



Neuropsychologie et langage

Charlotte Jacquemot

Equipe NeuroPsychologie Interventionnelle

contact

Charlotte Jacquemot,
Equipe NeuroPsychologie Interventionnelle
Ecole Normale Supérieure
29, rue d'Ulm
75005 Paris, France

tel: 01 44 32 26 77

charlotte.jacquemot@ens.fr

- film

Plan du cours

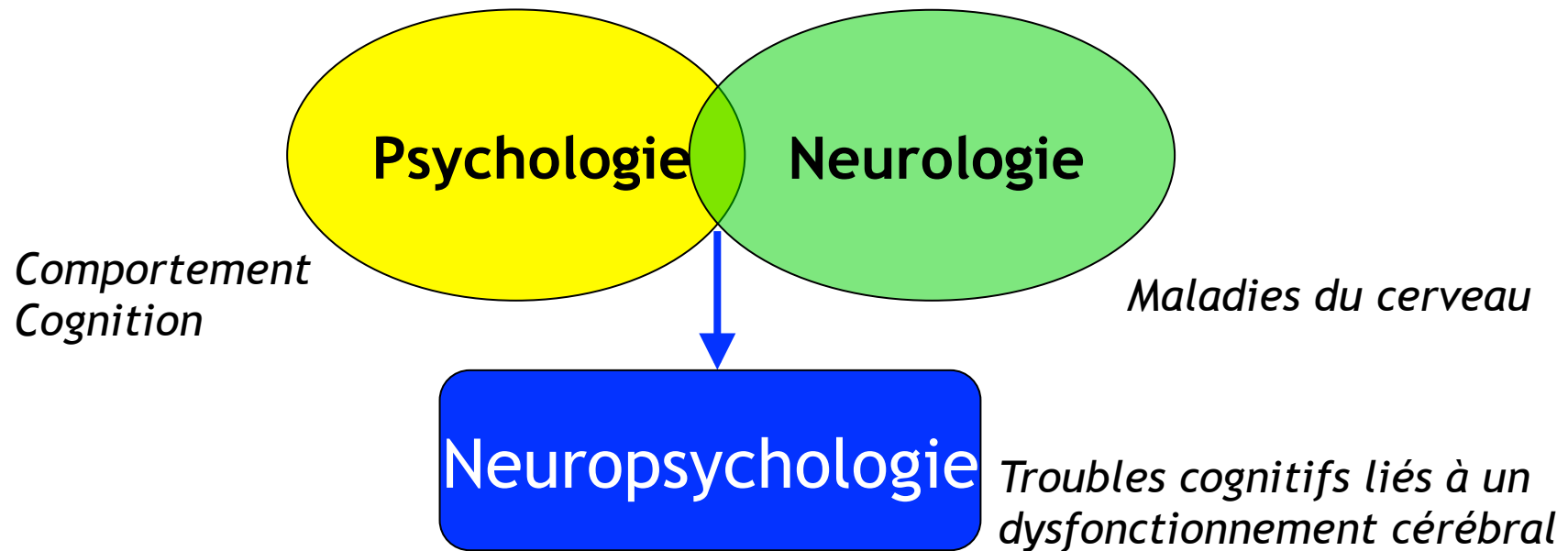
- Les première étapes de la neuropsychologie
- Les patients et les techniques d'étude
- Les troubles du langage: l'aphasie et les aphasies
- Une étude de cas
- Conclusion et perspectives

Premières étapes de la neuropsychologie :

Lien Comportement-Cerveau

Neuropsychologie

La neuropsychologie recherche la relation entre le fonctionnement du cerveau et le comportement



- description des déficits (tests, comparaison des performances des patients avec celles de sujets « contrôle »)
- compréhension des mécanismes qui sont à l'origine des déficits
- lien entre comportement cognitif et région cérébrale
- rééducation

Phrénologie

Phrénologie: localisation des fonctions cérébrales dans le cerveau

→ les bosses du crâne d'un être humain reflètent son caractère ...

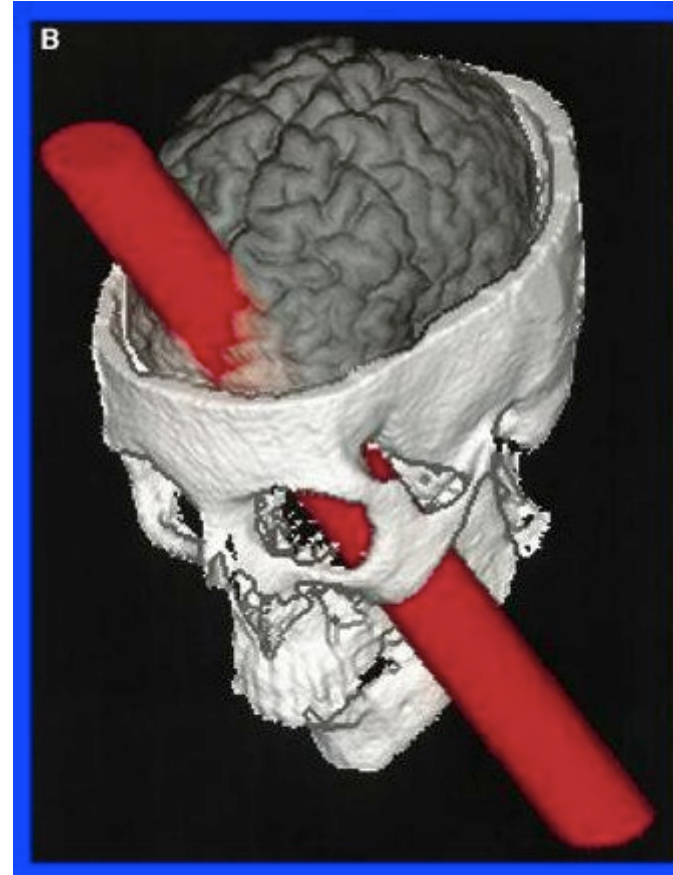
→ bosse des maths, bosse du criminel



F.J. Gall (1757-1828)



Phineas Gage (1823-1860)



1843: Atteinte des lobes frontaux

→ troubles de la planification, inhibition, raisonnement, asocial, caractériel, d'humeur changeante

Paul Broca (1824-1880)



- Couronne thermométrique (1861)
 - ▶ mesurer les variations de température de la surface du crâne dues à des changements de l'activité du cerveau



- Patient Leborgne dit « tan tan »
- Troubles de la production de la parole
- Lésion de lobe frontal inférieur gauche
 - ▶ aire de Broca impliquée dans la production de la parole



Carl Wernicke (1848-1915)



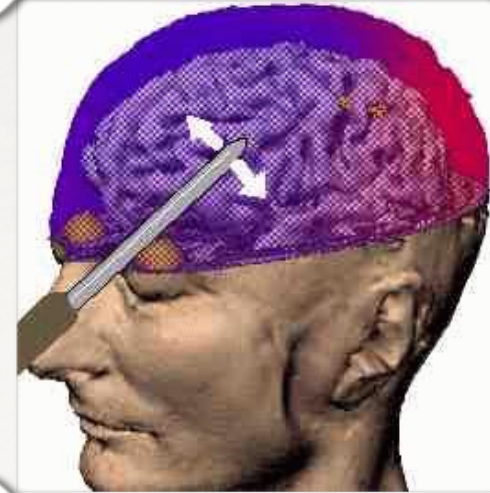
Wernicke

- Aphasie avec troubles de perception de la parole
 - Patients qui ne comprennent plus la parole, qui produisent des phrases qui n'ont pas de sens malgré une articulation et une fluence normale, une grammaire et prosodie normales.
- ▶ Aphasie de Wernicke, region pariéto-temporale gauche

Lobotomie frontale (-5000 à ~1985)



E. Moniz (1874-1955)
Prix nobel en 1949 pour ses
travaux



W. Freeman, années 50 aux USA, mouvement de
l'hygiène mentale. Technique du pic à glace.

Idée que des maladies comme la schizophrénie, l'épilepsie, les migraines chroniques
sont liées à un trouble des connexions dans le lobe frontal

→ apathique, trouble de la prise d'initiative, humeur changeante, asociaux...

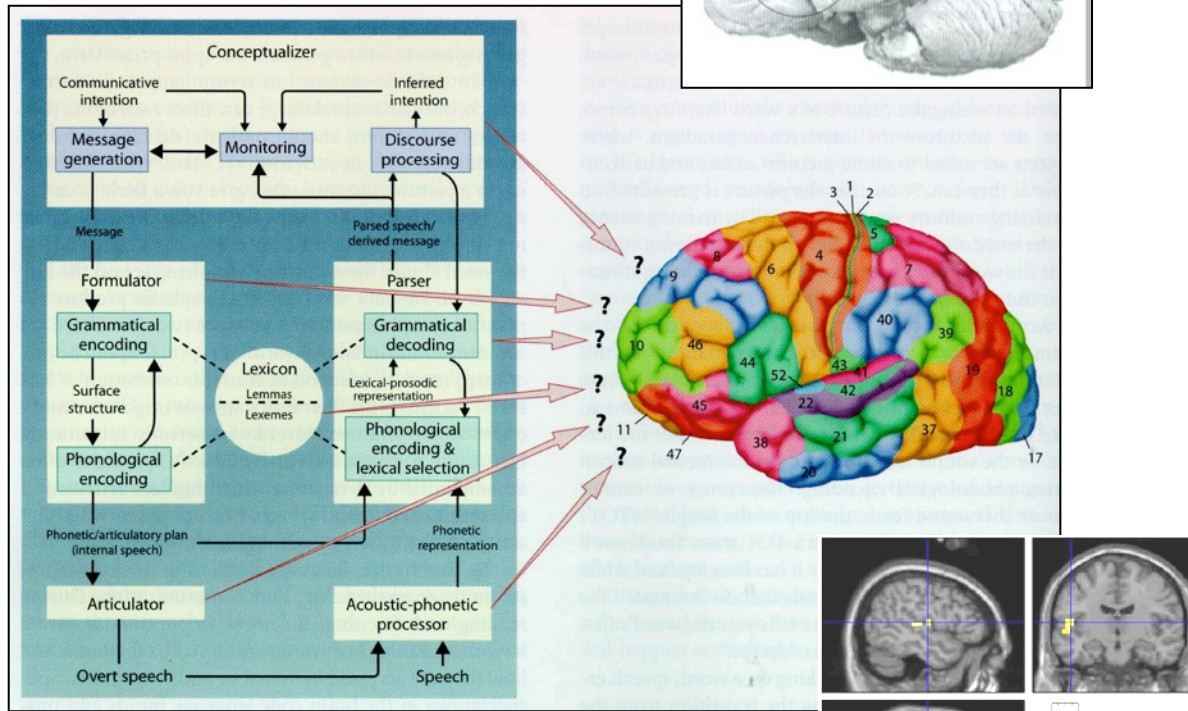
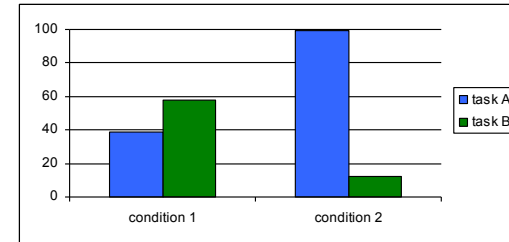
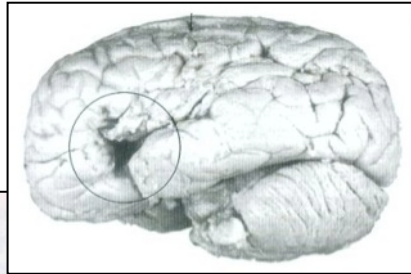
Les patients et les techniques d'étude

Patients

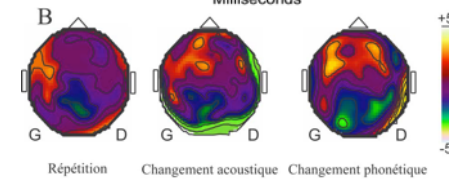
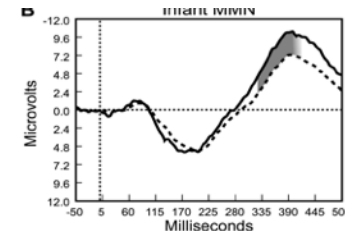
- Accident vasculaire cérébral
 - Ischémie: par obstruction d'un vaisseau sanguin (80 % de l'ensemble des AVC).
 - L'hémorragie cérébrale : provoquant un saignement dans le cerveau (représentant 20 % des cas)
- Accident traumatique
- Résection chirurgicale (épilepsie résistante, tumeur)
- Maladie neuro-dégénérative (Alzheimer, Parkinson, Huntington..)
- Trouble développemental d'origine génétique ou autre (cause toxique, asphyxie, ...): anatomie fine du cerveau, des connections, migrations des cellules nerveuses
- Asphyxie (étranglement, CO₂, noyade...)

Méthodes d'investigation

Localisation de lésion cérébrale



Données comportementales
 → Taux d'erreurs
 → Temps de réaction



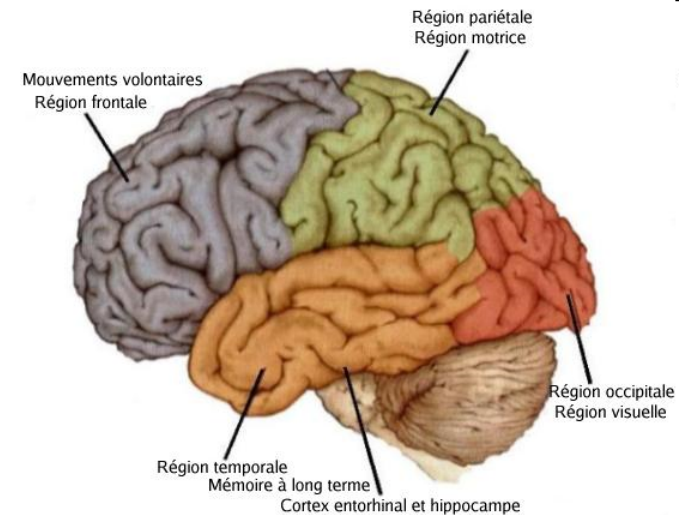
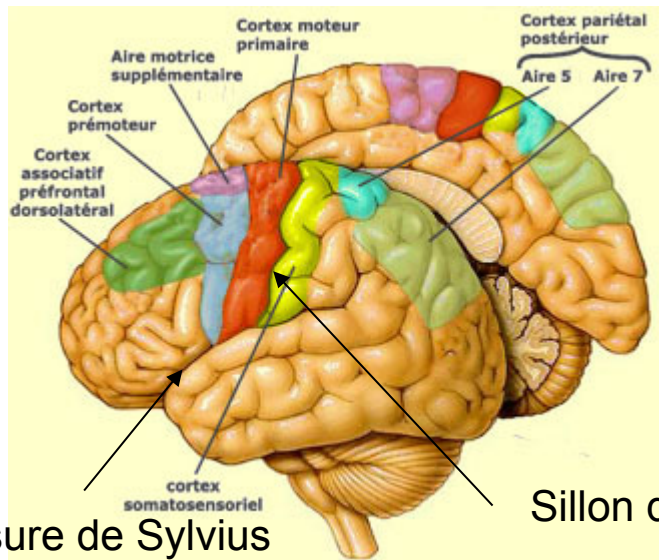
Modèles de traitement

Données de la neuro-imagerie (IRM, TEP, EEG, ...)

Cerveau

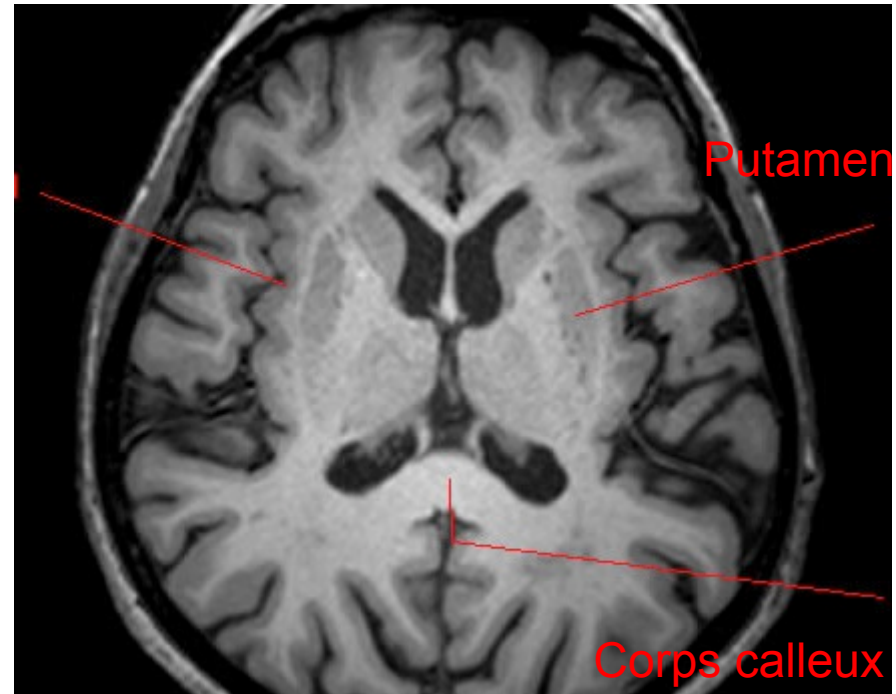
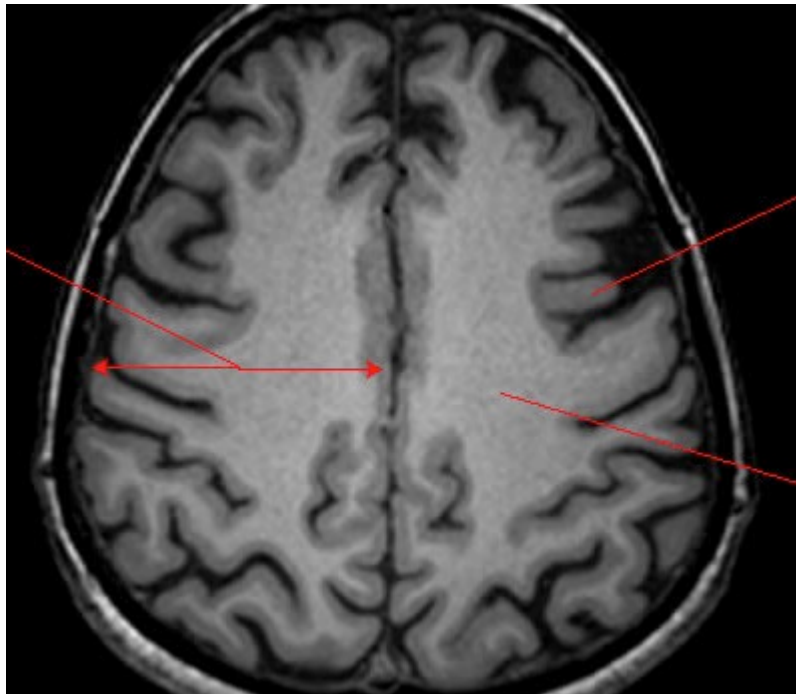


- 2 hémisphères reliées par le corps calleux
- circonvolutions et sillons



→ Variabilité individuelle sur la position précise des sillons, des circonvolutions, anatomie fine

Substance grise et blanche

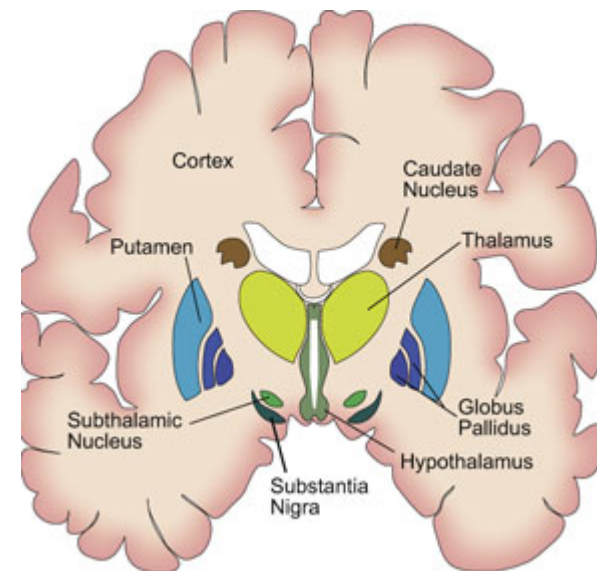
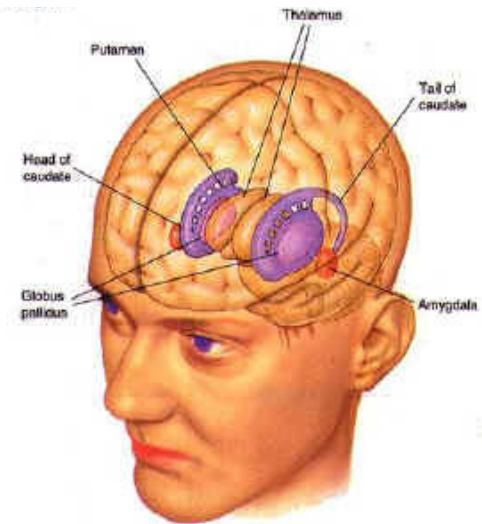
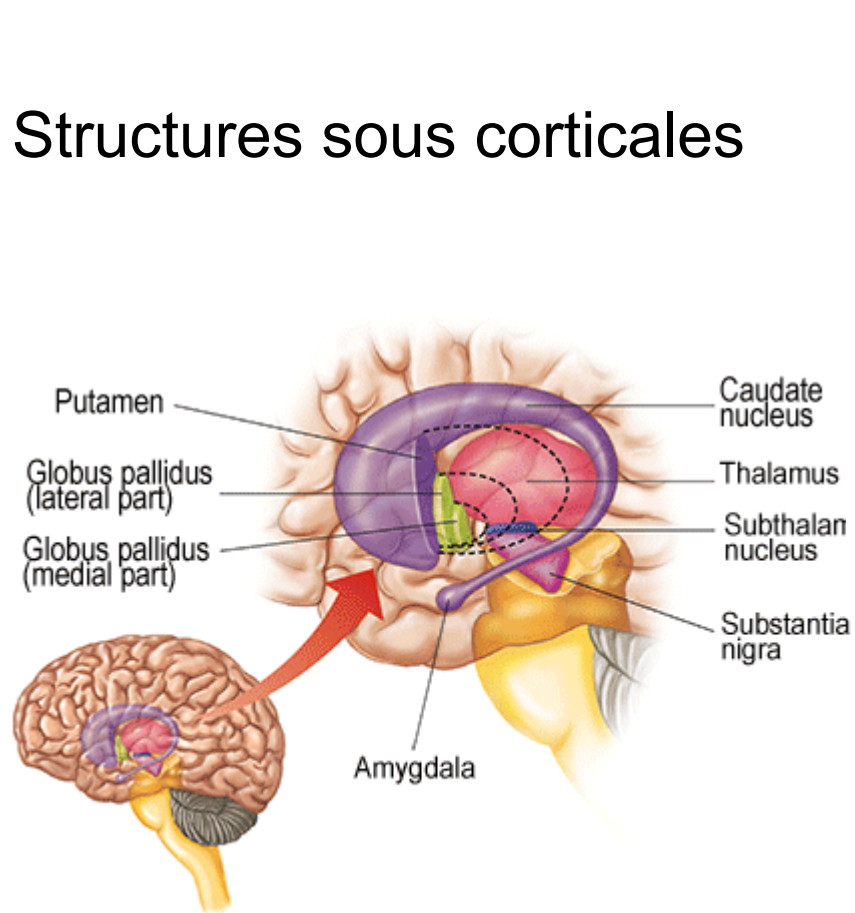


Substance grise: corps cellulaires des neurones: cortex+ noyaux gris centraux

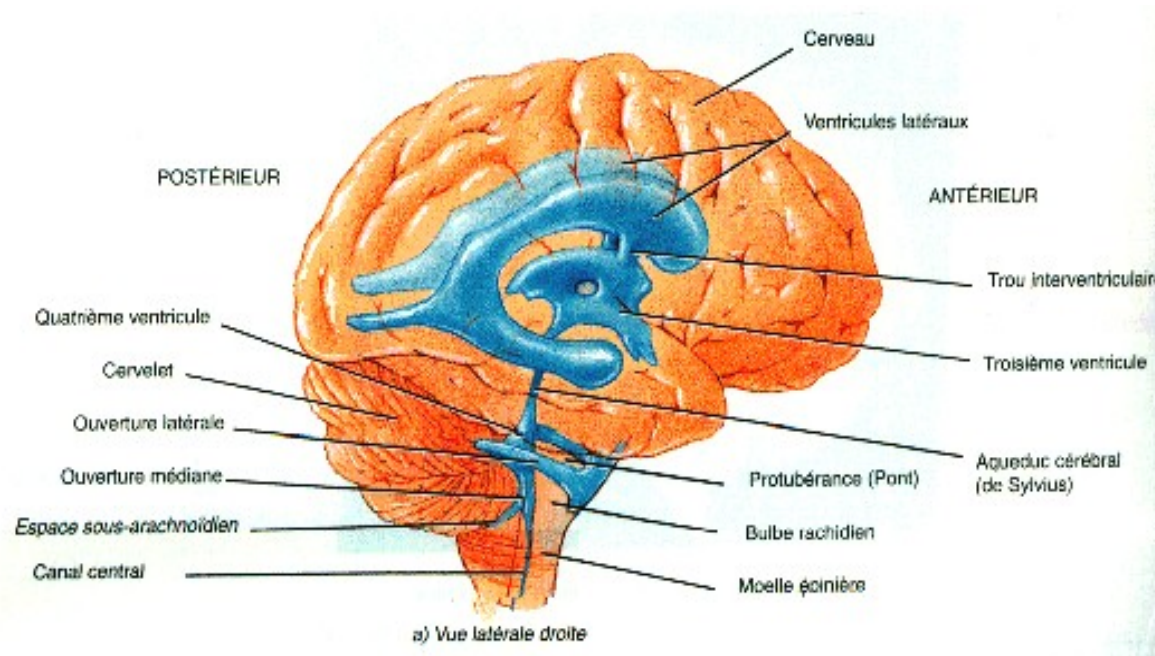
Substance blanche: dendrites, axones, cellules de la glie.

Les noyaux gris centraux (ou ganglions de la base)

Structures sous corticales



Ventricules



→ sécrétion du liquide céphalo-rachidien

- la protection mécanique du système nerveux central contre les chocs par amortissement des mouvements et allègement de 97% de son poids
- protection contre les infections (médiateurs de l'immunité)
- transport des hormones et nutriments

Techniques d'imagerie

- IRMf et TEP
→ débit sanguin
→ Localisation spatiale
- EEG et MEG
→ activité electro-magnétique
→ Décours temporel
- TMS
→ création de « lésion » temporaire

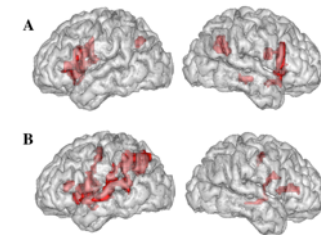
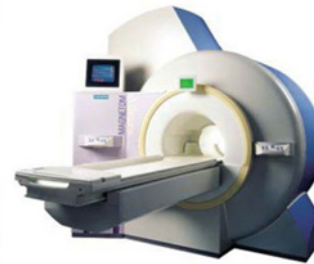
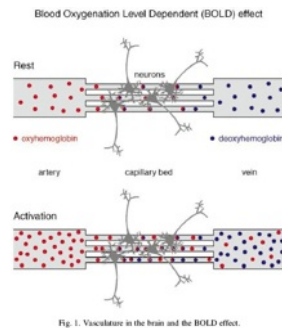
Techniques d'imagerie

IRMf et TEP

→ Activité cérébrale: apport d'Oxygène et de glucose

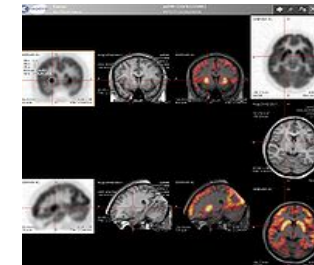
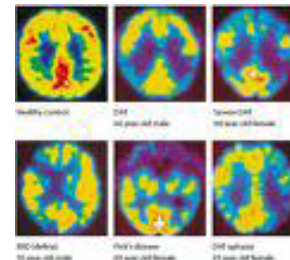
- Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle

→ taux d'oxygénation du sang, rapport oxyhemoglobine/desoxyhemoglobine qui varie en fonction de l'activité cérébrale



- Tomographie par Emission de Positrons (TEP)

→ injection d'une substance radioactive qui va s'accumuler dans la zone activée (eau, glucose..)



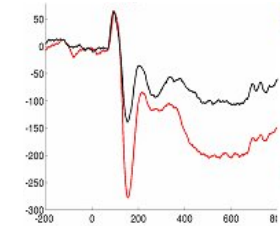
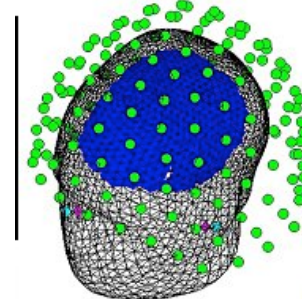
EEG et MEG

→ activité électrique et magnétique des synapses

• EEG electro-encephalographie

Activité électrique des synapses qui résulte de la somme des potentiels d'actions post-synaptiques

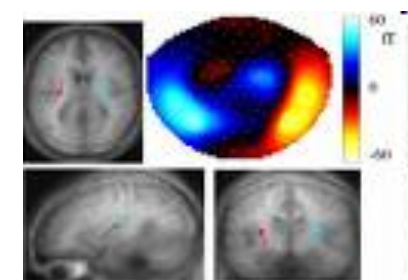
- Réponse diffuse
- Sensible aux sources profondes
- Appareillage moins cher



• MEG magnéto-encephalographie

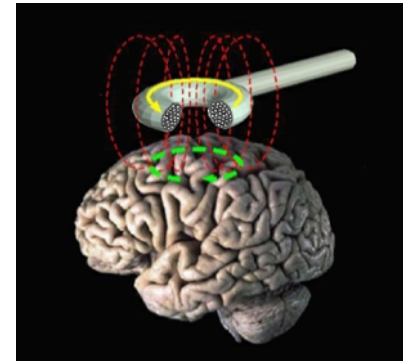
Champ magnétique produit par l'activité électrique des synapses

- Réponse focale
- Peu sensible aux sources profondes
- Appareillage coûteux



Stimulation magnétique transcraniale (TMS)

- Elle consiste à appliquer une impulsion magnétique sur l'encéphale à travers le crâne de façon indolore au moyen d'une bobine.



- La variation rapide du flux magnétique induit un champ électrique qui modifie l'activité des neurones situés dans le champ magnétique.
- La TMS permet d'engendrer une *lésion artificielle* (et temporaire) de la zone visée par le champ magnétique. En observant les modifications que cela entraîne dans les performances cognitives, on peut en déduire des informations sur le rôle fonctionnel de la région soumise au champ magnétique..

L'aphasie – Les aphasies

L'audition: agnosie auditive



Trouble affectant la reconnaissance et l'identification des stimuli sonores

- agnosie auditive: sons de l'environnement
- agnosie musicale/ amusie: trouble de l'expression ou de la compréhension discriminante des bruits musicaux.
- agnosie verbale/ Aphasie: trouble du langage

Perception et production de la parole alors que sons de l'environnement et la musique sont préservés

Vissarion Chebaline (1902-1963), aphasie globale suite à un accident vasculaire. Continue la musique et l'enseignement. Il composa lui même 14 chorales, 2 sonates, 2 quartets, 11 chansons et 1 symphonie. Sa musique conserve les qualités d'avant son aphasie



Reconnaître un patient aphasique

1) Ecoute discours spontané

Articulation?

Dysarthrie

Anarthrie

Fluence?

Réduction

Logorrhée

Choix des mots?

Paraphasies sémantiques

Paraphasies phonémiques

Néologismes - Circonlocutions

Je suis plutôt mécanicien pour dessiner les objets en informatique, des relations épistolaires en fait

Syntaxe?

agrammatisme

Diagnostic différentiel

Non localisateur

Dépression, syndrome frontal

Manie, agitation

Confusion

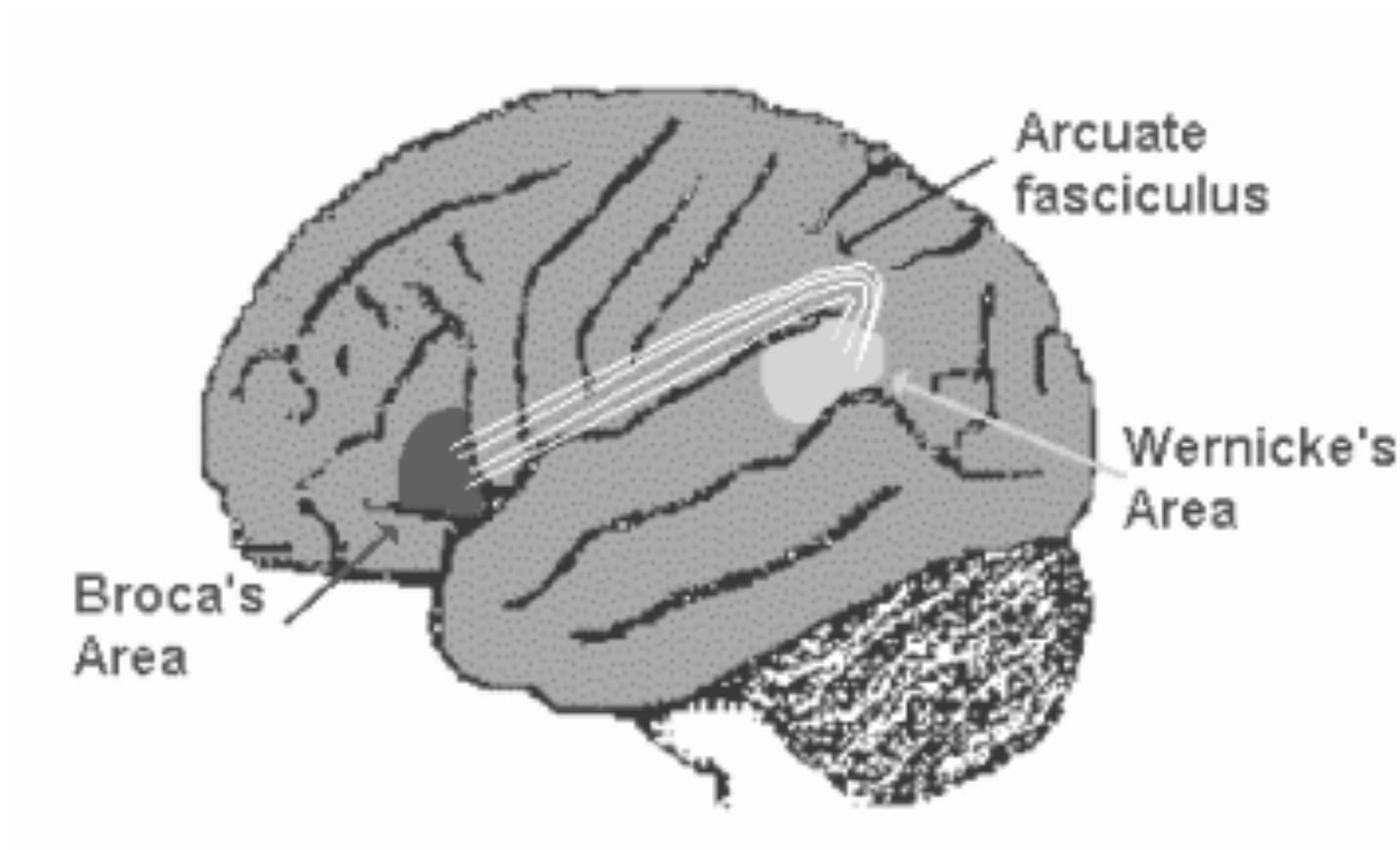
Schizophrénie

2) Epreuves: Dénomination - Compréhension- Répétition

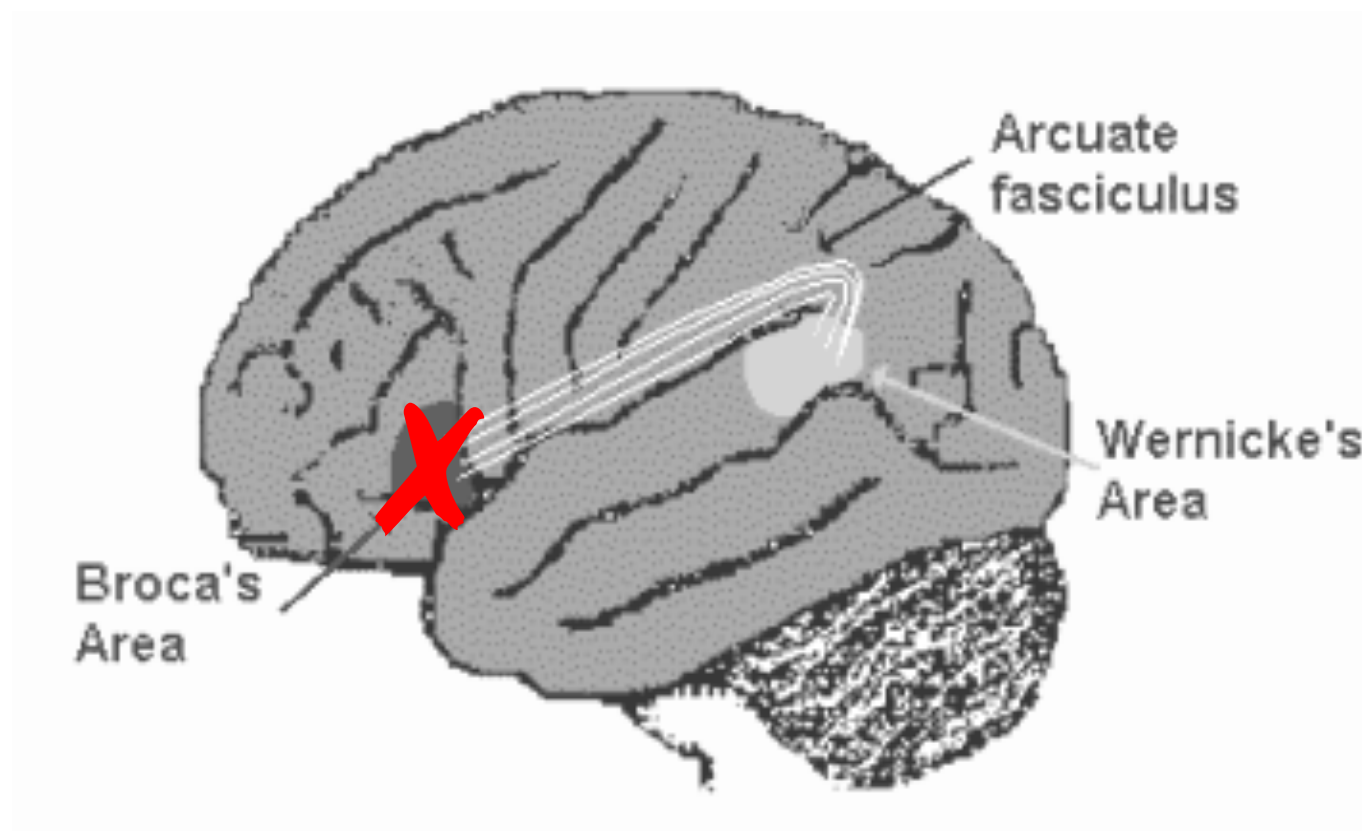
Langage: Dominance hémisphérique gauche

Broca 1861: Aphasie de production (« motrice »)

Wernicke 1874: Aphasie de perception (« sensorielle »)



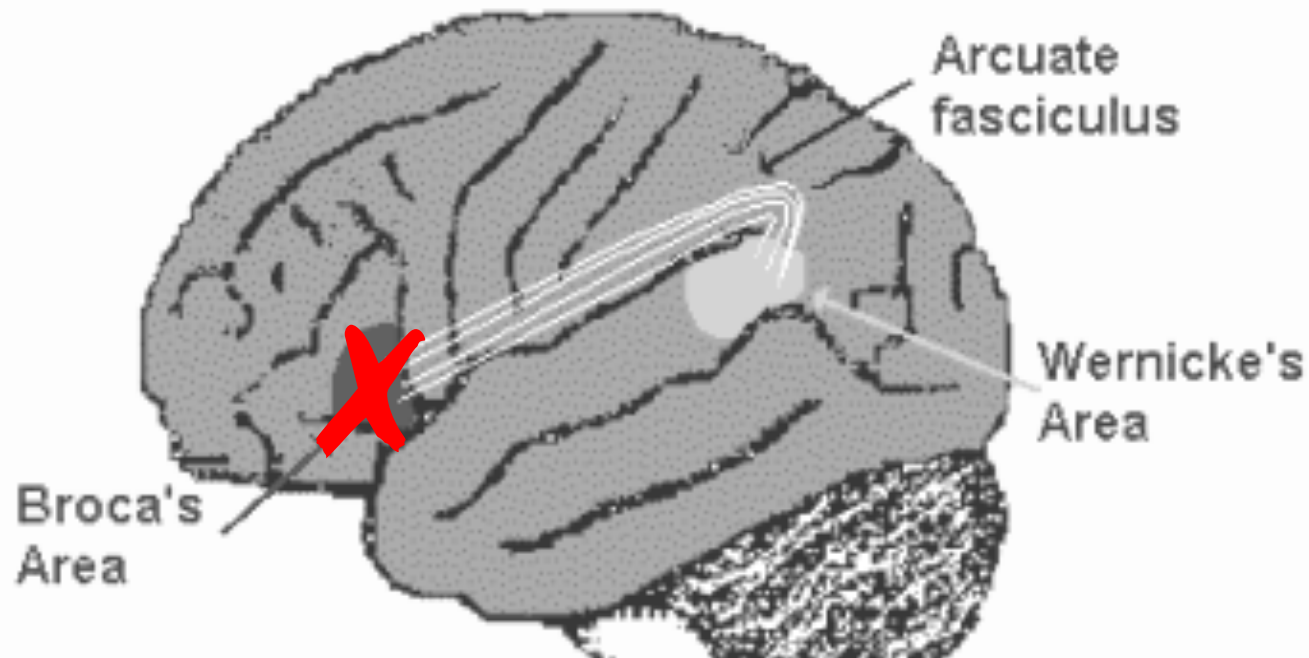
Les Aphasies



film

film

Aphasie de Broca



<i>Articulation</i>	Anarthrie, apraxie bucco linguo-faciale
<i>Fluence</i>	↓↓ Stéréotypies
<i>Choix des mots</i>	Désintégration phonétique
<i>Syntaxe</i>	Agrammatisme
<i>Dénomination</i>	Stéréotypies
<i>Compréhension</i>	±
<i>Répétition</i>	↓

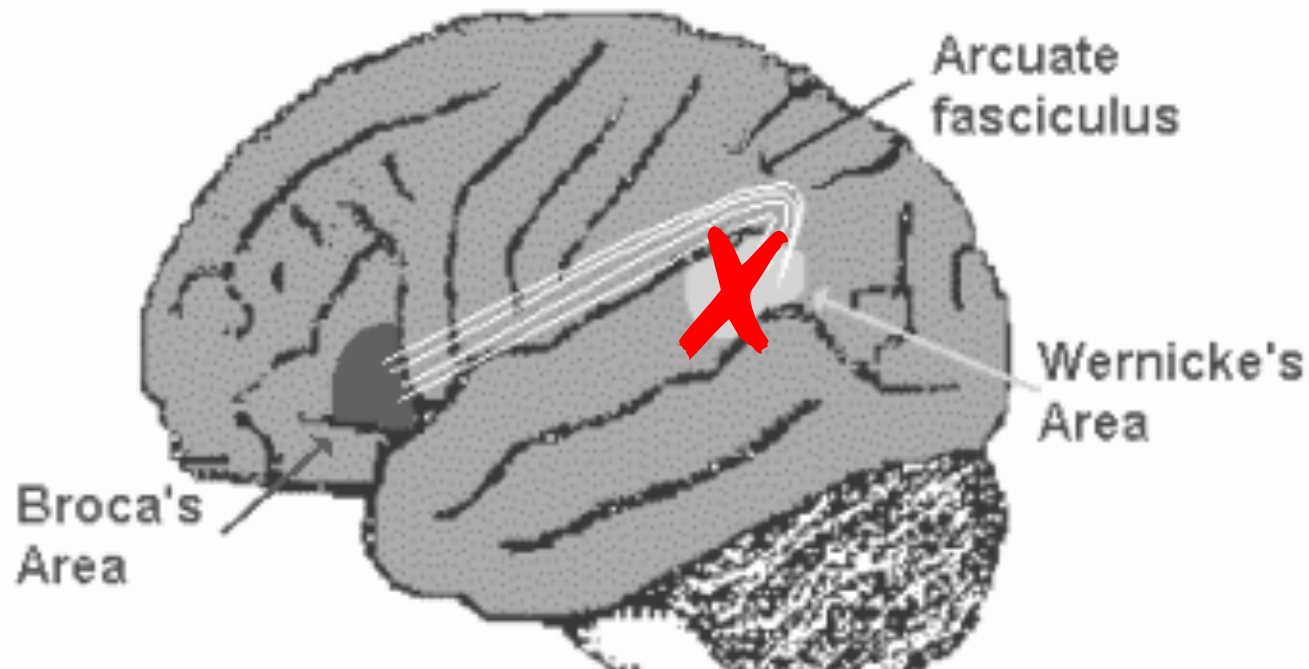
film

film

film

film

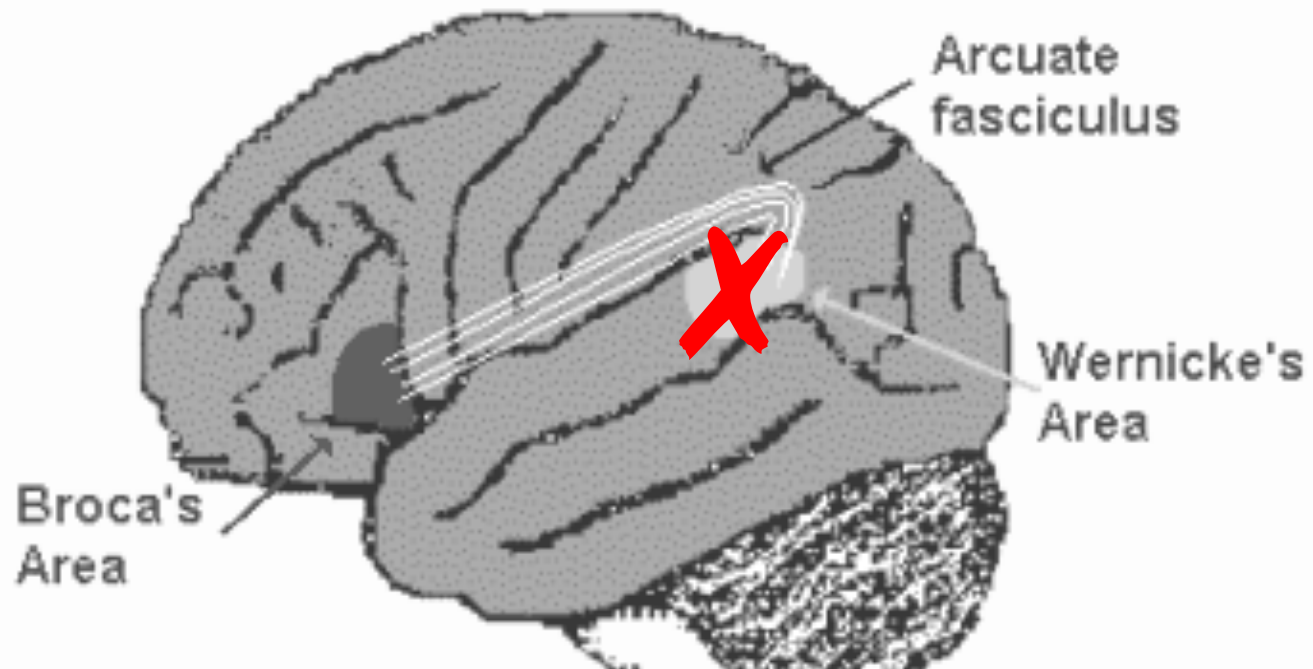
Aphasie de Wernicke



<i>Articulation</i>	→
<i>Fluence</i>	↑logorrhée, →, ↓
<i>Choix des mots</i>	Jargon
<i>Syntaxe</i>	Agrammatisme
<i>Dénomination</i>	Jargon
<i>Compréhension</i>	↓ ↓
<i>Répétition</i>	↓

film

Aphasie de Conduction



<i>Articulation</i>	→
<i>Fluence</i>	→
<i>Choix des mots</i>	→
<i>Syntaxe</i>	→
<i>Dénomination</i>	→, ↓
<i>Compréhension</i>	→
<i>Répétition</i>	↓

Les Autres aphasies

- Aphasie globale
 - Grossièrement Broca + Wernicke
 - Compréhension ↓↓, Production ↓↓, répétition ↓↓
- Aphasie caudée
 - Aphasie de production+ Paraphasies fantastiques
- Aphasie thalamique
 - Tous types aphasies +- Paraphasies fantastiques
 - Troubles de mémoire, troubles de la vigilance
- Surdité verbale
 - Lésion bilatérale du Gyrus temporal de Heschl
 - Incapacité à décoder les sons du langage



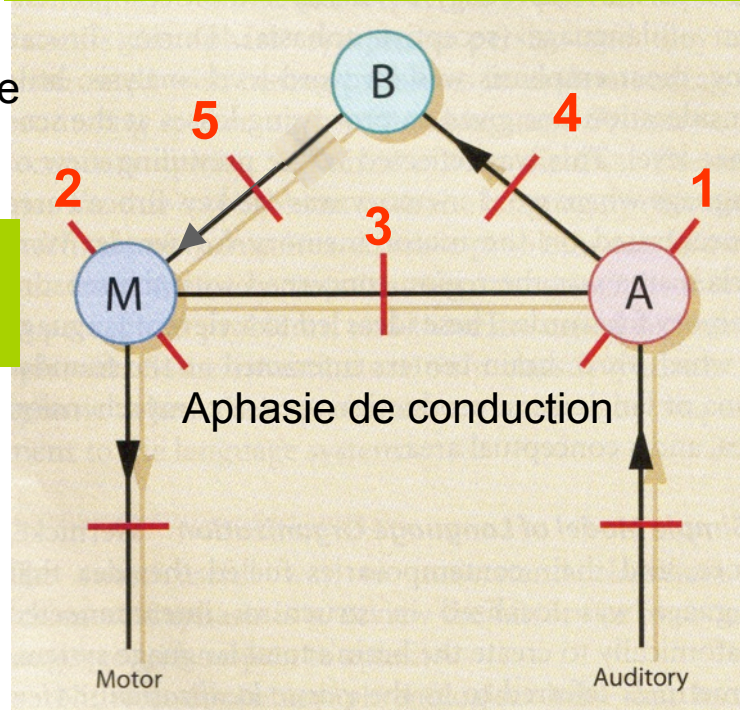
Le modèle de la maison: Modèle de Lichtheim (1885)

Aphasie transcorticale motrice

Représentations motrices

Aphasie de Broca

Représentations conceptuelles



Aphasie transcorticale sensorielle

Représentations auditives

Aphasie de Wernicke

Limites des classifications

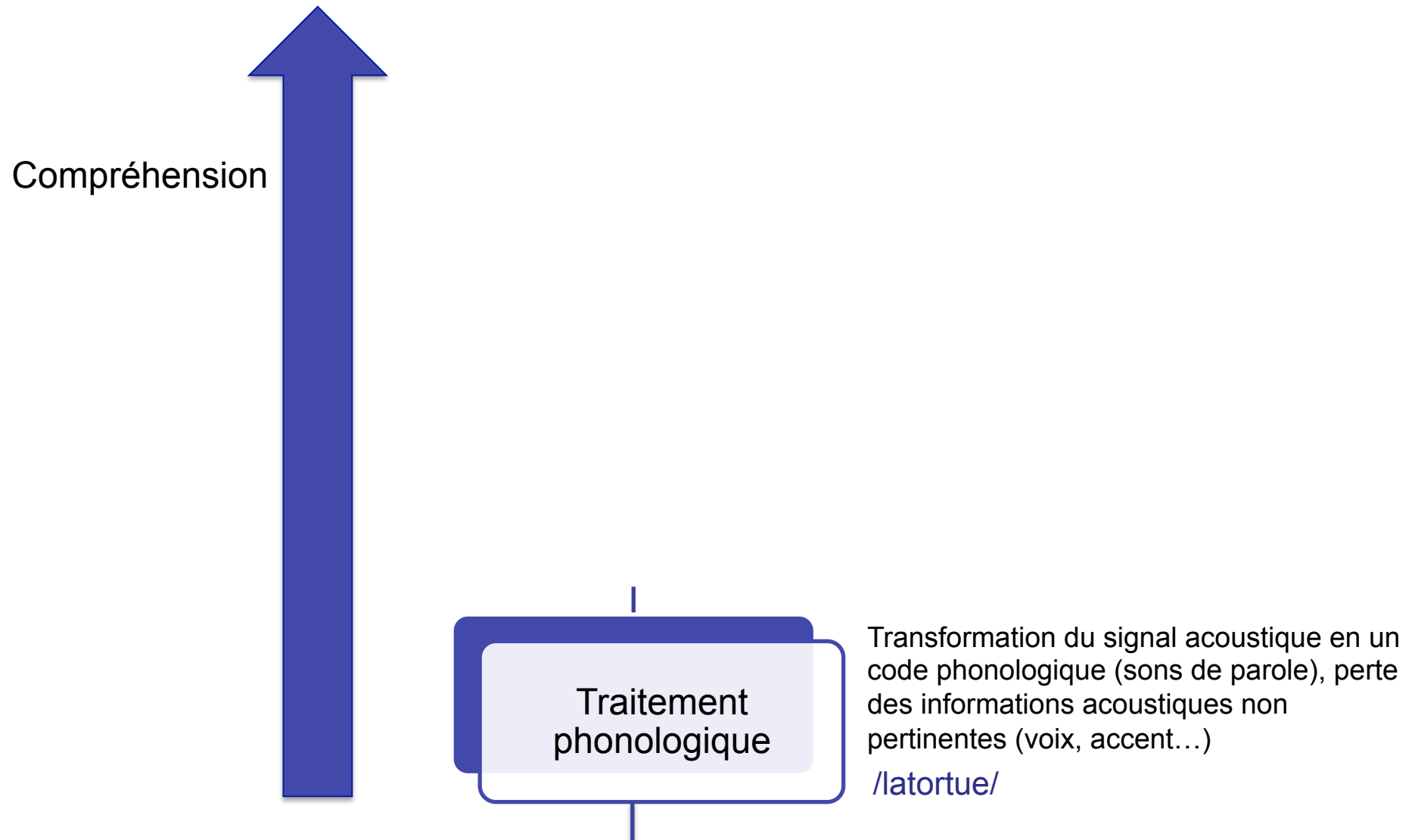
- Chaque patient est unique
- Toutes les aphasies ne rentrent pas dans ce cadre
 - Rôle de la structure lésée
 - Rôle de la nature de la lésion
 - Organisation cérébrale individuelle
- L'aphasie est un phénomène dynamique
 - Transformation A. Broca ou A. Wernicke en A. de conduction
 - Transformation A. globale en A. Broca

Mais intérêt d'une terminologie de référence...

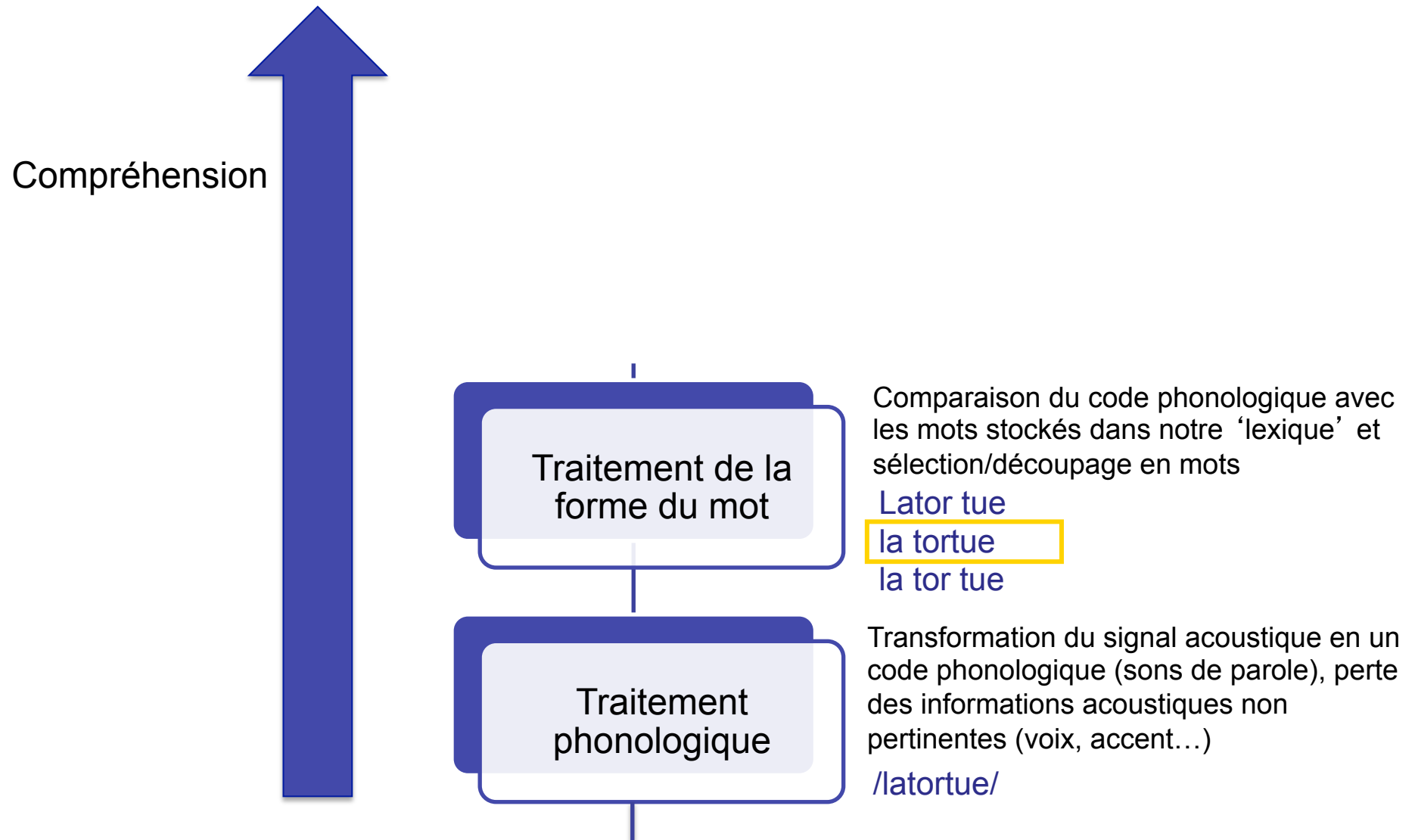
Le lien avec les théories du langage

- Différence langage spontané (phrases) et test sur des mots
- Effet de la tâche (les performances diffèrent en production, répétition, compréhension...)
- Effet de cohérence des réponses
- Rôle des variables lexicales (fréquence, longueur, structure syllabique, familiarité, concrétude, catégorie...)
- Rôle des variables syntaxiques (ordre des mots, morphologie, structures passives, actives)

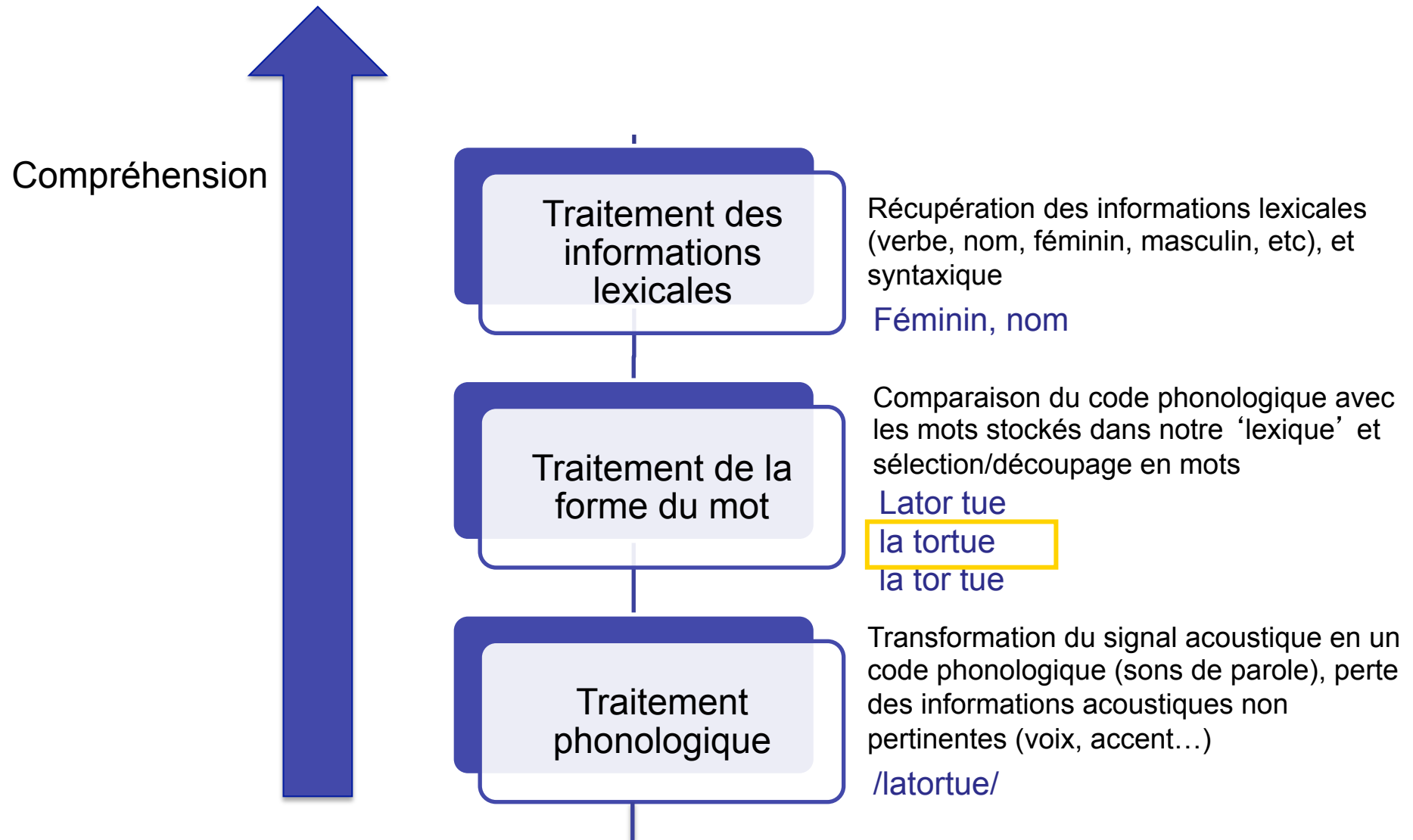
Modèle psycholinguistique



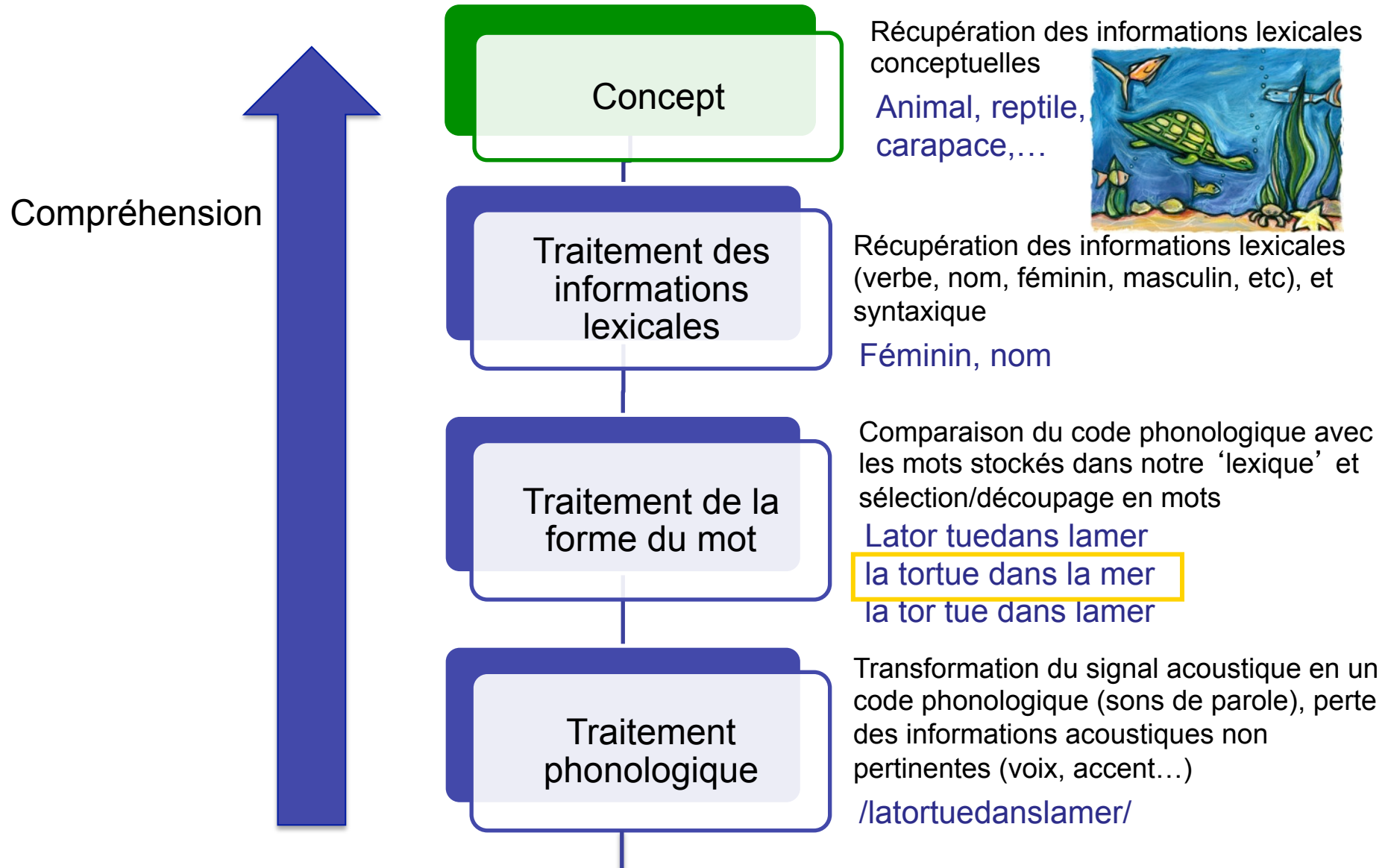
Modèle psycholinguistique



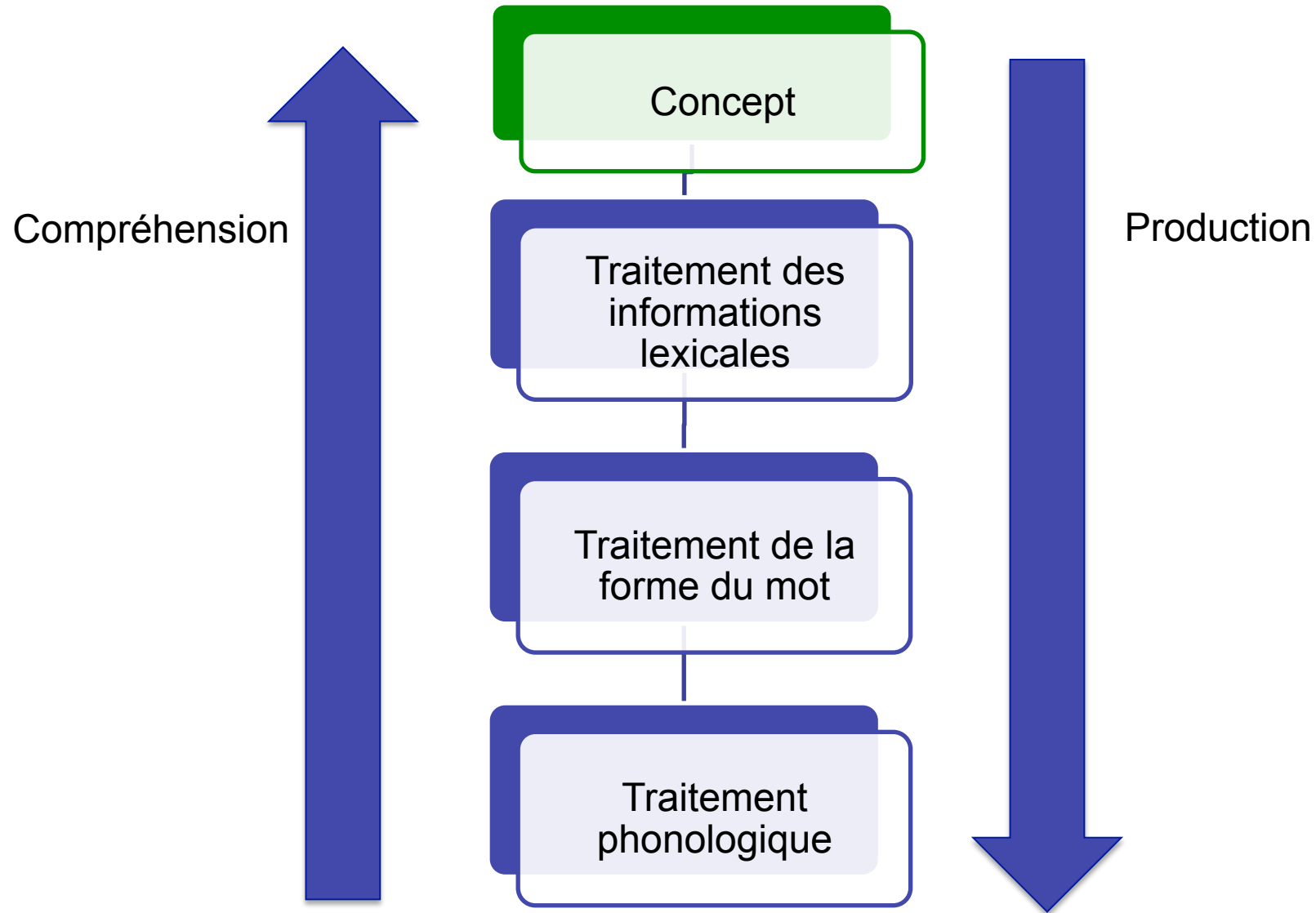
Modèle psycholinguistique



Modèle psycholinguistique



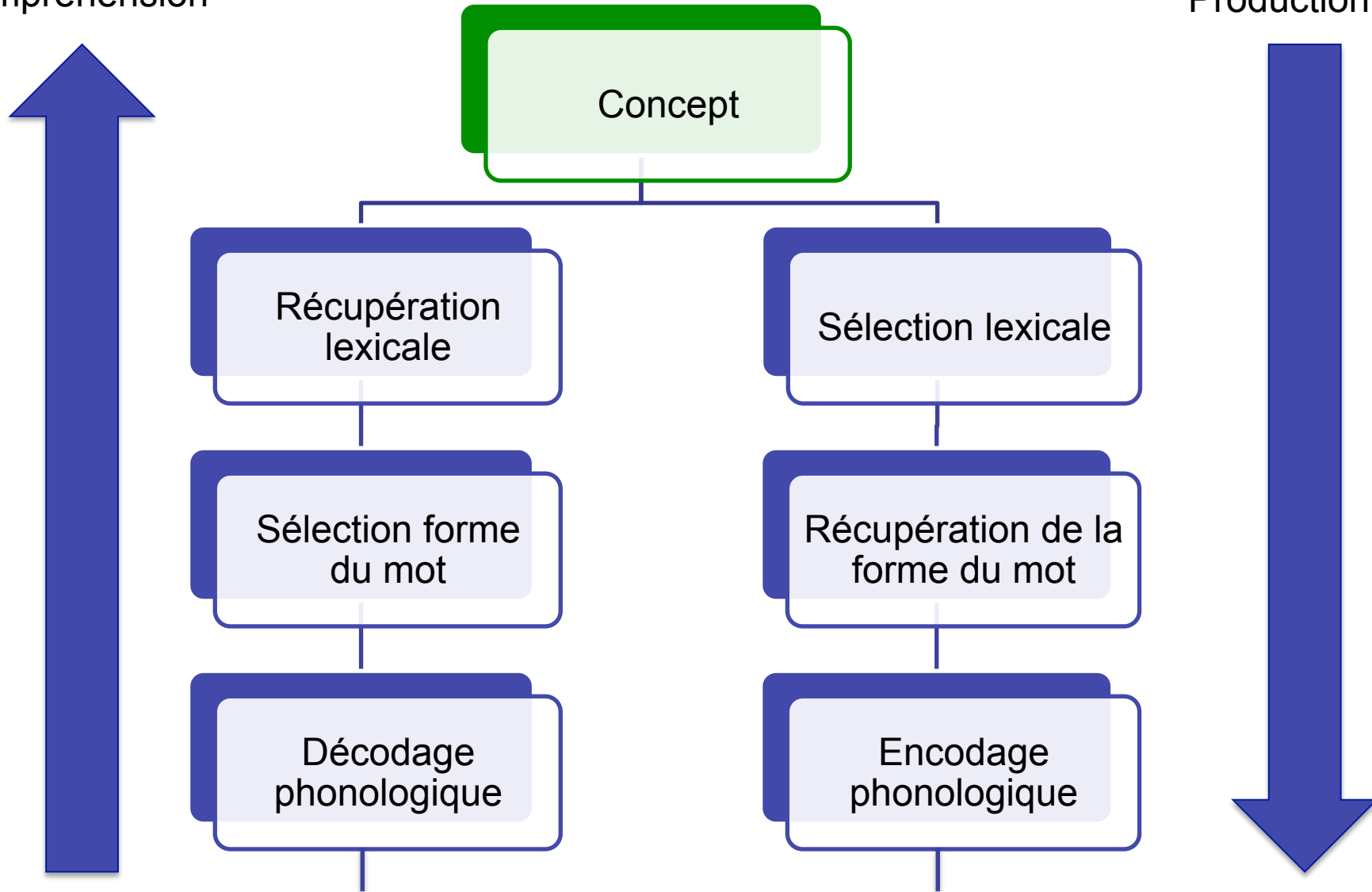
Modèle psycholinguistique



Ou...

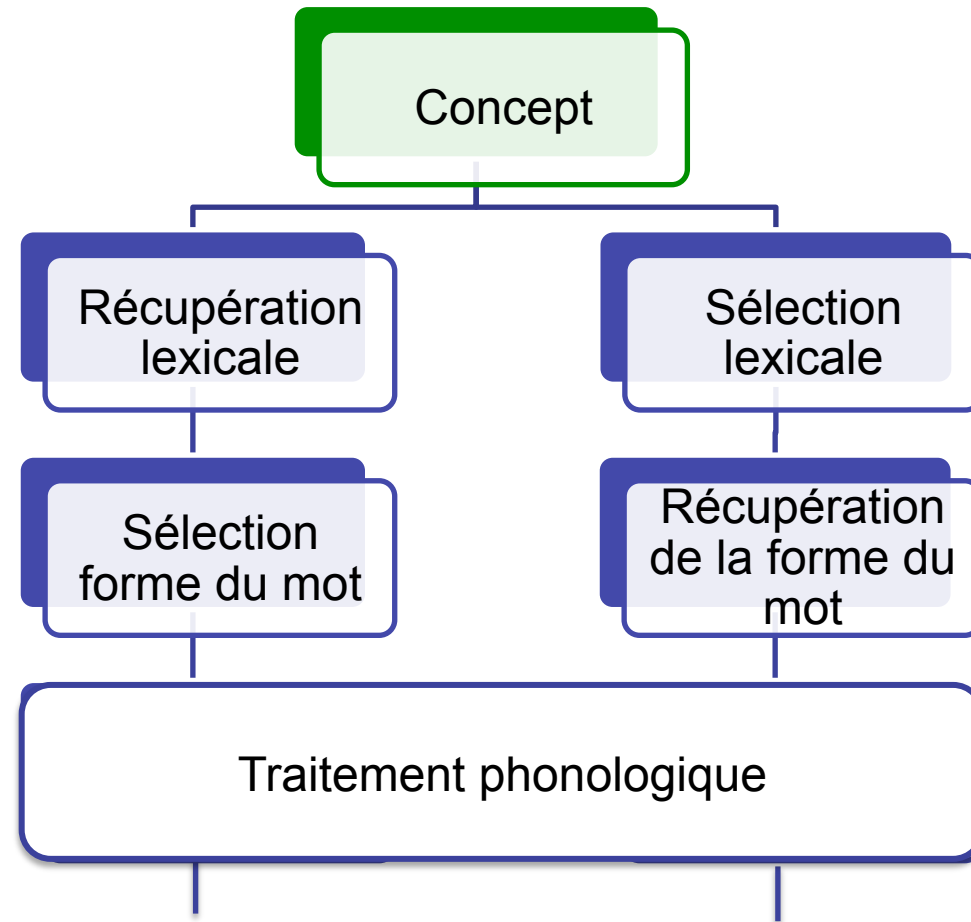
Compréhension

Production



Etude de cas

Comment les données de la neuropsychologie permettent de renseigner la théorie



Patiente FA

Pas de déficit de la perception de la parole

Pas de déficit de la production

Mais déficit de la répétition, et plus particulièrement :

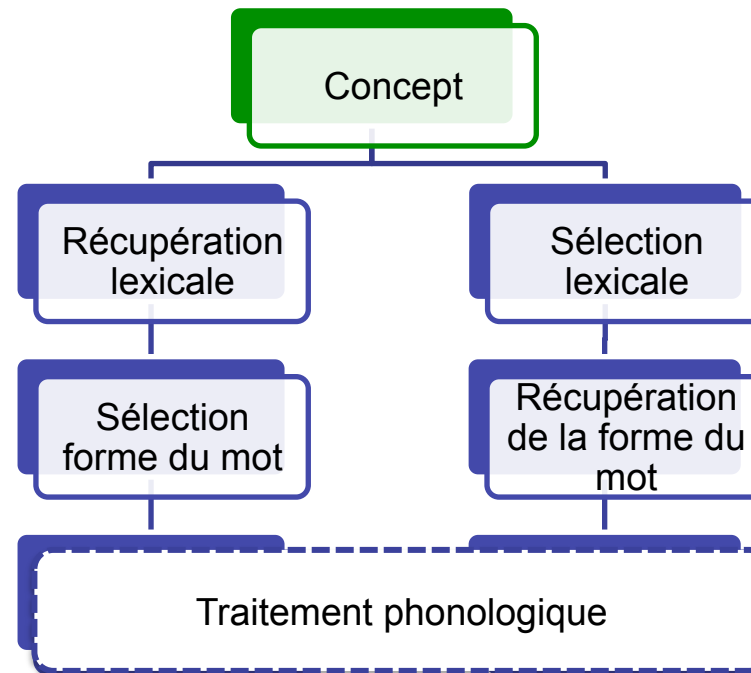
- déficit de la répétition des non-mots

ex: vamise → boular

- pas de déficit de la répétition des mots

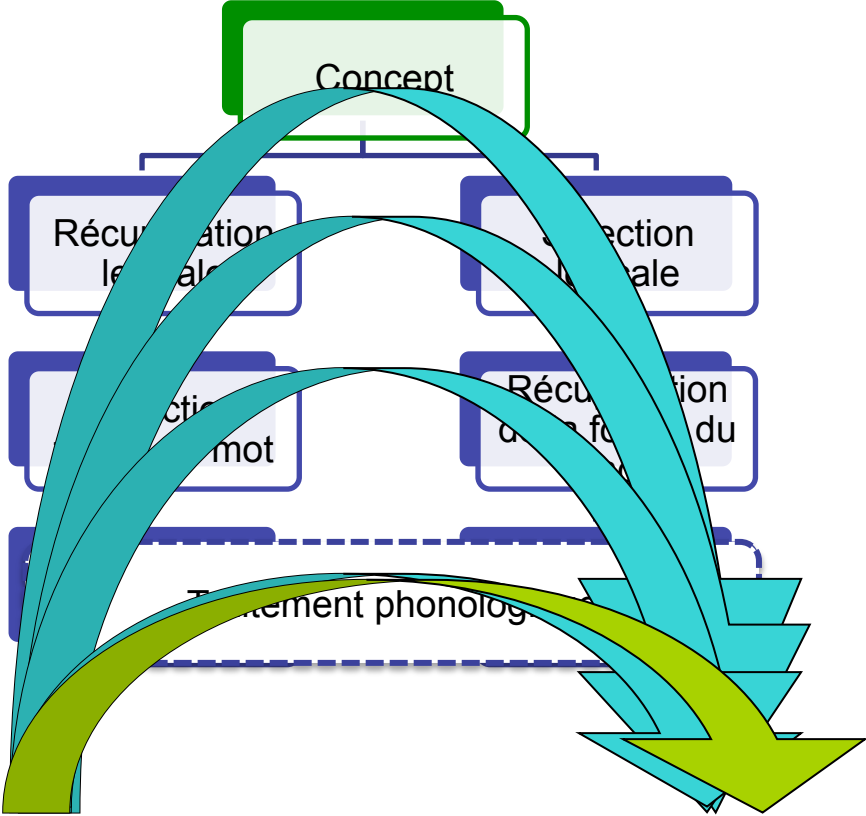
ex: fenêtre → fenêtre

Tâche de répétition

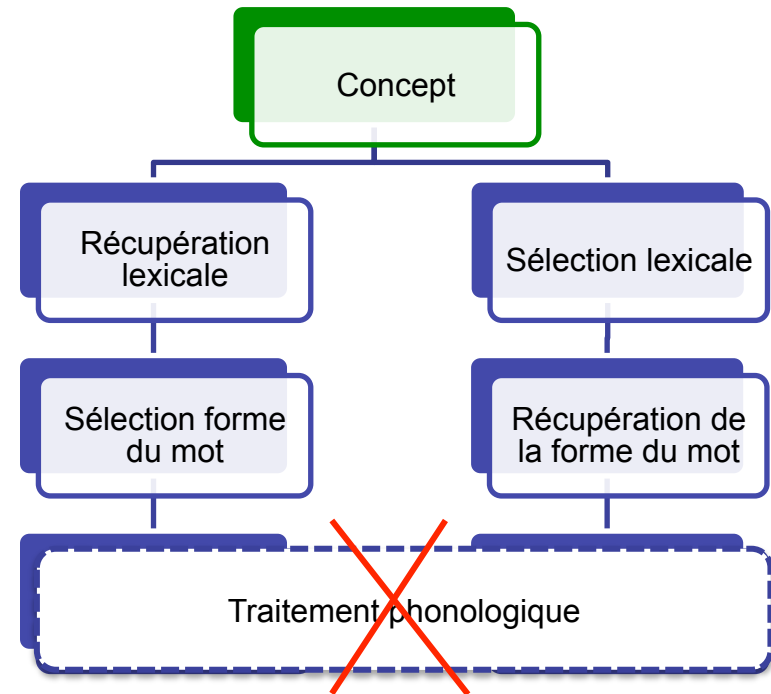
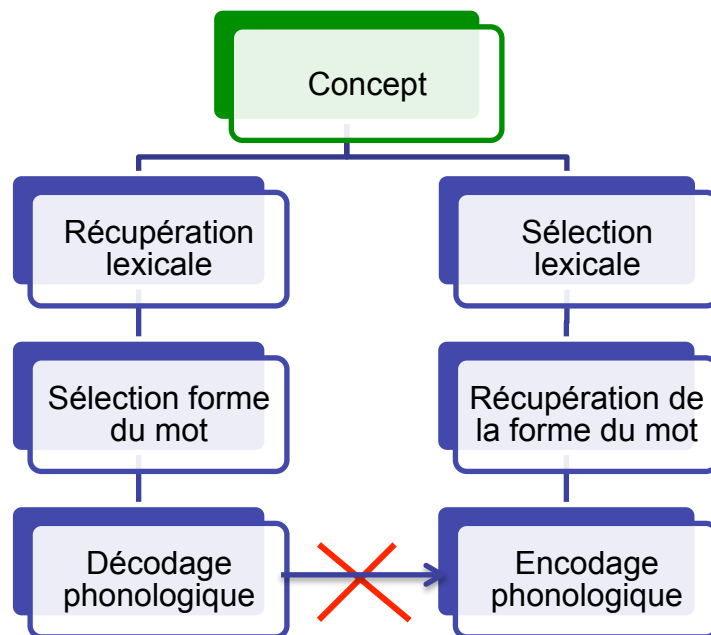


non-mot mot

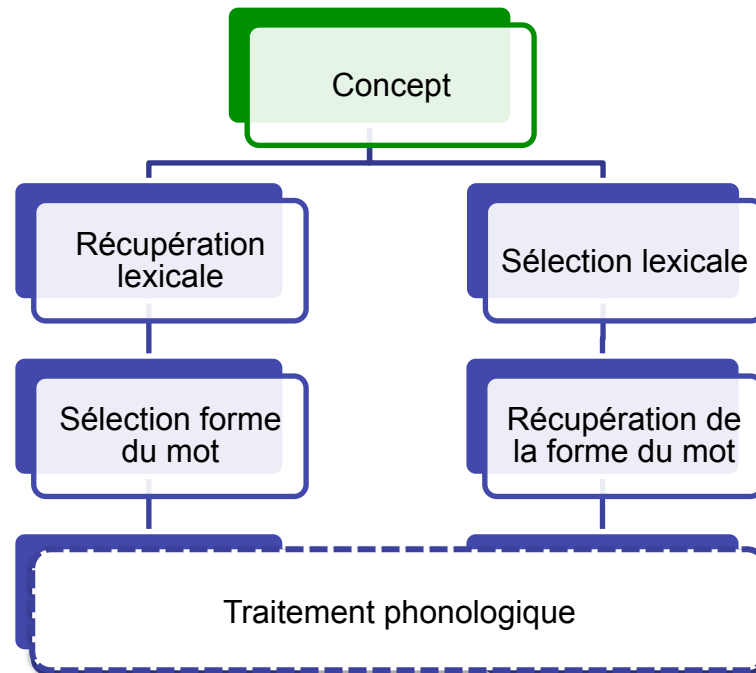
Tâche de répétition

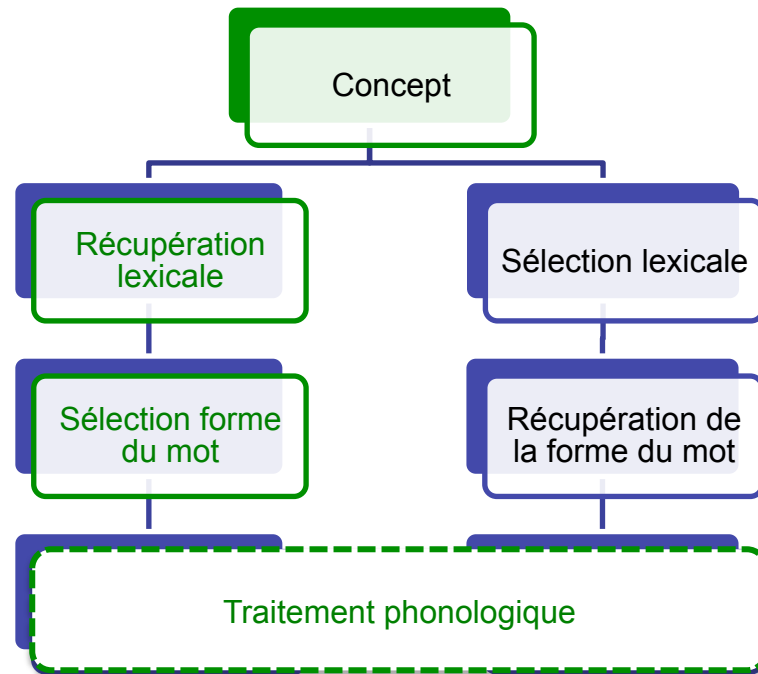


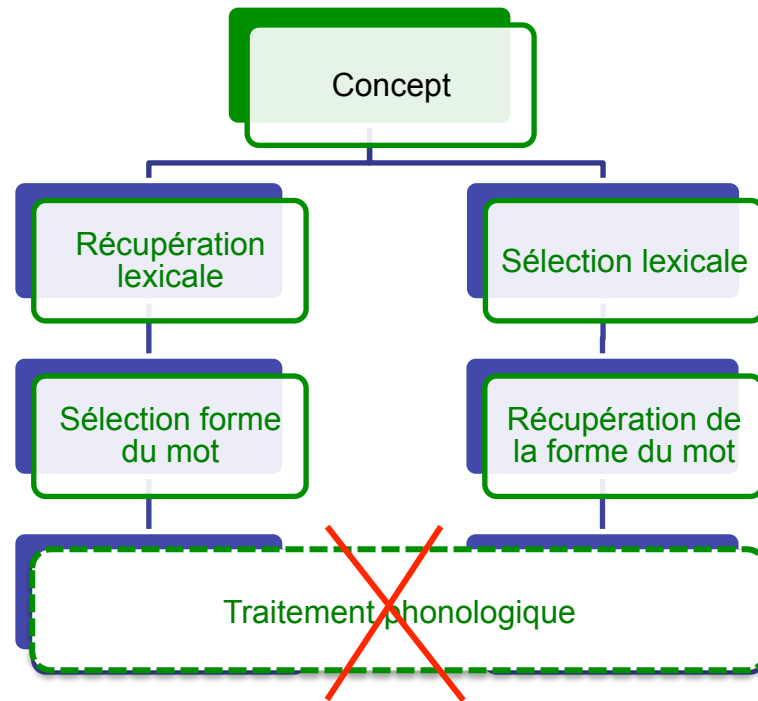
non-mot mot

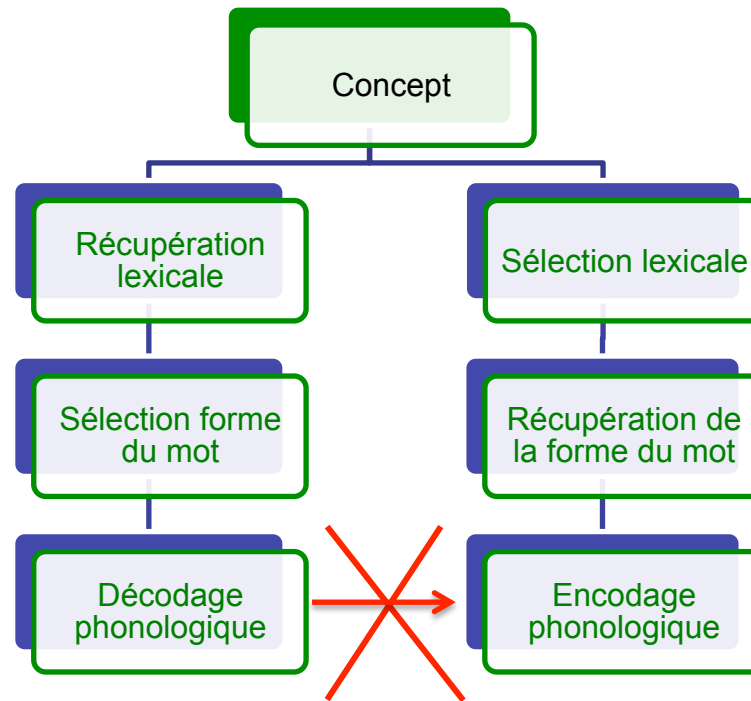


→ Les différents niveaux de traitement sont-ils communs au système de perception et de production ou sont-ils répliqués dans chaque système?

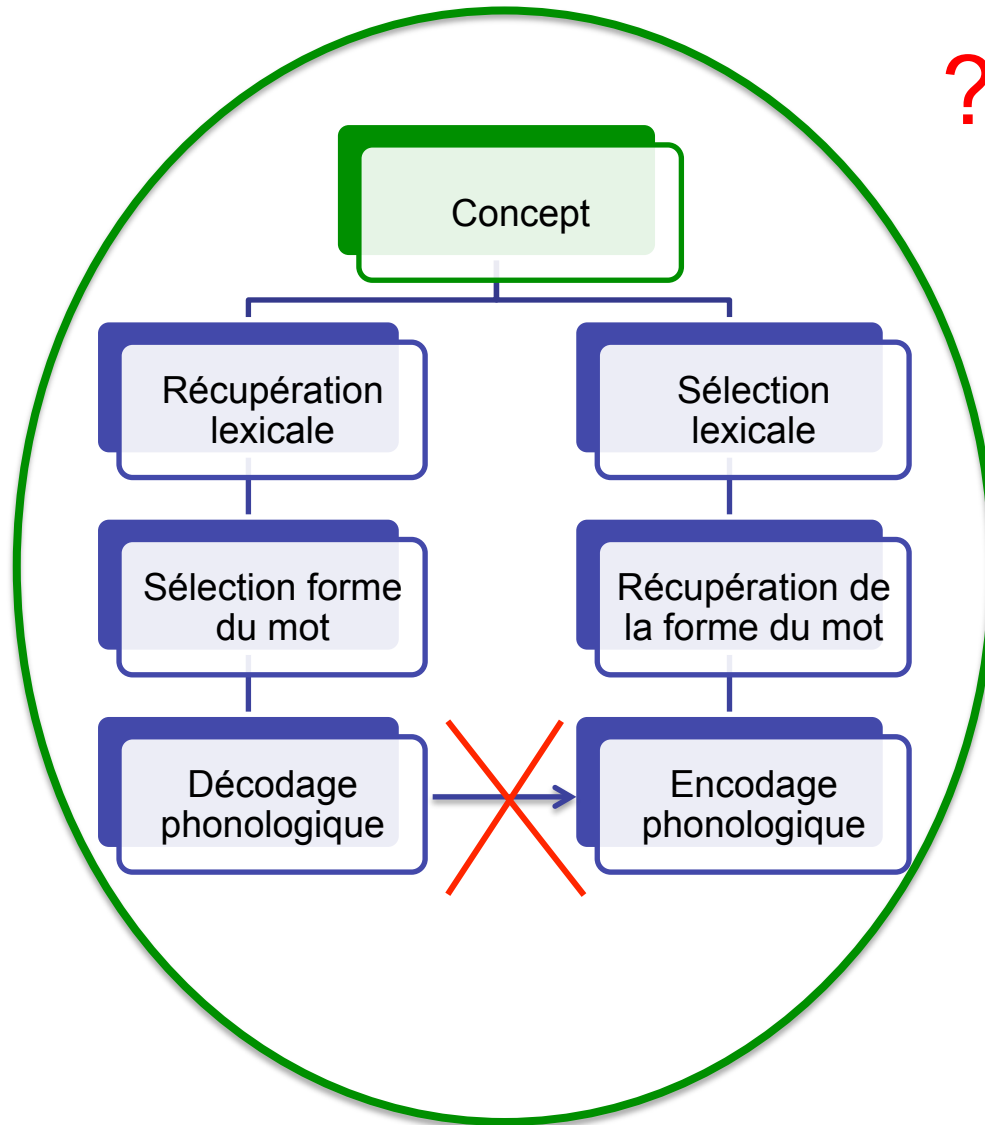




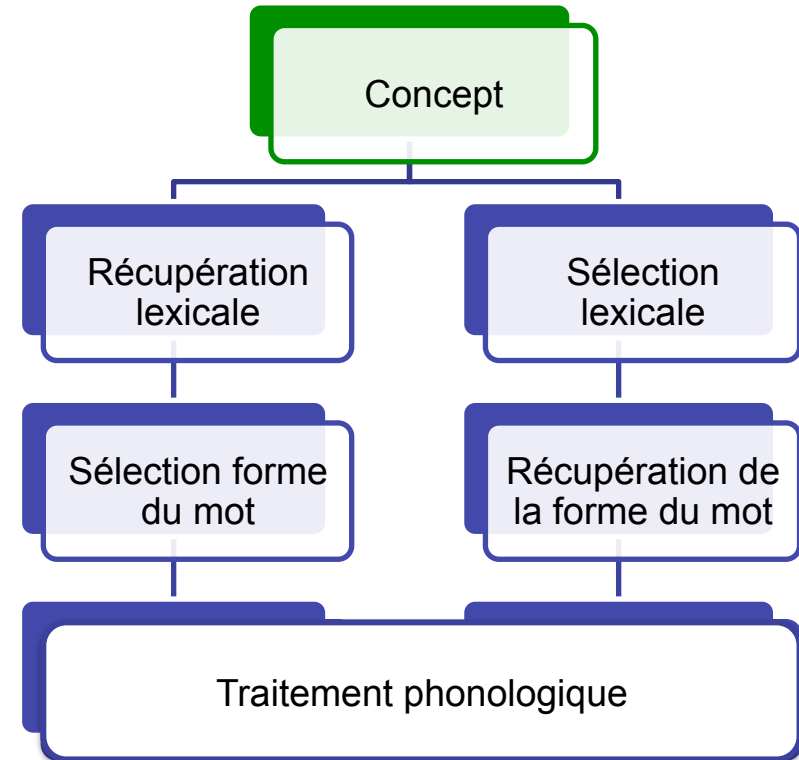


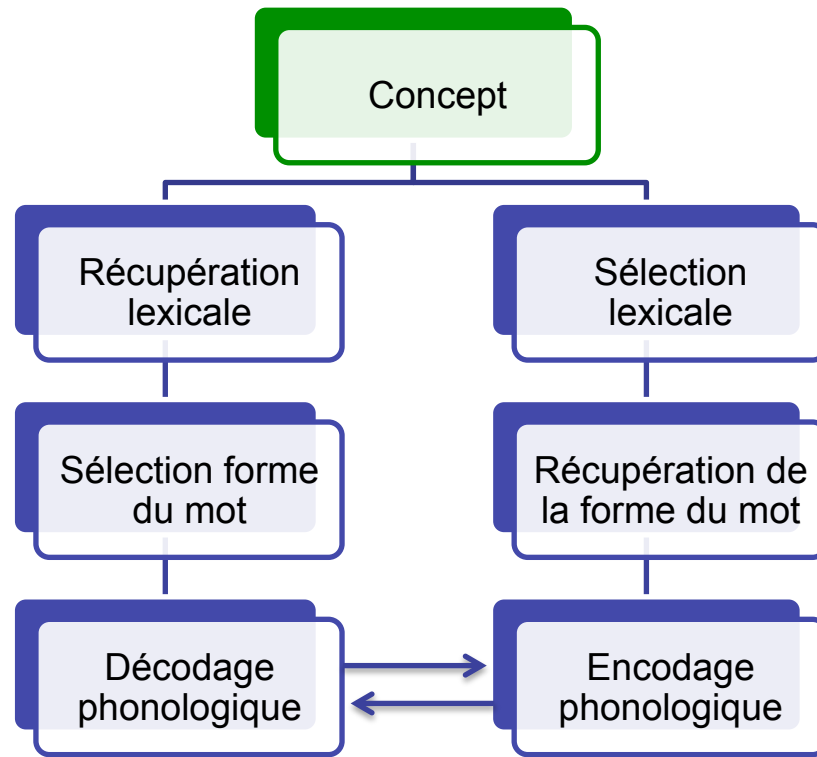


Retour à la question théorique



?

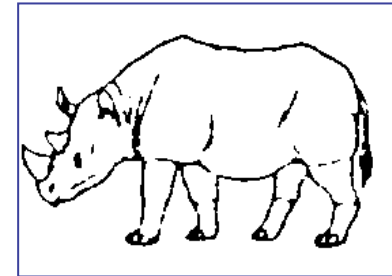
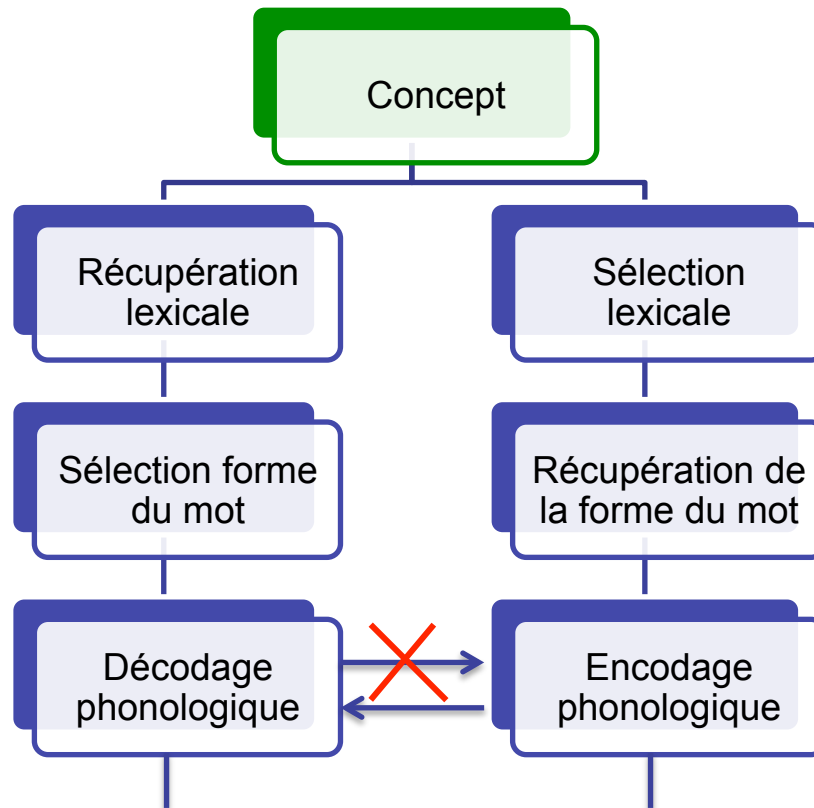




?

Lien production-perception

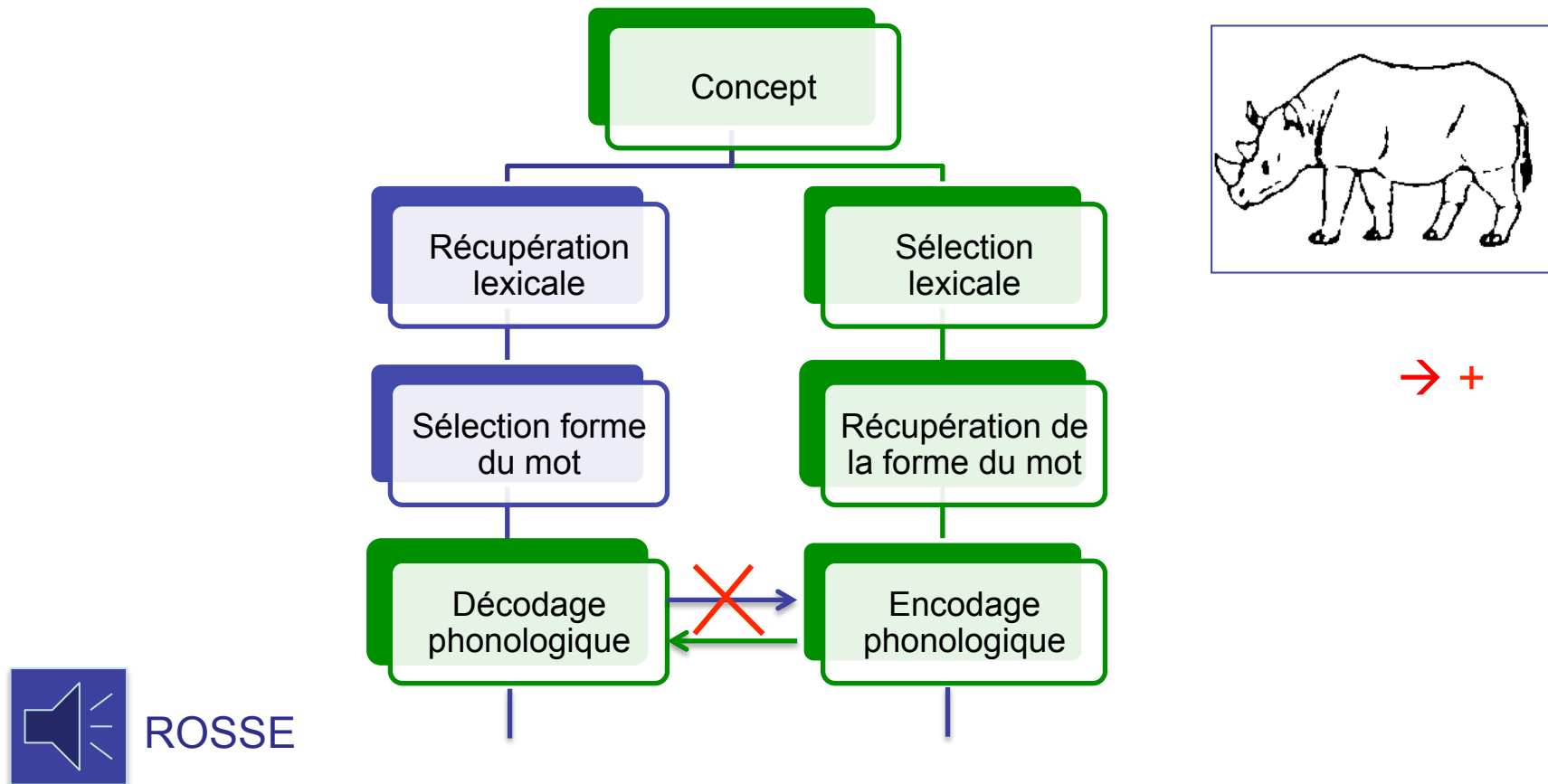
→ Tâche de détection de syllabes sur images



ROSSE

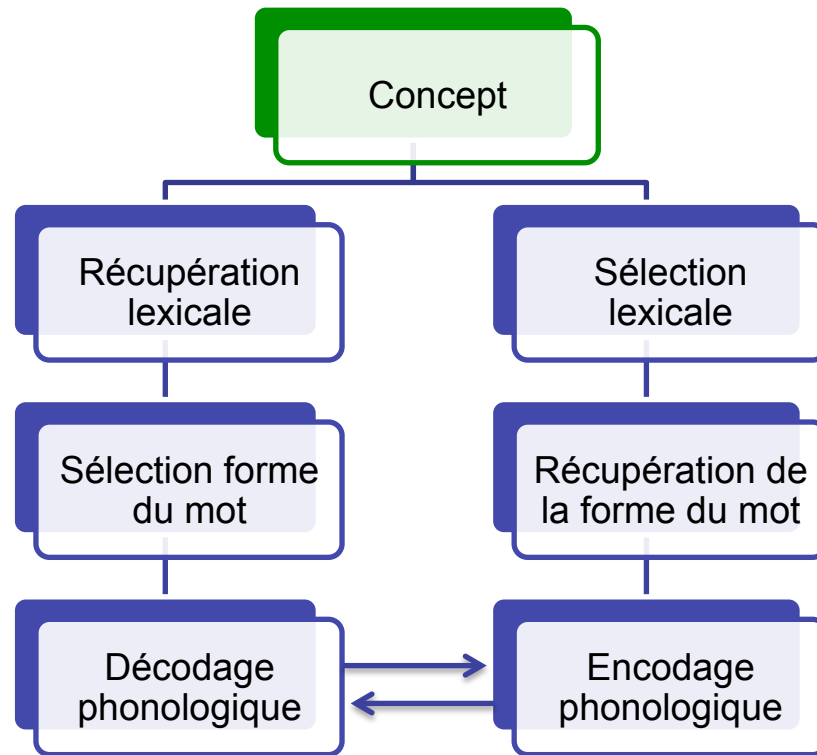
Lien production-perception

→ Tâche de détection de syllabes sur images



→ le lien phonologique production-perception est intact

Au final



Conclusions et perspectives

Postulats neuropsychologie

- Modularité
 - fonctionnelle: module, représentations, processus (Fodor 1983: modularity of mind)
 - anatomique: région anatomique spécifique pour tel ou tel module
- Uniformité de l'architecture fonctionnelle chez tous les sujets
 - Restructuration fonctionnelle limitée
- Substractivité
 - Le déficit = fonctionnement normal - lésion

Aspects éthiques et moraux incontournables en recherche neuropsychologique

- Intérêt du patient vs. intérêt scientifique
- Cas aigu vs. cas durable
- Interventions chirurgicales
- Consentement (du patient, de la famille) et liberté d'abandonner l'étude

Réparer le langage

- Rééducation: réparation fonctionnelle
 - Les données montrent que des rééducation ciblées sur le processus lésé sont plus efficaces que des rééducation globales
 - Effet de la fréquence de la rééducation
 - Intérêt d'avoir des modèles théoriques
- Greffe de cellules (maladie de Huntington), stimulation (maladie de Parkinson), thérapie génique: réparation « anatomique »

Bibliographie

- Handbook of Cognitive Neuropsychology: What Deficits Reveal about the Human Mind (Rapp, 2001)
- L'homme qui prenait sa femme pour un chapeau, O. Sacks
- L'Homme-Thermomètre : Le cerveau en pièces détachées, Laurent Cohen
- L'homme dont le monde volait en éclats, Alexandre Luria