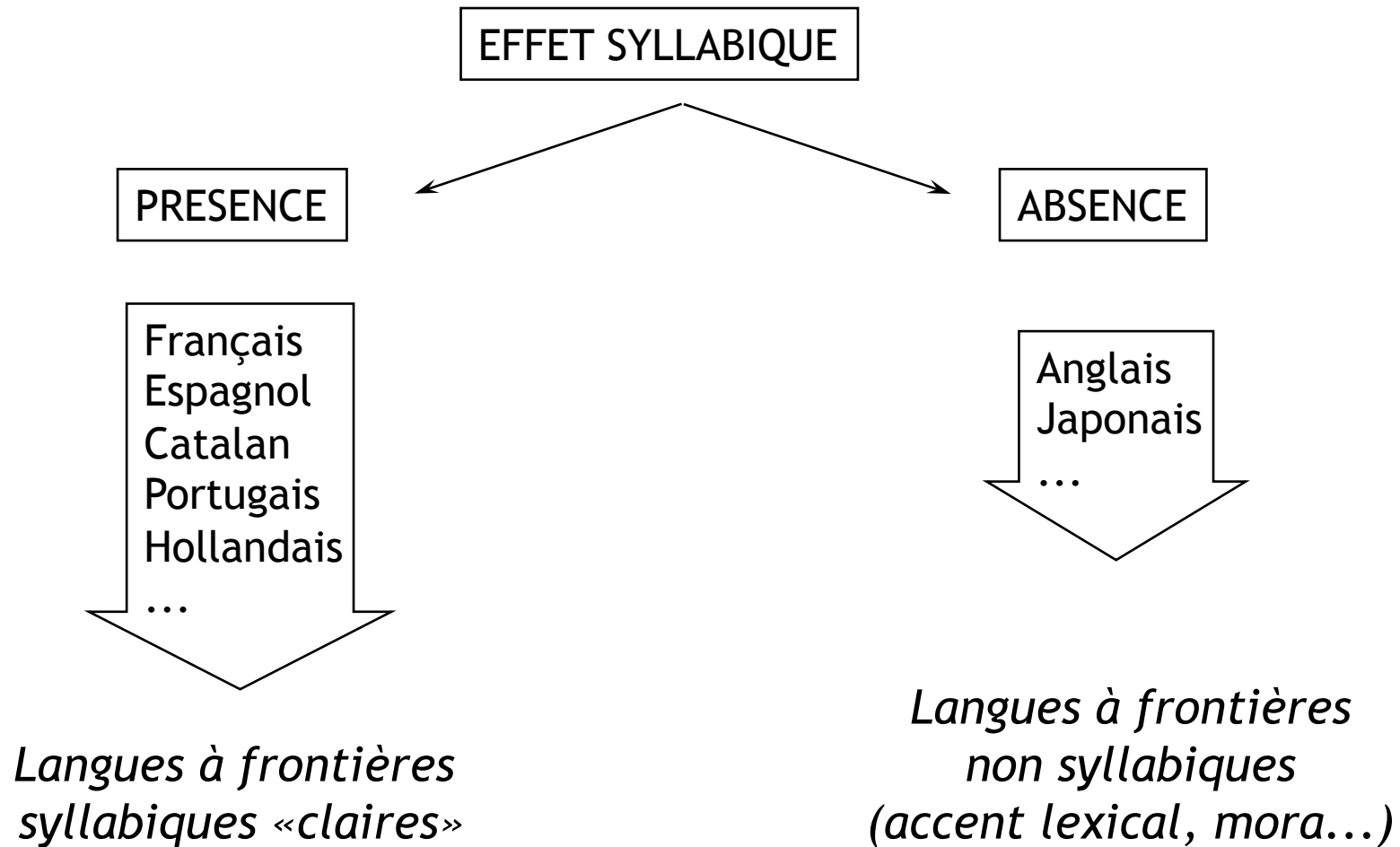
Résultats:

Les sujets sont plus rapides pour détecter une cible qui correspond à la syllabe du porteur



*Les sujets extraient les syllabes à un stade précoce du traitement.
Les syllabes servent de code d'accès au lexique.*

Des processus différents selon les langues



➔ Des observations à nuancer (Frauenfelder et Kearns, 1997)

Étude «trans-linguistique»

Cutler, Mehler, Norris et Segui (1983)

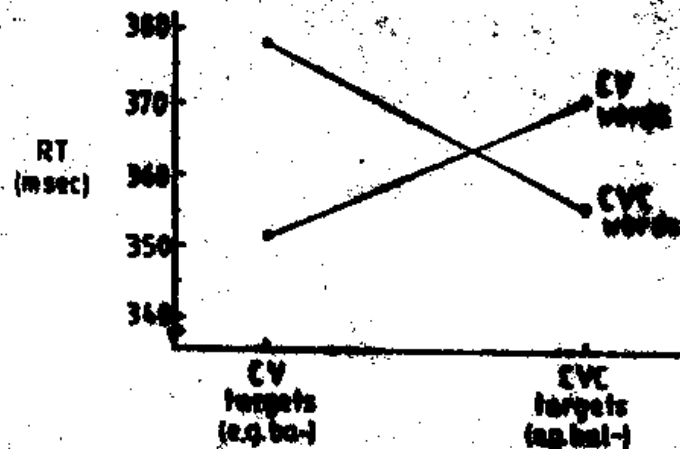


Fig.1. FRENCH SUBJECTS, FRENCH WORDS.

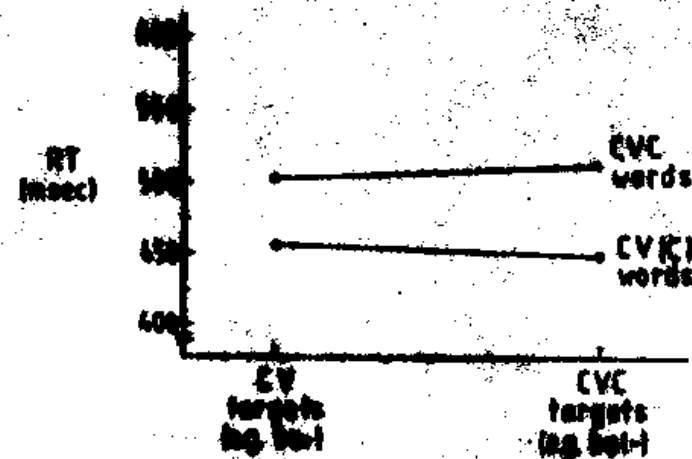


Fig.2. ENGLISH SUBJECTS, ENGLISH WORDS.

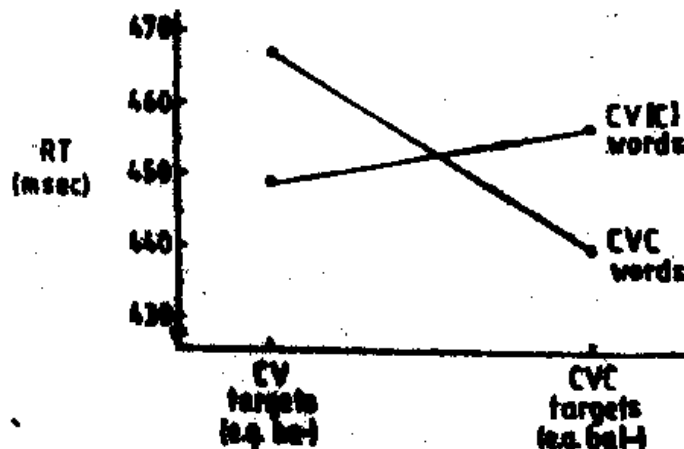


Fig.3. FRENCH SUBJECTS, ENGLISH WORDS.

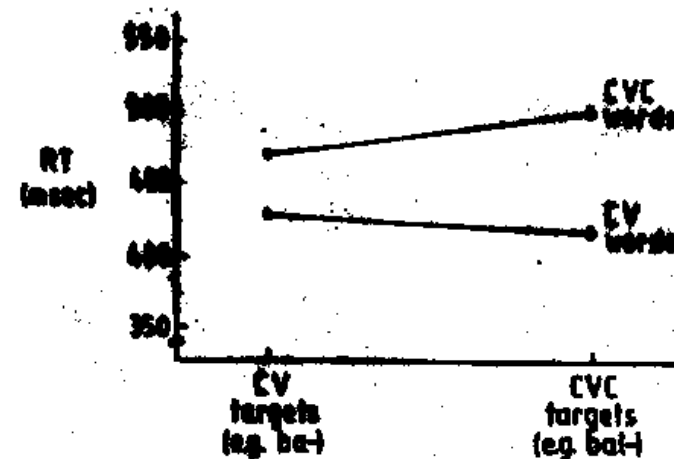


Fig.4. ENGLISH SUBJECTS, FRENCH WORDS.

Complexité de la perception

- ▶ L'étude de la perception de la parole est confrontée aux mêmes problèmes méthodologiques que ceux évoqués pour la production
- ▶ Nécessité de considérer la perception dans un processus global
- ▶ Système complexe...



Parole conversationnelle



- A après après deux bières là à neuf heures c'est bon je crois que
Y on avait plein d'anecdotes ouais
A tu
A des euh
A tu décoinces
A ouais bon insolite alors insolite qu'est ce qui peut y avoir
Y insolite
Y y avoir d'insolite
A bon puis y a des trucs qui faut qu'on peut quand même pas trop dire quoi insolite euh
A alors
Y euh
A remarque on est pas obligé de parler de trucs
Y non
A complètement insolites hein
Y non non
A je crois que
A c'est pas bien grave
Y non
A alors racontes moi la allez
A ce qui est insolite dans le dans la naissan... c
Y non j'ai pas voulu non
A t'avais pas voulu
Y non

Johnson (2002)

- 1 son altéré: 60% des mots
- Au moins 2 sons altérés: 28% des mots
- 1 son omis: 20% des mots
- Au moins 2 sons omis: 5% des mots

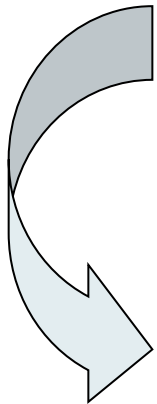
/a/



Approche descendante (supra-phonétique)

Niveaux de l'analyse linguistique:

- ▶ Structure phonologique d'une langue
- ▶ Morphologie
- ▶ Lexique
- ▶ Syntaxe
- ▶ Sémantique
- ▶ Pragmatique
- ▶ etc



*L'ensemble de ces connaissances nous permet
d'interpréter le signal de parole.*



Connaissances phonotactiques

En japonais, les syllabes sont de types CVCV (pas de groupes consonantiques)

/drama/

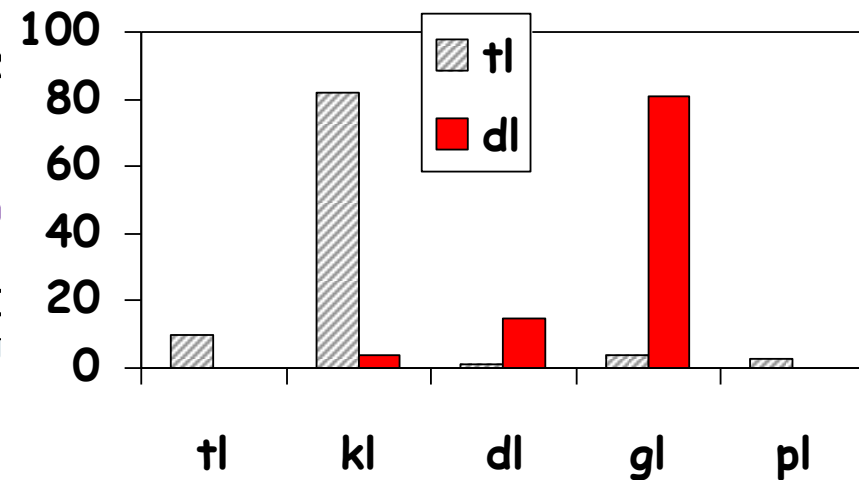
perçu /do-ra-ma/

Assimilation perceptive: Hallé et al. (1994)

En français, les groupes de consonnes
jamais présents en initial de mot:

présentation de non-mots /tlabo/

Les sujets doivent transcrire ce c



→ On perçoit ce que l'on connaît

Lexique

Contexte lexical (Ganong, 1980)

X est un segment acoustique ambigu (tantôt perçu /b/, tantôt /p/)

"**X** + almier"



perçu /p/

"**X** +alcon"



perçu /b/

Restauration phonémique

Le remplacement d'un phonème par du bruit ne perturbe pas la perception d'un mot (Warren 1970).



citron



citron



spaghetti

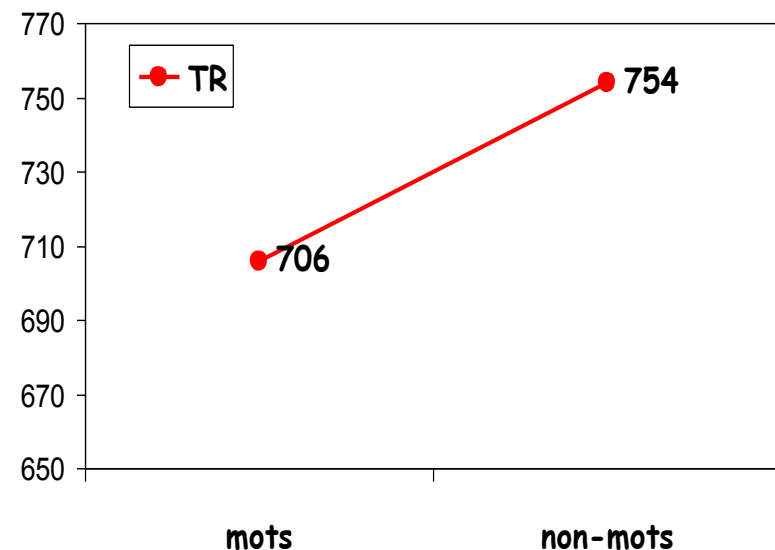


spaghetti

statut lexical et fréquence

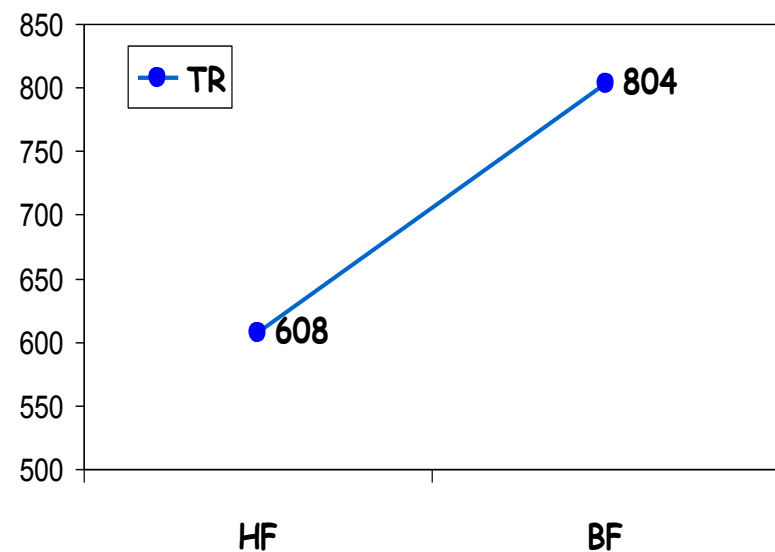
Forster et Chambers (1973)

- 30 mots mono et bi-syllabiques
- 30 non-mots
- Décision lexicale



Forster et Chambers (1973)

- ▶ 15 mots de haute fréquence
- ▶ 15 mots de basse fréquence
- ▶ Mono et bi-syllabiques,
- ▶ Décision lexicale



Modèle de la Cohorte

Marslen-Wilson (1980, 1984)

1- L'identification d'un mot se fait très tôt, bien avant la fin du mot lui même

Point d'Unicité (PU): point à partir duquel un mot n'a plus de concurrents.

/e/

/e/

/e/

/e/ *

/e/

Modèle de la Cohorte (2)

2- Cette identification dépend du contexte syntaxique et sémantique

Il est parti à la piscine vers quinze heure

est quinze à heure la piscine Il vers parti

Je suis passé à la boulangerie pour acheter une piscine

3- La reconnaissance d'un mot est lié à la composante (règles phonotactiques) du lexique

mot ou non-mot?

RÉVOLQUE

XOMÈNE

La perception de la parole bimodale

«Je comprends mieux les français lorsque je porte mes lunettes» (Benjamin Franklin)

Effet Mc Gurk



Effets d'intégration audio-visuelle dans la perception de la parole: l'effet McGurk

- ▶ Stimulus visuel → /ga/
stimulus auditif → /ba/
stimulus perçu → /da/
- ▶ Information auditive: mode d'articulation et voisement
information visuelle: lieu d'articulation
- ▶ Cet effet est irrépressible et s'impose à la perception

(McGurk & MacDonald, 1976)



Les neurones miroirs

Rizzolatti (1992)

▶ Ces neurones sont activés par un mouvement ou un son qui a une signification.

▶ D'autres neurones sont également activés par les mêmes mouvements qui produisent un son.



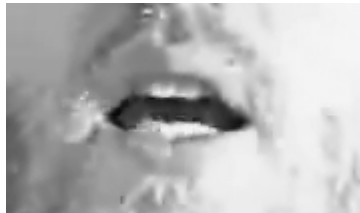
er un
l pour
une

existent
n : les
action
e son



Utilisation des autres modalités sensorielles

Effet Mc Gurk: utilisation des indices visuels de l'articulation de la parole pour la perception des phonèmes.



Signal visuel:

/ga/



Signal acoustique:

/ba/



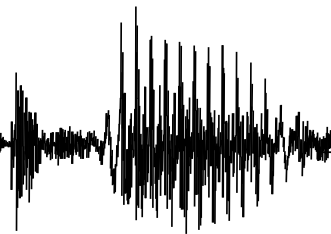
Perception:
/da/

La perception de la parole bimodale

*stimulus
visuel: /gA/*



*stimulus
acoustique: /bA/*



intégration

percept: /δA/

illusion de fusion



-
- La parole est multimodale: apport de la vision et du toucher à l'intelligibilité de la parole
 - Effets d'intégration audio-visuelle dans la perception de la parole chez l'adulte et chez l'enfant
 - Soubassements neuro-psychologiques



Variabilité et information

La mer était belle, j'ai pris le ~~b~~ateau

~~g~~

~~r~~

~~ch~~

~~etc...~~



Conclusion

Perception de la parole:

- ▶ Processus ascendant et descendant
- ▶ Si l'information contenue dans le signal est manquante ou ambiguë, d'autres sources d'information peuvent prendre le relais
- ▶ Une grande partie de la variabilité n'est pas un obstacle à la communication



Bibliographie

- ▶ Leçons de parole de Juan Segui et Ludovic Ferrand
- ▶ Psycholinguistique cognitive de Ferrand (Broché - 1 juillet 2004)

