

# Phonologie

.

- Dix personnes prononcent *il viendra ce soir*.
- On entend dix fois le même message.
- Pourtant le signal sonore est à chaque fois différent.
- Pourquoi “entendons” nous la même chose ?
- Pourquoi acceptons nous de l’écrire de la même manière ?

# Le travail du phonologue

- Le phonéticien s'attache à retranscrire le plus fidèlement possible les sons.
- Le phonologue n'en retiendra que les aspects **pertinents**. (nécessaires pour le bon fonctionnement de la communication)
- Exemples

- variantes libres

représentation phonétique	[ru]	[ʁu]
représentation phonologique	/RU/	

- variantes prévisibles

représentation phonétique	[mæbl]	[møble]
représentation phonologique	/møbl/	/møble/

# Le principe d'opposition

- Certains sons peuvent être confondus, d'autres ne doivent pas l'être.
- Exemple : si on confond [ʋ] et [l] on ne peut plus distinguer les deux mots [laʋ] et [ʋaʋ]
- On dit que la différence de signification entre [laʋ] et [ʋaʋ] illustre l'**opposition** /l/ ~ /ʋ/ nécessaire au bon fonctionnement de la langue française.
- La paire [laʋ], [ʋaʋ] est appelée **paire minimale** du fait qu'une seule unité les différencie.
- Le phonologue pratique ainsi la **commutation** entre sons pour mettre en évidence leur fonction distinctive ou non.

# Paires minimales

- Pour établir le caractère distinctif d'une opposition, il est nécessaire d'établir une liste importante de paires minimales.
- Contre exemple : en anglais, le mot *economics* peut se prononcer de deux manières [ekanamiks] et [i:kanamiks]
- ceci ne veut pas dire que [e] et [i:] ne sont pas en opposition en anglais, comme l'attestent les paires minimales :
  - [bi:t] (*battre*) ~ [bet] (*parier*)
  - [si:t] (*siège*) ~ [set] (*poser*)

# Phonèmes

.

- Après avoir trouvé un nombre significatif de paires minimales, nous pouvons affirmer le caractère distinctif de l'opposition entre [ʁ] et [l] et accorder un statut de **phonème** à /R/ et /l/
- Le phonème est la plus petite unité qui engendre l'opposition de sens, tout en étant elle-même dépourvue de sens dans la plupart des cas.
- Les différents sons correspondant à un phonème sont appelés les **allophones** du phonème.

# Systeme phonologique

.

- Un systeme phonologique (inventaire des phonemes) est propre à une langue.

langue	nombre de phonemes
hawaïen	11
français	37
italien	42
anglais	44
allemand	68

# Systeme phonologique 2

- les deux sons [R] et [r] correspondent au même phonème en français mais à deux phonèmes en arabe.
- Il peut même exister des différences entre des variantes régionales d'une même langue nationale.
- Exemple : certains français distinguent [a] et [ɑ], mais pas d'autres (les Toulousains par exemple)

# Oppositions subjectives

- Il est parfois difficile de savoir si une opposition existe réellement.
- Le sentiment d'une différence peut naître de l'influence de l'orthographe ou d'une distinction de sens.
- Exemple : *roue* et *roux*, *crayon* et *créions*
- Il faut alors recourir à un test de discrimination.
  1. On enregistre des phrases contenant les mots en cause
  2. On extrait dans l'enregistrement les mots seuls
  3. On demande à un sujet de les distinguer



# Des phonèmes aux sons

.

- Un phonème peut se réaliser par chacun de ses allophones.
- Comment modéliser ce processus ?
  - Variantes prévisibles
  - Variantes libres

# Variations prévisible

.

- les deux sons [ø] et [œ] ne peuvent pas commuter dans le même entourage phonétique :
  - on a [ɔnœʁ] mais pas [ɔnøʁ]
  - on a [nø] mais pas [nœ]
- il s'agit du phonème /ø/
  - qui se réalise comme [ø] lorsqu'il termine la syllabe ([sø], [pø])
  - et comme [œ] sinon ([sœl], [pœʁ])
- [ø] et [œ] sont dits en **distributions complémentaires**

# Règles phonologiques

- Lorsqu'une variation est prévisible, elle peut être décrite sous la forme d'une **règle phonologique**.
- Exemple : le phonème /j/ (yod) connaît deux allophones : [j̥] et [j̝].
- Le choix d'un allophone dépend du contexte.
- Une règle phonologique décrit les éléments du contexte pertinents pour le choix de chaque allophone.

# Règles phonologiques 2

- Le [j] sonore apparaît dans les contextes suivants :
  - en position initiale, devant voyelle : *hier, hiérarchie, yod, iode, ion*
  - en position finale après voyelle : *famille, béquille, nouilles, oeil, deuil*
  - précédé d'une des consonnes /m n b d z ʒ l ʁ/ et suivi d'une voyelle : *mien, arménien, bien, viens, lien*
  - en position intervocalique : *aïeul, renvoyer, cahier, citoyen*
- Le [j] sourd apparaît dans les contextes suivants :
  - précédé d'une des consonnes /p t k f s ʃ/ et suivi d'une voyelle *pied, tiers, iraquien, assiette, chiasme*

# Règles phonologiques 3

- Une telle règle phonologique peut se représenter de la façon suivante :
- /j/ → [j]
  - en position initiale, devant voyelle
  - en position finale après voyelle
  - précédé d'une des consonnes /m n b d z ʒ l ʁ/ et suivi d'une voyelle
  - en position intervocalique
- /j/ → [j̥]
  - après les consonnes /p t k f s ʃ/

# Règles phonologiques 4

.

- La modification de l'ordre des parties permet parfois d'obtenir une formulation plus concise des règles :
- Les contextes étant moins nombreux pour la variante sourde, on peut écrire :
- /j/ → [j̥] après les consonnes /p t k f s ʃ/
- /j/ → [j] ailleurs

# Variation libre

- La variation d'un phonème peut être conditionnée par des facteurs socio-linguistiques ou personnels
- le phonème /r/ en français possède trois variantes :
  - [ʁ] : fricative dorso-uvulaire sonore (r grasseyé)
  - [r] : vibrante apico-alvéolaire (r roulé)
  - [R] : vibrante dorso-uvulaire (r roulé du fond de la gorge)
- La réalisation d'un /r/ est indépendante du contexte, on dit qu'il s'agit d'une **variante libre**

# La neutralisation

- Dans certains contextes, des phonèmes différents peuvent se réaliser comme un son unique, on parle alors de **neutralisation**.
- Exemple : l'allemand connaît l'opposition /k/ ~ /g/  
(*kraus* (crépu) ~ *graus* (effroyable)).
- mais, en position finale, les deux phonèmes se réalisent de la même manière : [k].  
([ta:k] (*Tag*) ~ [wɛk] (*weg*))
- On dit que l'opposition est neutralisée.
- Dans un cas de neutralisation, on dit que l'on a affaire à un **archiphonème**.
- Exemple : dans le cas précédent, il s'agit de l'archiphonème /K/



# Neutralisation 2

- la distinction /e/ ~ /ɛ/ est attestée en français par :
  - [e] (*est, et*) ~ [ɛ] (*ait*)
  - [de] (*dé*) ~ [dɛ] (*dais*)
- Lorsque le phonème n'est pas en fin de mot, la distinction ne donne plus lieu à des changements de sens, elle est neutralisée :
  - *raidi* peut se prononcer [ʁedi] ou [ʁɛdi]
  - *perdure* peut se prononcer [pɛʁdyʁ] ou [pɛʁdyʁ]
- On introduit dans la représentation phonologique l'archiphonème [ɛ].
- /REDi/, /pɛRdyR/

# Les traits distinctifs - 1

- On peut utiliser certains traits articulatoires pour comparer des phonèmes.
- Exemple : les deux phonèmes /t/ et /d/ ne se distinguent que par le voisement.
- Le voisement sera appelé **trait distinctif**.
- On ne garde des traits introduits par la phonétique que les traits pouvant distinguer des phonèmes.
- On peut alors décrire un phonème par un **faisceau de traits**.
- Exemple : /d/ est représenté par [*occl labial sonore*] tandis que /t/ est représenté par [*occl labial sourd*]

# Les traits distinctifs - 2

- Pourquoi ne pas prendre les traits articulatoires ?
- Certaines descriptions articulatoires sont trop liées à une langue :
  - les sons [d] et [t] sont apico-alvéolaires en français
  - ils ne le sont pas dans d'autres langues (exemple japonais ou espagnol)
  - ils sont soumis à certaines mêmes règles phonologiques dans ces différentes langues
- on recherche une description qui peut s'éloigner des descriptions articulatoires et qui ait une portée universelle.

# Les traits de Jakobson et Halle (1956)

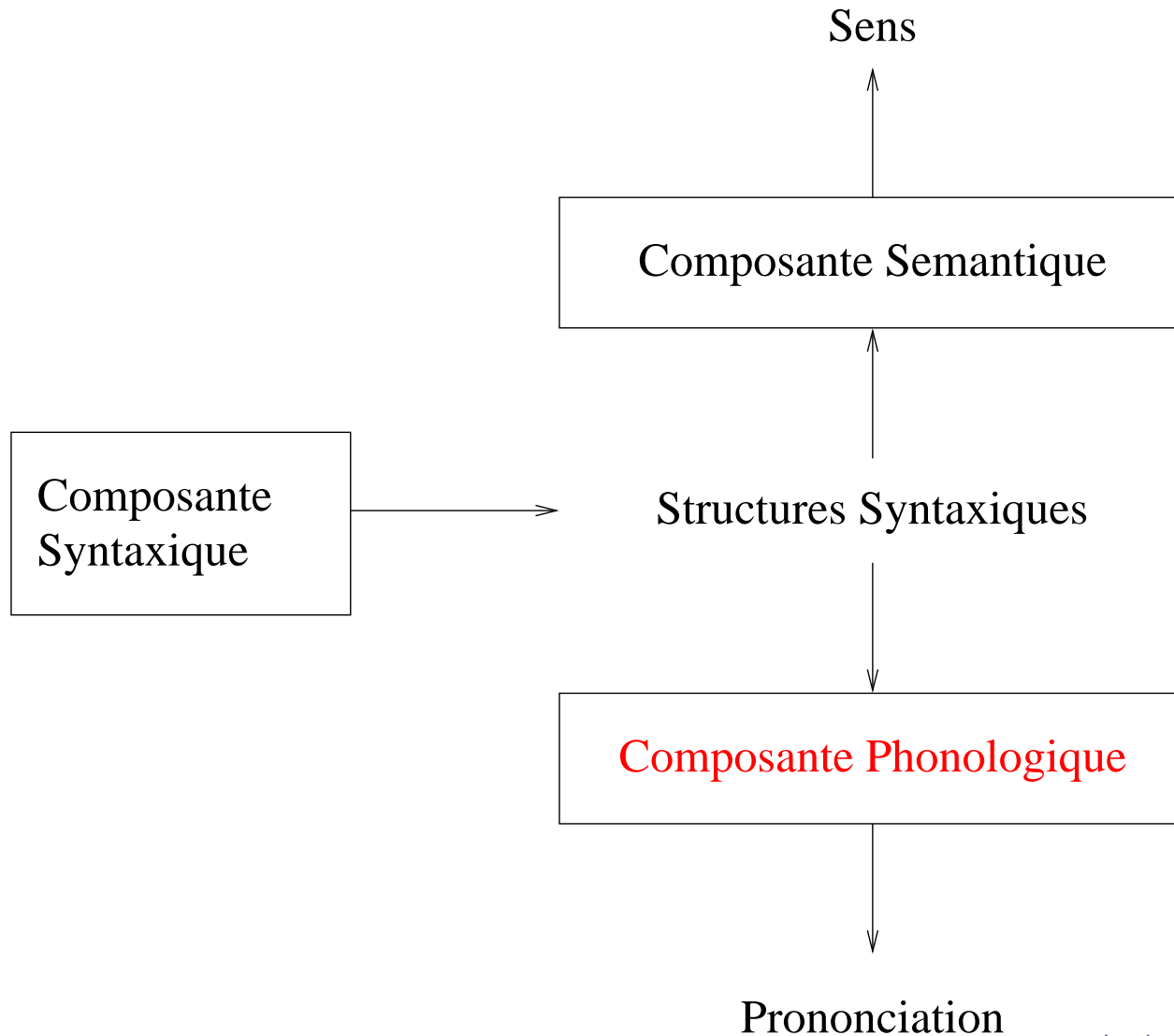
- Mêmes traits pour la description des consonnes et des voyelles.
- Prise en compte des données de la phonétique acoustique.
- traits binaires
- ensemble de 12 traits :

vocalique	consonnantique	compact / diffus
grave / aigu	tendu / relâché	voisé
nasal	continu	strident / mat
bloqué	bémolisé	diésé

# La phonologie générative

.

*The Sound Pattern of English* Noam Chomsky & Morris Halle 1968



# Les traits distinctifs de Chomsky & Halle - 1

.

- Ils reposent sur les traits de Jakobson & Halle.
- Ils sont moins abstraits.
- Ils sont plus nombreux.

# Les traits distinctifs de Chomsky & Halle - 1

## Classes majeures

- Le trait *syllabique* [+syll] indique les sons qui peuvent constituer à eux-seuls une syllabe. En français, cette classe correspond aux voyelles.
- Le trait *consonantique* [+cons] indique les sons caractérisés par une obstruction importante (passage étroit ou fermeture totale) dans le conduit oral (les occlusives, fricatives, liquides et nasales).
- Le trait *sonant* [+son] de l'anglais *sonorant* caractérise les sons produits avec une ouverture importante du conduit vocal. Les voyelles, les semi-consonnes, les liquides et les nasales sont [+son].

# Les traits distinctifs de Chomsky & Halle - 1

.

## Classes majeures

Traits			Classe majeure
[- <i>syll</i> ]	[+ <i>cons</i> ]	[- <i>son</i> ]	occlusives et fricatives
	[- <i>cons</i> ]	[+ <i>son</i> ]	consonnes liquides et nasales
semi-voyelles			
[+ <i>syll</i> ]			voyelles



# Les traits distinctifs de Chomsky & Halle - 2

## Lieu d'articulation des consonnes

- Le trait *coronal* [+*cor*] indique les consonnes pour lesquelles la pointe de la langue s'élève pour se rapprocher ou toucher les dents ou les alvéoles. Les labiales ([*m,p,b,f,v*]) et les vélares ([*ŋ,k,g,ʁ*]) sont [−*cor*].
- Le trait *haut* [+*haut*] le dos de la langue s'élève pour s'approcher ou toucher le palais. Il permet de regrouper les palatales ([*ʃ,ʒ,ɲ*]) et vélares ([*ŋ,k,g*]).
- Le trait *antérieur* [+*anter*] indique que le point d'articulation est alvéolaire ou plus en avant [*m,p,b,f,n,t,d,s,z,l*].
- Le trait *arrière* [+*arr*] indique les sons produits avec la masse de la langue en arrière ([*k,g,ŋ,ʁ*]).

# Les traits distinctifs de Chomsky & Halle - 2

## Lieu d'articulation des consonnes

[-cor]	[+ant]	[-haut]	[-arr]	/p,b,f,v,m/
[+cor]				/t,d,s,z,l,n/
				/ʃ,ʒ/
[-cor]	[-ant]	[+haut]	[+arr]	/j,ɥ,ŋ/
		[-haut]		/k,g,w,ŋ/
				/ʁ/

# Les traits distinctifs de Chomsky & Halle - 3

.

## Mode d'articulation des consonnes

- Le trait *sonant* [+*son*].
- Le trait *continu* [+*cont*] indique les sons qui peuvent être prolongés. Il permet d'opposer les occlusives (qui sont [-*cont*]) aux fricatives (qui sont [+*cont*]).
- Le trait *nasal* [+*nas*].

# Les traits distinctifs de Chomsky & Halle - 4

## Les voyelles

- Les traits [*haut*] et [*bas*] indiquent la position de la langue dans la bouche. Ils sont utilisés pour représenter trois degrés d'aperture.
  - les voyelles fermées sont [*+haut, -bas*] ([i, y, u])
  - les voyelles moyennes sont [*-haut, -bas*] ([e, ø, ɔ, o, ε, œ, ə])
  - les voyelles ouvertes sont [*-haut, +bas*] ([a, ɑ])
- Le trait *arrière* ([u, o, ɔ, ɑ, õ, ã, w])
- Le trait *rond* [*+rond*] indique les sons produits avec un arrondissement des lèvres. ([y, u, ø, o, œ, ɔ, ẽ, õ, w])

# Les traits distinctifs de Chomsky & Halle - 4

.

## Les voyelles

		[-arr]		[+arr]	
		[-rond]	[+rond]	[-rond]	[+rond]
[-bas]	[+haut]	i	y		u
	[-haut]	e	ə		o
[+bas]		ɛ	œ	a	ɔ

# Représentation des phonèmes

.

- Tout phonème est représenté par un faisceau de traits.
- Les faisceaux de tout couple de phonèmes doivent se distinguer par la valeur d'au moins un trait.
- Le système est très redondant, mathématiquement, on a besoin de moins de traits pour distinguer les 36 phonèmes du français (6).

# Matrice de traits distinctifs des consonnes du français

.

trait	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	ŋ	R	l
[syll]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[son]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
[cons]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[cont]	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[voix]	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
[cor]	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+
[nasal]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
[haut]	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-
[bas]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[rond]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[arr]	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
[anter]	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+

# Matrice de traits distinctifs des consonnes du français

.

trait	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	m	n	ɲ	ŋ	R	l
[son]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
[cont]	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[voix]	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+
[cor]	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+
[nasal]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
[haut]	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-
[arr]	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
[anter]	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+



# Matrice de traits distinctifs des voyelles du français

.

trait	i	y	u	e	ø	o	ɛ	œ	ɔ	a	ẽ	õ	ã	j	ɥ	w
[syll]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
[son]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[cons]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[cont]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[voix]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
[cor]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[nasal]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
[haut]	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
[bas]	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
[rond]	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+
[arr]	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+
[anter]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

# Matrice de traits distinctifs des voyelles du français

.

trait	i	y	u	e	ø	o	ɛ	œ	ɔ	a	ẽ	õ	ã	j	ɥ	w
[syll]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
[nasal]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
[haut]	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
[bas]	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
[rond]	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+
[arr]	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+

# Les règles phonologiques

- Rôle : passage d'une représentation phonologique à une représentation phonétique.
- Forme générale :  $A \rightarrow B / X\_Y$ 
  - *A se réécrit B s'il est directement précédé de X et directement suivi par Y*
  - *A est le phonème (représenté par un faisceau de traits) sur lequel porte la règle.*
  - *B est la réalisation phonétique du phonème A.*
  - *X et Y sont les faisceaux de traits des phonèmes/sons qui précèdent et suivent A. La taille du contexte dépend des besoins de la règle*

# Exemple de règle phonologique - 1

- La règle de sonorité de /j/
  - /j/ → [j̥] après les consonnes /p t k f s ʃ/
  - /j/ → [j] ailleurs
- s'écrira :

$[-syll, +son, -cons, -arr, -rond] \rightarrow [-voix] / [+cons, -voix]_$

- La partie gauche donne l'ensemble des traits nécessaires pour sélectionner le /j/.
- il se voit ajouter le trait  $[-voix]$ , si l'élément qui le précède vérifie  $[+cons, -voix]$  (consonne sourde)
- Dans la partie droite, on ne reprend que les traits qui ont été modifiés.

# Exemple de règle phonologique - 2

.

- La règle peut être aisément généralisée pour affecter toutes les semi-consonnes :
- on enlève de la partie gauche ce qui est spécifique au /j/, ce qui permet d'étendre la règle aux phonèmes /w/ et /ɥ/.
- on obtient :

$$[-\textit{syll}, +\textit{son}, -\textit{cons}] \rightarrow [-\textit{voix}] / [+ \textit{cons}, -\textit{voix}]_-$$

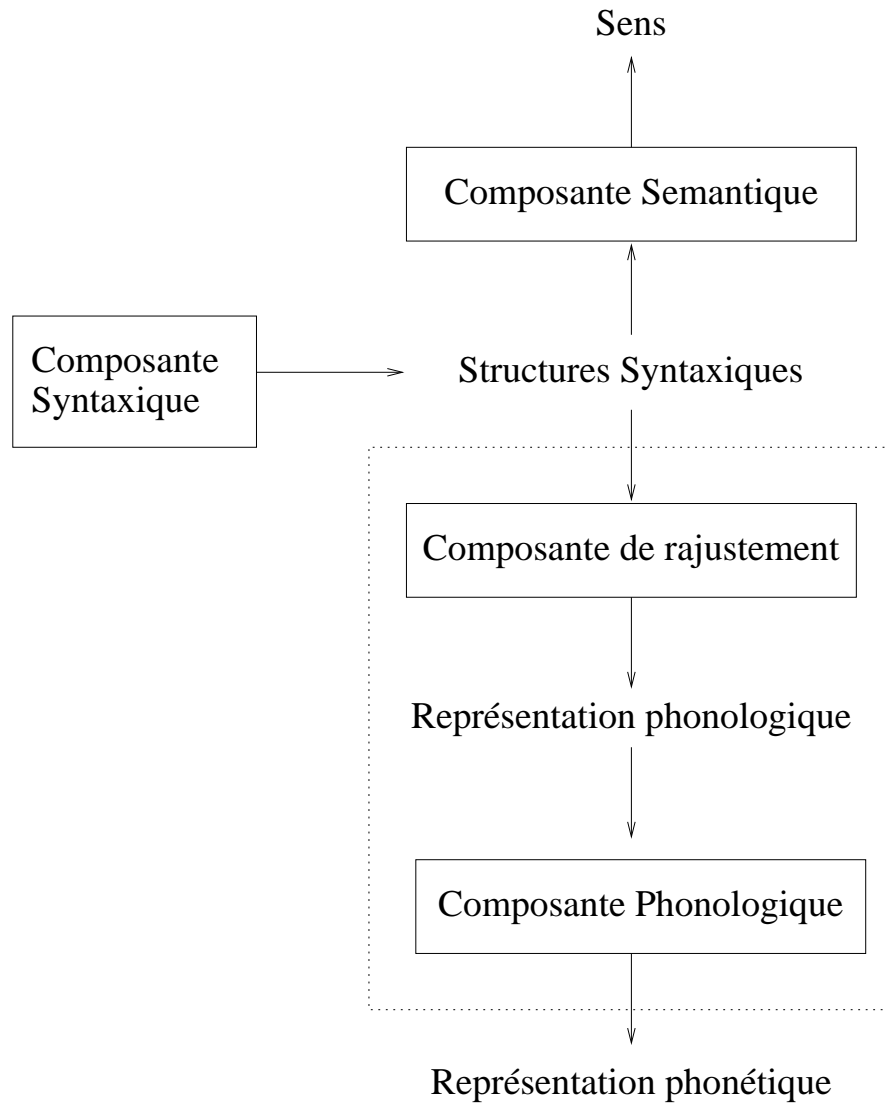
# La composante phonologique - 1

- Passage automatique d'une représentation syntaxique à une représentation phonétique.
- La connaissance de la structure syntaxique de la phrase est nécessaire pour le calcul de la représentation phonétique.
  - ((*allez vous*) *écouter* ?) → [alevuekute]
  - (*allez* (*vous écouter*)) → [alevuzekute]
- on introduit deux types de frontières entre les mots :
  - frontières fortes :  
((*allez vous*) *écouter* ?) → ##*allez*#*vous*##*écouter*##
  - frontières faibles :  
(*allez* (*vous écouter*)) → ##*ale*##*vous*#*écouter*##

# La composante phonologique - 2

- La structure morphologique est nécessaire pour le calcul de la représentation phonétique.
  - *galop* → [galo]
  - *galopiez* → [galopie]
- on introduit des frontières entre les morphèmes
  - *galopiez* → *galop+i+ez*

# La composante phonologique - 3





# Exemple

.

syntaxe	((vous)GN (écriviez)GV)S
phonologie	/##vuz#ekriv+i+ez##/
phonétique	[vuzekrivje]

- le passage de la représentation phonologique à la représentation phonétique nécessite :
  - le dévoisement de /r/
  - le regroupement de /i+ez/ dans une syllabe
  - l'effacement du /z/ final
- Chaque modification est réalisée par une règle.

# Représentation phonologique matricielle

.

trait		v	u	z		e	k	r	i	v		i		e	z	
[son]		-	+	-		+	-	+	+	-		+		+	-	
[syll]		-	+	-		+	-	-	+	-		+		+	-	
[cons]		+	-	+		-	+	+	-	+		-		-	+	
[cont]		+	+	+		+	-	+	+	+		+		+	+	
[nasal]		-	-	-		-	-	-	-	-		-		-	-	
[haut]	##	-	+	-	#	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	##
[bas]		-	-	-		-	-	-	-	-		-		-	-	
[arr]		-	+	-		-	+	+	-	-		-		-	-	
[rond]		-	+	-		-	-	-	-	-		-		-	-	
[anter]		+	-	+		-	-	-	-	+		-		-	+	
[cor]		-	-	+		-	-	-	-	-		-		-	+	
[voix]		+	+	+		+	-	+	+	+		+		+	+	

# Représentation phonétique matricielle

.

trait	v	u	z	e	k	r̥	i	v	j	e
[son]	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+
[syll]	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+
[cons]	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-
[cont]	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
[nasal]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[haut]	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-
[bas]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
[arr]	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-
[rond]	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
[anter]	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-
[cor]	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
[voix]	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+

# Règle de dévoisement

.

- Toute sonnannte non-syllabique qui suit une non voisée est non voisée.

$$[-\textit{syll}, +\textit{son}] \rightarrow [-\textit{voix}] / [-\textit{voix}] \_$$

- Exemples :

- /aRab/ → [arab]
- /kRab/ → [kṛab]

# Règle d'effacement de l'obstruante finale

.

- Toute obstruante qui précède une frontière forte est effacée.

$$[-son] \rightarrow \emptyset / \_ \#\#$$

- Exemples :

- *le petit appelé*
- *le petit###appelait*

# Règle de semi-vocalisation

.

- Toute sonante haute qui précède une voyelle est non syllabique.

$[+son, +haut] \rightarrow [-syll] / \_ [+syll]$

- Exemples :

- $/u\dot{i}R/ \rightarrow [wi\beta]$

- $/uVR\dot{i}R/ \rightarrow [u.v\beta i\beta]$

# Application des règles

- Toutes les règles de la composante morphologique sont appliquées successivement.
- Chaque règle prend pour entrée la représentation issue de l'application de la règle précédente.
- Chaque règle modifie les segments correspondant à sa partie gauche et laisse les autres inchangés.
- L'ordre dans lequel les règles sont appliquées est important !

# Application successive des règles

.

/##vuz#ekriv+i+ez##/

.

.

.

##vuz#ekriv+j+ez##

##vuz#ekriv+j+ez##

##vuz#ekriv+j+e##

.

.

.

[vuzekrivje]



# Ordre d'application des règles

- SEM: [+son, +haut] → [-syll] / \_ [+syll]
- DEV: [-syll, +son] → [-voix] / [-voix] \_
- /defi+e/ → [defje]

SEM avant DEV		DEV avant SEM	
/defie/		/defie/	
	...		...
SEM	defje	DEV	defie
DEV	defje	SEM	defje
	...		...
[defje]		[defje]	

# Sources

.

- Piet Mertens *Phonétique Française* Katholieke Universiteit Leuven 2006
- Jean-Louis Duchet *La phonologie* Que sais-je ? no 1875 Presses universitaires de France 1998
- Adrian Akmajian *et al Linguistics An Introduction to Language and Communication* MIT Press 2001
- Roman Jakobson *Essais de linguistique générale* Les éditions de minuit 1963
- François Dell *Les règles et les sons* Hermann 1973