



UNIVERSITÉ DU BURUNDI
FACULTE DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES
Département de Langues et Cultures Africaines

Cours de phonétique et phonologie

(LCA1201)

Notes de l'ECUE (45H)

1^{ère} année de Bachelier en : - Langues et cultures Africaines
- Langues et Littératures Françaises
ar

Pr Gélase NIMBONA

Bujumbura, février 2026

Processus	Paramètres	Description
Élaboration	Thème	Phonétique et phonologie
	Objectif général	L'objectif de ce cours est double. D'une part, il vise à initier les étudiants aux bases de la phonétique articulatoire, acoustique et auditive. D'autre part, il permet aux étudiants de comprendre les principes de la phonologie et son rôle dans l'organisation des sons du langage.
	Prérequis	Les étudiants doivent avoir suivi préalablement le cours de <i>Linguistique générale</i>
	Objectif spécifique	- distinguer la phonétique et la phonologie et comprendre leur rôle dans l'organisation du langage - développer des compétences pratiques d'analyse et de transcription phonétique.
	Bref contenu	Le cours comporte deux parties principales. La première porte sur la phonétique et traite de manière détaillée les chapitres sur la phonétique articulatoire et sur la phonétique acoustique et auditive qui examinent respectivement les mécanismes articulatoires et les propriétés physiques des sons du langage. La deuxième est centrée sur la phonologie et développe des principes d'analyse phonologique d'une langue donnée. Le cours se termine sur un chapitre d'application des considérations théoriques développées dans la partie phonologie sur le système phonologique du français.
	Références bibliographiques	Aucun ouvrage n'est imposé. Toutefois, les étudiants auront intérêt à lire les ouvrages suivants pour se familiariser avec les concepts clés de la phonétique et de la phonologie : <ul style="list-style-type: none"> - Munot, Ph. & Nève, F.-X. (2002). Introduction à la phonétique. Editions du CEFAL, Liège. - Pierret, J.-M. (1994). Phonétique historique du français et notions de phonétique générale (nouvelle édition). <i>Série Pédagogique de l'Institut de linguistique de Louvain, n°19</i>, Louvain-la-Neuve : Peeters
	Activités	- Lectures et travaux pratiques.
Intervention	Déroulement	- Exposé magistral du cours - Exercices de description et d'analyse des sons du langage - Échange avec les étudiants sur les travaux réalisés.
	Interactions	Discussion avec les étudiants sur les notions acquises ainsi que leur application dans les travaux réalisés.
Appropriation	Évaluation	TP/TD : 40% Examen écrit : 60%

Table des matières

Introduction	6
Chapitre 1. Phonétique articulatoire	10
1.1. L'appareil phonatoire et les bases physiologiques de la parole.....	10
1.1.2. L'étage pulmonaire (soufflerie)	10
1.1.2. L'étage laryngé (voix).....	11
1.1.3. L'étage supraglottique (résonance et articulation).....	12
1.2. L'Alphabet Phonétique International (API).....	15
1.3. Les articulations consonantiques	17
1.3.1. Les modes d'articulation (API)	17
1.3.2. Les lieux d'articulations (API).....	18
1.3.3. Le voisement.....	20
1.3.4. La position du voile du palais	20
1.3.5. Définition articulatoire des consonnes	20
1.4. Les articulations vocaliques	24
1.4.1. Classement articulatoire des voyelles (paramètres articulatoires).....	24
1.4.2. Les voyelles cardinales primaires et secondaires	26
1.4.3. Les autres voyelles API.....	27
1.4.4. Voyelles complexes	28
1.4.5. Les signes diacritiques API	28
1.4.6. Définition articulatoire des voyelles	30
Chapitre 2. Phonétique acoustique et perceptive	36
2.1. Définition et place dans la phonétique générale.....	36
2.2. Les éléments physiologiques de l'oreille et leur rôle dans la perception des sons	37
2.3. Notions fondamentales de l'acoustique	38
2.3.1. Nature du son (son – onde sonore – vibrations).....	38
2.3.2. Propagation de l'onde sonore	39
2.3.3. Les caractéristiques de l'onde sonore : Hauteur – Intensité – Timbre – Longueur.....	40
2.4. Les paramètres acoustiques (hauteur et intensité) et l'audition humaine.....	48
2.4.1. La hauteur	48
2.4.2. L'intensité.....	49
2.5. Les paramètres acoustiques et leur rôle dans les langues	51
2.5.1. La hauteur	51
2.5.2. L'intensité.....	52
2.5.3. Le timbre.....	53
2.5.4. La durée	53

2.6. L'acoustique des voyelles et des consonnes	54
2.6.1. L'acoustique des voyelles	54
2.6.2. L'acoustique des consonnes.....	56
2.8. Remarque sur les consonnes : terminologie auditive ou acoustique.....	59
Chapitre 3. La phonologie	60
3.1. Langue orale vs langue écrite	60
3.1. Qu'est-ce que la phonologie ?	61
3.3. La phonématique	62
3.3.1. Généralités	62
3.3.2. Caractéristiques des phonèmes : les traits distinctifs.....	63
3.3.3. Analyse phonologique	66
3.4. La prosodie	67
3.4.1. Définition.....	67
3.4.2. Typologie prosodique des langues	68
3.5. Processus phonologique.....	69
3.5.1. L'assimilation	69
3.5.2. L'élision, l'enchaînement et la liaison	70
3.5.3. Autres phénomènes de coarticulation	71
Chapitre 4. Etude de systèmes phonologiques : cas du français	74
4.1. Quelques problèmes particuliers dans la prononciation de certains sons du français	74
4.2. Les règles qui président à l'agencement des phonèmes dans la chaîne parlée	75
4.2.1. La syllabation	75
4.2.2. Principes pour la détermination des syllabes graphiques	76
4.2.3. La durée vocalique.....	77
4.2.3. L'harmonisation vocalique.....	77
4.2.5. Timbre des voyelles et structure syllabique	77
4.2.6. Le <i>e</i> dit « <i>e</i> muet » (« <i>e</i> caduc » ou « <i>e</i> instable »).....	78
4.2.7. La liaison.....	80
Références bibliographiques	83
Annexes	85

Introduction

La langue est avant tout un phénomène sonore : elle se manifeste par des suites de sons produits par l'appareil vocal et perçus par l'oreille humaine. Comprendre ces sons, leur organisation et leur rôle dans la communication est l'objet de deux disciplines complémentaires : la **phonétique** et la **phonologie**.

- **La phonétique** s'intéresse aux sons du langage dans leur dimension matérielle. Elle décrit comment ils sont articulés, quelles sont leurs propriétés acoustiques et comment ils sont perçus. Elle fournit ainsi les outils nécessaires pour analyser la production et la réception des sons, indépendamment de leur fonction dans une langue particulière.
- **La phonologie**, quant à elle, étudie les sons du point de vue de leur rôle dans le système linguistique. Elle cherche à comprendre comment les langues organisent et opposent leurs sons pour créer du sens, en distinguant les unités pertinentes (les phonèmes) des simples variantes (les allophones).

L'étude des sons du langage est donc fondamentale ; elle constitue la base de toute communication orale. Les sons ne sont pas de simples phénomènes physiques : ils sont porteurs de sens et permettent de distinguer les mots (p.ex. *paix* /pɛ/ vs *baie* /bɛ/, *fou* /fu/ vs *vous* /vu/, *poule* /pul/ vs *boule* /bul/), d'exprimer des nuances et de structurer le discours. La phonétique nous aide à comprendre comment les sons sont produits et perçus, tandis que la «phonologie révèle comment chaque langue organise ces sons en système. Sans cette connaissance, il serait impossible d'analyser les langues, d'enseigner correctement la prononciation, de prévenir les troubles de la parole ou de développer des technologies de reconnaissance vocale. Ainsi, l'étude des sons du langage est une étape incontournable pour saisir la nature du langage humain et son rôle dans la société.

L'importance de l'étude des sons du langage est donc double :

- Elle permet de comprendre la **nature du langage humain**, en reliant la production et la perception des sons à la communication.
- Elle offre des applications concrètes dans **l'enseignement des langues**, la **correction phonétique**, la **pathologie du langage** et les **technologies de la parole**.

Bref, la phonétique et la phonologie constituent les fondements indispensables de la linguistique, mais aussi des disciplines appliquées telles que l'enseignement des langues, la correction phonétique, la pathologie du langage ou encore les technologies de la parole.

L'articulation entre ces deux approches – phonétique et phonologie – permet ainsi d'appréhender le langage dans toute sa complexité : à la fois comme phénomène physique et comme système abstrait. Ce cours vise donc à initier l'étudiant à l'analyse des sons de la parole, à la maîtrise de l'alphabet phonétique international (API), et à la compréhension des principes qui régissent l'organisation phonologique des langues. Les étudiants auront donc non seulement à acquérir des connaissances linguistiques fondamentales, mais à développer une compétence pratique essentielle : la maîtrise des sons du langage.

Ce cours s'organise en deux parties : **la phonétique et la phonologie** et combine les **bases théoriques** et les **activités pratiques**. Les étudiants seront amenés à :

- Découvrir et utiliser l'**alphabet phonétique international (API)**.
- Identifier des **paires minimales** pour comprendre le rôle des phonèmes.

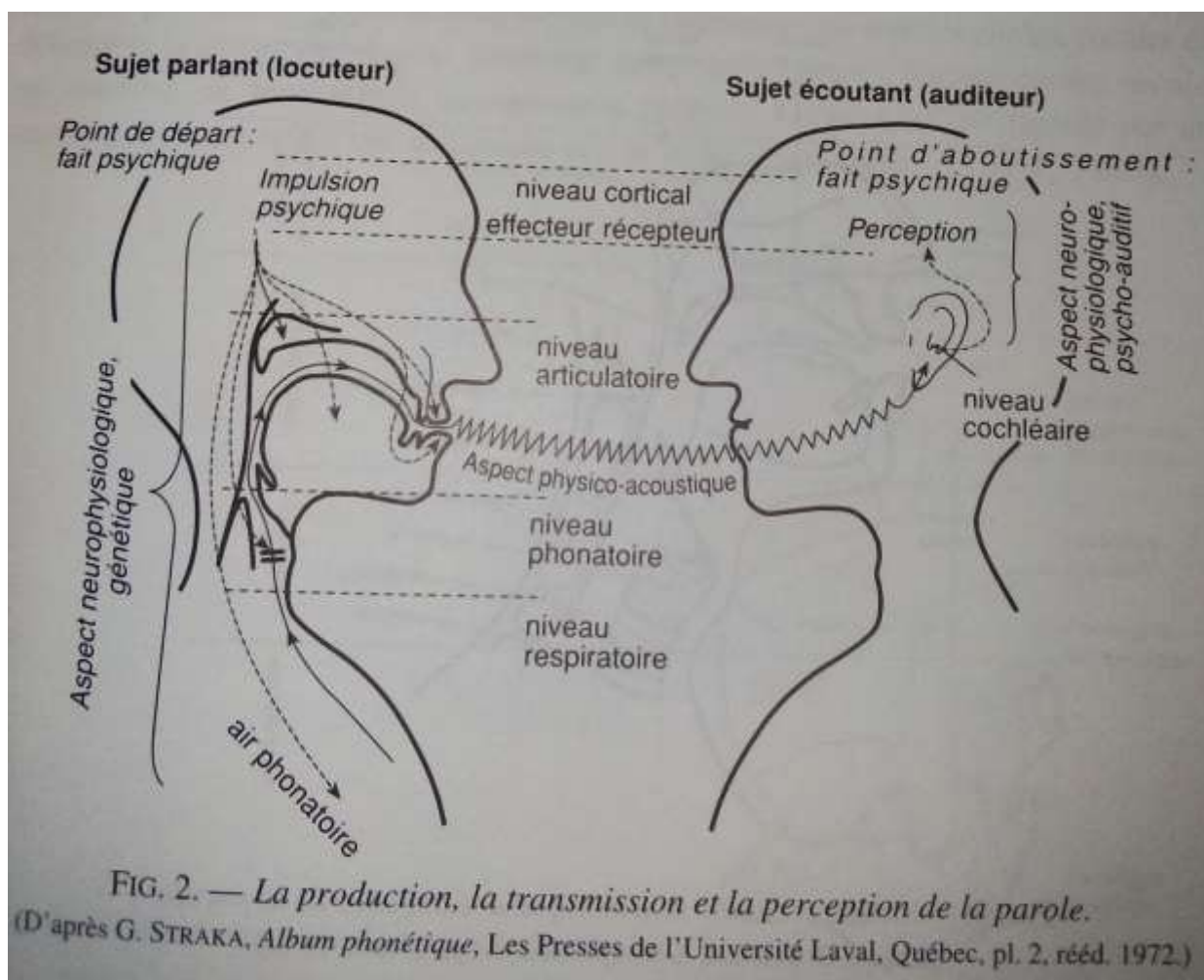
- Participer à des **exercices d'écoute et de prononciation** pour expérimenter directement l'importance des sons.

1^{ère} Partie : La phonétique

La description et le classement des sons des différentes langues existantes est la **phonétique**. La phonétique comprend trois branches essentielles, selon la triple distinction production/transmission/perception :

Production	Transmission	Perception
Concerne la phase d'encodage	La phase de transmission des ondes par l'air	La phase de décodage
Gestes articulatoires	Onde sonore	Réception et traitement du son
Phonétique articulatoire ⇒ Étude des mécanismes de production des sons du langage	Phonétique acoustique ⇒ Étude des propriétés physiques des sons du langage et de leur transmission	Phonétique perceptive/auditive ⇒ Étude de la réception du signal et des sons : traitement par le cerveau

En effet, dans la communication humaine, c'est la vision et l'audition qui constituent les organes essentiels de transmission et de la réception du langage. La vision est surtout intéressée par tout ce qui est signe et, notamment, par l'attitude, l'expression gestuelle, la mimique, le mouvement des lèvres, les traces écrites du langage. Mais c'est l'ouïe qui constitue le sens primordial de la communication linguistique : non seulement il réceptionne le langage oral, mais il permet la phonation. Il est donc nécessaire de situer la parole dans ses différentes dimensions : production certes, mais aussi transmission et perception (cf. figure ci-dessous tirée de Straka 1972).



Ce schéma fait apparaître différents niveaux de parole qui représentent des adaptations fonctionnelles secondaires des appareils respiratoires, bucco-nasal, auditifs et nerveux.

Le point de départ est une impulsion psychique de l'hémisphère cérébral gauche, chez les droitiers (aire de Broca et zones associatives complexes), qui va commander les organes de la parole : essentiellement les poumons qui agissent comme une soufflerie, le larynx qui fonctionne comme un vibreur, les cavités supralaryngées qui font office de résonateurs modifiables. C'est l'instrumentation physiologique (laryngoscopie, radiologie, stroboscopie, palatographie, ...) qui fournit à la phonétique articuloire les données précises lui permettant de décrire la voix parlée.

Au sortir de la bouche, la parole produite va se transmettre dans le milieu ambiant sous formes d'ondes vibratoires plus ou moins complexes avec des caractéristiques physiques de timbre, de hauteur, d'intensité, de durée que la phonétique acoustique peut mesurer (grâce à des kymographes, oscilloscopes, sonographes, ...).

Parvenue à l'oreille, cette onde est analysée, modifiée et transmise aux zones cérébrales intéressées (aire de Wernicke et zones associatives complexes) pour être finalement interprétée. C'est la phonétique perceptive (à partir des données fournies par l'électrophysiologie et l'audiométrie notamment) qui s'intéresse plus particulièrement à ce domaine.

Les domaines d'application de la phonétique sont nombreux. On peut noter à titre d'exemples l'importance des études phonétiques dans la télécommunication, dans la pédagogie et dans le traitement automatique des langues.

Chapitre 1. Phonétique articulatoire

En phonétique articulatoire, l'étude des sons du langage humain est envisagée sous l'angle de la production et de la différenciation des sons du langage. L'étude porte sur deux volets :

- (1) *un volet sur la physiologie, consacré à la connaissance des organes de la phonation et ;*
- (2) *un volet descriptif portant sur le rôle des différents organes dans la production des sons du langage* (Certaines parties du corps impliquées sont facilement accessible/identifiables par une simple observation visuelle ou par des appareils spécialisés tels les laryngoscopes ou par photographie des rayons-X).

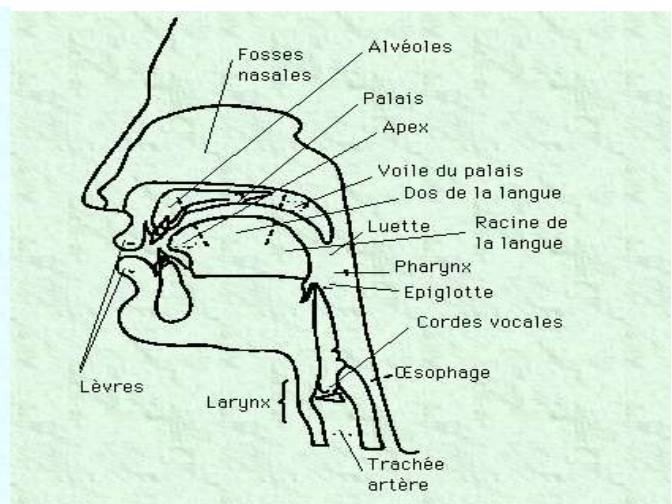
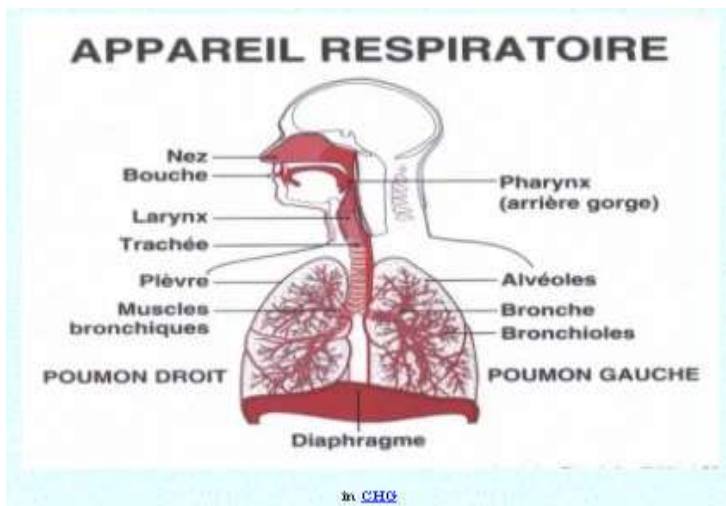
La phonétique articulatoire s'occupe particulièrement de la description et du classement des sons du point de vue articulatoire.

Il est possible d'opérer par exemple une classification des sons du français [et d'autres langues] à partir de critères articulatoires. Ces critères permettent également de décrire les sons de nombre d'autres langues et résumant, en quelque sorte, les possibilités et les limites de l'appareil phonatoire. Bien entendu, les modalités d'exploitation des organes articulatoires peuvent varier selon la langue ou la famille de langues considérée. Les modalités de réalisation des sons peuvent même varier, pour une même langue, en fonction de la variété en usage.

1.1. L'appareil phonatoire et les bases physiologiques de la parole

La phonétique articulatoire repose sur l'étude de l'**appareil phonatoire**, composé de plusieurs organes qui assurent la production des sons. On distingue trois étages principaux : **pulmonaire (soufflerie)**, **laryngé (voix)** et **supraglottique (résonance et articulation)**.

1.1.2. L'étage pulmonaire (soufflerie)



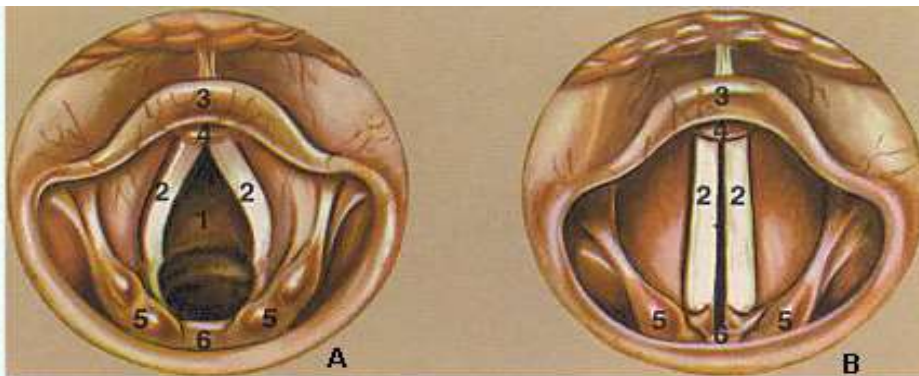
Les organes respiratoires sont constitués par les poumons, le diaphragme et la trachée. Ce sont les poumons qui fournissent l'air nécessaire à la production des sons du langage humain. Le processus de la respiration comprend deux phases, l'une d'inspiration et l'autre d'expiration. **Lors de l'inspiration, le diaphragme s'abaisse et les muscles intercostaux se contractent provoquant une expansion de la cage thoracique, ce qui a pour effet de créer un appel d'air qui permet d'emplir les poumons.** À l'expiration, le diaphragme et les muscles intercostaux se détendent, la masse pulmonaire se rétrécit et l'air est expulsé des poumons.

Pendant la respiration, la glotte est d'autant plus ouverte que l'inspiration est profonde. Dans l'effort musculaire, sa fermeture est renforcée par la contraction de toute la partie supralaryngée et, dans la déglutition, s'ajoutent, avec une remontée du larynx, un recul et un abaissement de l'épiglotte qui fait office de couvercle.

1.1.2. L'étage laryngé (voix)

La production des sons du langage est rendue possible par **la perturbation du passage de l'air par les organes pharyngo-buccaux.** Ce processus de phonation se réalise comme suit :

Lors de l'expiration, l'air provenant des poumons passe par la trachée et atteint le larynx. Et c'est cet air qui permet la mise en vibration des cordes vocales¹. La pression d'air sous la glotte excède alors celle au-dessus des cordes vocales et force celles-ci à s'ouvrir, ce qui a pour effet de causer un battement, un peu à la manière de portes qui s'ouvriraient sous l'effet d'un vent fort. Les cordes vocales se referment aussitôt sous l'effet de leur élasticité et de la pression sous-glottique. Le mouvement d'ouverture est suivi d'un mouvement de fermeture qui se maintient jusqu'à ce que la pression d'air sous les cordes vocales imprime un nouveau battement. Ces battements entraînent autant de vibrations de la colonne d'air contenue dans le conduit buccal et constituent la source du voisement ou la fourniture laryngée.



in [Ocorpohumano](#)

A. Glotte pendant la respiration B. Glotte pour la phonation
1. Glotte 2. Cordes vocales 3. Epiglotte 5. Cartilages aryténoïdes

¹ Situées dans le larynx, les cordes vocales (ou plis vocaux) sont deux replis musculaires recouverts de muqueuse. Elles peuvent s'écarter (respiration) ou se rapprocher (phonation) grâce à des muscles laryngés.

La production du voisement tient en un jeu d'équilibre entre la pression d'air sous les cordes vocales et la pression d'air au-dessus des cordes vocales. Malgré la résistance offerte par les cordes vocales refermées et tendues, elles n'ont d'autre choix que celui de s'écarter lorsque la pression sous-glottique devient trop intense. Elles se rapprochent lorsque la pression redevient égale au-dessus et en dessous de la glotte. Ce mouvement de battement des cordes vocales est la source même de la voix mais aussi de la sonorité des voyelles et des consonnes. Le battement des cordes vocales ou mouvement de " vibration " se produit plusieurs fois par seconde et sa vitesse détermine la hauteur de la voix (voir le chapitre sur la phonétique acoustique).

La source du son humain se trouve donc dans les rapides mouvements d'ouverture et de fermeture des cordes vocales. Ces vibrations des cordes vocales produisent l'onde sonore laryngée qui réalise tous les sons du langage.

L'air expiré fournit également la source d'énergie nécessaire à la production du bruit caractéristique des consonnes. Qu'elles soient voisées ou non, la production des consonnes s'accompagne d'un bruit de friction, comme pour " s ", ou d'un bruit d'explosion, comme pour " t ". Un resserrement en un point précis du canal buccal permet l'apparition du bruit de friction lors du passage de l'air, ce qui donne naissance aux articulations consonantiques constrictives. Le bruit d'explosion qui caractérise les consonnes occlusives est créé par le relâchement brusque d'une occlusion réalisée le long du chenal expiratoire. Cette occlusion entraîne une accumulation de la pression à l'intérieur de la bouche et c'est le bruit de l'air sous pression que nous entendons lorsque le relâchement **soudain de l'occlusion se produit.**

1.1.3. L'étage supraglottique (résonance et articulation)

Cette action des cordes vocales dans la production des sons du langage est complétée par celle des cavités supra-glottiques. Les cavités supra-glottiques se composent du *pharynx*, de la *cavité buccale*, de la *cavité nasale* et de la *cavité labiale*. Les deux premières cavités sont toujours sollicitées pour l'articulation des sons de la parole alors que les cavités nasale et labiale n'interviennent que sporadiquement, pour la réalisation de sons spécifiques.

Ces cavités ont plusieurs propriétés : elles permettent d'équilibrer les pressions de part et d'autre de la glotte en régulant le flux sonore. Elles amplifient et dirigent le son pour donner à la voix plus de portée. Mais leur rôle essentiel est d'être des modificateurs de timbre : elles agissent comme des résonateurs qui modulent le son brut produit par le larynx. Les bruits consonantiques qui les traversent vont ébranler l'air qu'elles contiennent et se charger, par un phénomène physique, appelé relancement in tempo, de nouvelles résonances, variables selon la forme des cavités et caractéristiques de chaque consonne. Elles amplifieront aussi les vibrations du fondamental dont la fréquence est en correspondance avec la leur. Le son s'enrichira ainsi des zones fréquentielles renforcées, appelées formants (voir détail dans le chapitre sur la phonétique acoustique). Plus les cavités de résonance seront petites et étroites, plus la prédominance des fréquences élevées sera grande et plus le son émis sera haut. La parole va utiliser grandement ces possibilités en sélectionnant les résonateurs sus-glottiques ou en modifiant leur forme et leur volume.

Le pharynx, véritable carrefour entre les voies digestive et respiratoire, en bas, et nasale, buccale et auditive, en haut), est circonscrit par des parois musculaires qui peuvent le modifier. Sous l'influence des mouvements de l'épiglotte et de la racine de la langue, les aigus sont en effet renforcés au détriment des graves.

Les fosses nasales, de volume et de forme fixes, peuvent constituer un résonateur supplémentaire. Si le voile du palais est abaissé, on a des articulations oralo-nasales plus graves. Les productions sont uniquement orales lorsqu'il est relevé.

La cavité buccale joue le rôle prépondérant grâce à la mobilité de deux organes : les lèvres et la langue.

La projection des lèvres permet d'ajouter un quatrième résonateur et entraîne ainsi **l'assombrissement des résonances buccales (labialisation)**.

La langue, par sa souplesse, joue un rôle fondamental de modificateur de timbre. Ses déplacements verticaux et horizontaux changent le volume et la forme de cavité buccale, dont l'ouverture varie également en fonction du mouvement des maxillaires, et individualisent les formants. On désignera donc les articulations par la partie de l'organe concerné (l'apex ou dos), le lieu (lèvres, dents, alvéoles, palais, luvette) de contact ou de rapprochement des organes impliqués et la nature du rétrécissement maximum du canal (occlusion, constriction, aperture vocalique).

En traversant les cavités de résonance, le son laryngé est transformé par la forme et la disposition de ces cavités. C'est cette modulation qui donne naissance aux différents timbres vocaliques, semi-consonantiques et consonantiques de la parole. À la manière d'une guitare, on peut dire que :

- Le larynx est comme une corde de guitare. Il produit un son brut lorsqu'elle vibre. Mais ce son est monotone.
- Les cavités de résonance (pharynx, bouche, nez) jouent le rôle de la caisse de résonance de l'instrument.
- Selon leur forme et leur position, elles modèlent le son et lui donnent une couleur particulière. C'est exactement comme une guitare ou un violon : la vibration de la corde est amplifiée et transformée par la caisse, produisant des timbres différents. Ainsi, le son laryngé devient une voix riche et variée, capable de produire voyelles, consonnes et nuances prosodiques.

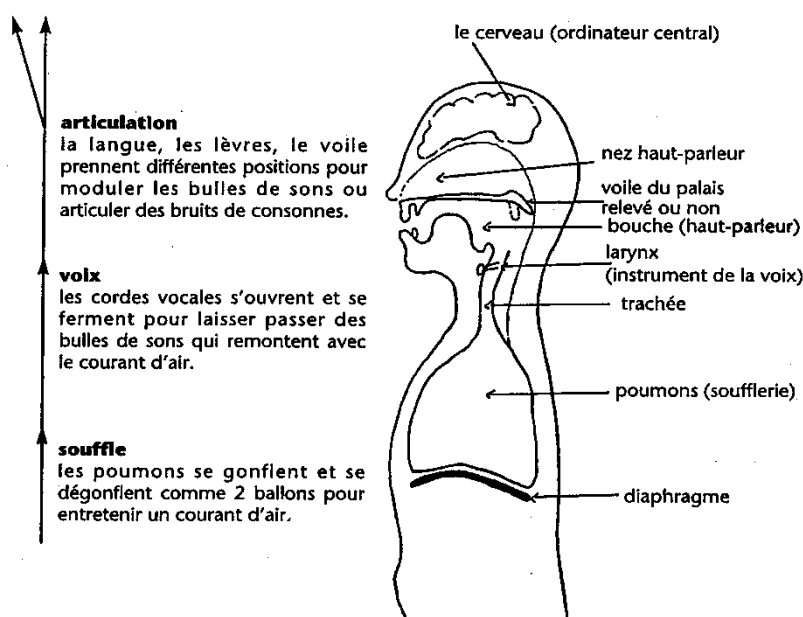
Le tableau suivant résume le processus physiologique de phonation et d'articulation des sons du langage.

Élément	Fonction
Cordes vocales	Vibrent sous la pression de l'air expiré
Cavités de résonance (pharynx, bouche, nez)	Modulent le son brut en timbres distincts
Timbre vocal	Dépend de la forme des cavités et de la position des articulateurs

En résumé, la production des sons, étudiée par la phonétique articulatoire, comprend 3 étapes :

- L'étage pulmonaire (soufflerie) ou respiratoire permet de produire un courant d'air qui va passer par la glotte (cordes vocales), la bouche et / ou le nez ;
- L'étage laryngé ou **phonatoire** (ou production du son) résulte de la mise en vibration des cordes vocales ou du bruit de l'air à travers les résonateurs ;

L'étage supraglottique (**articulation et résonance**) transforme la voix ou le bruit informe en sons distincts (consonnes et voyelles) par la mobilisation des articulateurs (langue, lèvres, ...).

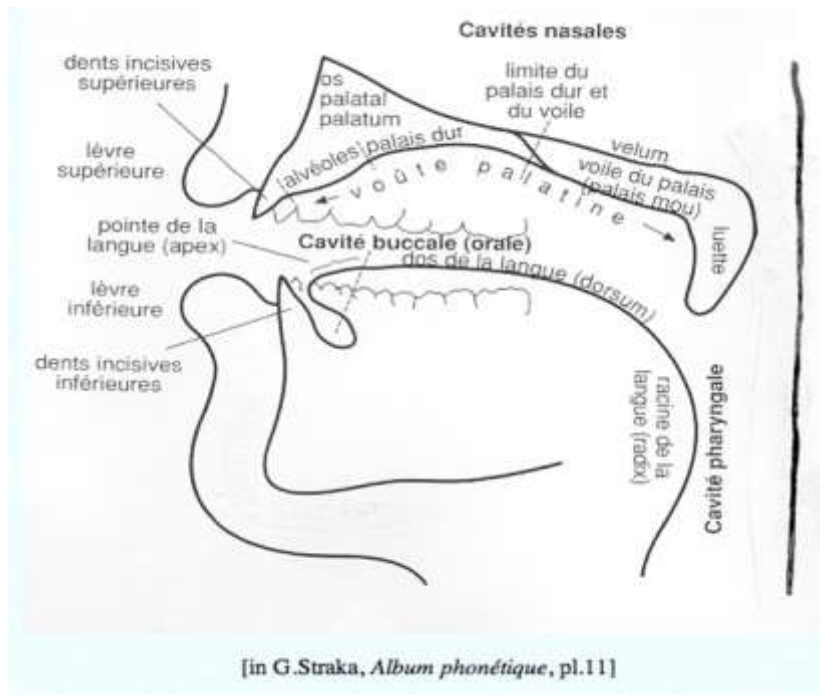


Niveaux respiratoire [souffle], phonatoire [voix] et articuloire [sons articulés]

Les modes d'articulation sont déterminés d'après la façon dont le courant d'air est modifié dans les cavités supra-glottiques :

- Si le passage de l'air est libre et que le ton laryngien (=vibration périodique) (voir au 1.3.2. pour la phonétique acoustique) est simplement modifié par les cavités supra-glottiques, et non interrompu, le sujet parlant émet des articulations vocoïdes (=voyelles).
- Si le passage est rétréci ou momentanément interrompu, l'obstacle dressé sur le passage de l'air produit un bruit (=vibration non périodique) qui a pour résultat des articulations contoïdes (=consonnes).

La figure suivante montre en détail les cavités supraglottiques et les organes impliqués dans l'articulation des sons du langage.



1.2. L'Alphabet Phonétique International (API)

L'alphabet phonétique international (A.P.I.) est un système universel de transcription phonétique utilisé par les linguistes pour représenter les sons du langage. L'API a été élaboré en 1888 sous la direction du phonéticien français Paul Passy. Il vise à fournir une notation standardisée pour transcrire les sons de toutes les langues humaines. Il comprend un ensemble de symboles graphiques (empruntés au grec, au latin, aux langues germaniques, ou parfois même créés) permettant de décrire les sons des langues naturelles connues. Il est constamment remis à jour en fonction de l'évolution des recherches.

Le but de l'alphabet phonétique international est de fournir un répertoire de signes correspondant aux principaux phonèmes réalisés dans les principales langues du monde. Le principe sous-jacent de l'A.P.I. est : « seul signe pour un seul son, un seul son pour un seul signe », i.e. représenter chaque son par un symbole unique, sans ambiguïté.

Les symboles de l'API sont indépendants des langues. Ainsi le signe [ð] transcrit le son que l'on trouve, à la fois à l'initiale du mot anglais *then* « alors », et à l'intérieur du mot espagnol *cada* « chaque » ; le signe [ʃ] représente le son « ch » en français (*chat*) et « sh » en anglais (*she*).

L'API décrit la réalité phonétique, i.e. comment les sons sont produits et perçus. Une transcription phonétique fine cherche à rendre compte de toutes les particularités phoniques du locuteur. De ce fait, aux symboles de base utilisés en API, s'ajoutent des signes 'diacritiques' pour préciser des nuances (nasalité, longueur/allongement, tonalité, etc.).

On retrouve cette transcription (phonétique) entre crochets droits [...] (p.ex. [b̃ɔ̃ʒuʁ]) quand on veut représenter le maximum de nuances phoniques, même celles qui n'ont pas de fonction linguistique. On utilisera les barres obliques, /.../, si l'on désire ne représenter que les traits phoniques significatifs au niveau linguistique (la transcription phonologique).

L'ALPHABET PHONÉTIQUE INTERNATIONAL (version de 2020)

CONSONNES (PULMONIQUES)

© 2020 IPA

	Bilabial	Labiodental	Dental	Alvéolaire	Post-alvéolaire	Rétroflexe	Palatal	Vélaire	Uvulaire	Pharyngal	Glottal
Plosive	p b			t d		ʈ ɖ	c ɟ	k ɡ	q ɢ		ʔ
Nasale	m	ɱ		n		ɳ	ɲ	ŋ	ɴ		
Vibrante				ɾ					ʀ		
Battue		ʋ		ɽ		ɽ					
Fricative	ɸ β	f v	θ ð	s z	ʃ ʒ	ʂ ʐ	ç ʝ	x ɣ	χ ʁ	ħ ʕ	h ɦ
Fricative latérale				ɬ ɮ							
Approximante		ʋ		ɹ		ɻ	j	ɰ			
Approximante latérale				l		ɭ	ʎ	ʟ			

Dans une même case, le symbole de droite représente une consonne voisée, celui de gauche une non voisée.
Les cases grises signalent des articulations considérées comme impossibles.

CONSONNES (NON PULMONIQUE)

Clics	Implosives voisées	Éjectives
⊙ Bilabial	ɓ Bilabial	ˈ Exemples:
Dental	ɗ Dental/alvéolaire	p' Bilabial
! (Post)alvéolaire	ɟ Palatal	t' Dental/alvéolaire
≠ Palatoalvéolaire	ɠ Vélaire	k' Vélaire
Latéral alvéolaire	ɣ Uvulaire	s' Fricative alvéolaire

AUTRES SYMBOLES

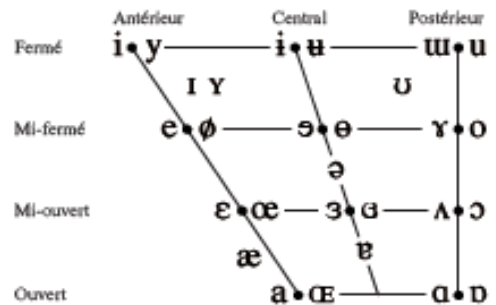
ʌ Fricative labiale-vélaire non voisée	ʑ ʒ Fricatives alvéolo-palatales
ʷ Approximante labiale-vélaire voisée	ɭ Battue latérale alvéolaire
ɥ Approximante labiale-palatale voisée	ɥ̥ ɥ̥ et ɥ̥ simultanés
ɦ Fricative épiglottale non voisée	Les affriquées et les consonnes à double articulation peuvent être représentées par deux caractères, réunis par une ligature, si nécessaire.
ʕ Fricative épiglottale voisée	ts̺ k̺p̺
ʡ Plosive épiglottale	

DIACRITIQUES

◌̥ Non voisé	n̥ d̥	◌̇ Voix soufflée	ḃ ȧ	◌̄ Dental	t̄ d̄
◌̆ Voisé	s̆ t̆	◌̈ Voix nasale	b̈ ä	◌̆ Apical	t̆ d̆
◌̈ Aspiré	ẗ d̈	◌̆ Linguo-labial	t̆ d̆	◌̆ Laminal	t̆ d̆
◌̆ Plus arrondi	ɔ̆	◌̆ Labialisé	t̆^w d̆^w	◌̆ Nasalisé	ẽ
◌̆ Moins arrondi	ɔ̆	◌̆ Palatalisé	t̆^j d̆^j	◌̆ Relâchement nasal	d̆ⁿ
◌̆ Avancé	ŭ	◌̆ Vélarisé	t̆^v d̆^v	◌̆ Relâchement latéral	d̆^l
◌̆ Reculé	ĕ	◌̆ Pharyngalisé	t̆^ɣ d̆^ɣ	◌̆ Sans relâchement audible	d̆^r
◌̆ Centralisé	ẽ	◌̆ Vélarisé ou pharyngalisé	ɟ		
◌̆ À moitié centralisé	ẽ̆	◌̆ Élevé	ĕ (ɹ̆ = fricative alvéolaire voisée)		
◌̆ Syllabique	n̆	◌̆ Abaisé	ĕ (β̆ = approximante bilabiale voisée)		
◌̆ Non syllabique	ĕ	◌̆ Racine de la langue avancée	ĕ		
◌̆ Rhotique	ə̆ ă	◌̆ Racine de la langue reculée	ĕ		

Les diacritiques peuvent se placer au-dessus des symboles dotés d'un jambage, par ex. **ɲ̆**

VOYELLES



Lorsque les symboles sont sous formes de paires, celui de droite représente une voyelle arrondie.

SUPRASEGMENTAUX

ˈ Accent primaire	ˌ Accent secondaire	ː Long	ˑ Mi-long	˘ Bref	◌̣ Groupe rythmique secondaire (piéd)	◌̤ Groupe rythmique principal (intonation)	◌̥ Coupe syllabique	◌̦ Liaison

TONS ET ACCENTS DE MOT

POINTE	CONTOURS
ẽ ou ˩ Très haut	ẽ ou ˩ Montant
ẽ ˩ Haut	ẽ ˩ Descendant
ẽ ˩ Moyen	ẽ ˩ Montant haut
ẽ ˩ Bas	ẽ ˩ Montant bas
ẽ ˩ Très bas	ẽ ˩ Montant-descendant
˩ Faible tonale (downstep)	˩ Montée globale
˩ Rehaussement tonal (upstep)	˩ Descente globale

Polices de caractères: Doulos SIL (méta-test); Doulos SIL, IPA Kiel, IPA LS Uni (symboles)

1.3. Les articulations consonantiques

Du point de vue articulatoire, chaque consonne représentée dans le tableau phonétique de l'API est définie suivant trois paramètres fondamentaux :

- (1) **Mode d'articulation** : la manière dont l'air est modifié dans les cavités pharyngo-buccales (occlusion, friction, nasalité) ;
- (2) **Lieu d'articulation** : l'endroit du conduit vocal où se produit l'obstacle (bilabial, dental, vélaire, ...) ;
- (3) **Voisement** : vibration ou non des cordes vocales.
- (4) **Et la position du voile du palais** qui constitue un paramètre supplémentaire.

1.3.1. Les modes d'articulation (API)

Pour rappel, les modes d'articulation sont déterminés d'après la façon dont le courant d'air est modifié dans les cavités supra-glottiques :

- Si le passage de l'air est libre et que le ton laryngien (=vibration périodique [voir le chapitre sur la phonétique acoustique]) est simplement modifié par les cavités supra-glottiques, et non interrompu, le sujet parlant émet des articulations vocoïdes (=voyelles).
- Si le passage est rétréci ou momentanément interrompu, l'obstacle dressé sur le passage de l'air produit un bruit (=vibration non périodique) qui a pour résultat des articulations contoïdes (=consonnes).

Le mode d'articulation (sur l'axe vertical) est un paramètre articulatoire qui exprime le degré de constriction. Ce dernier amène les phonéticiens à distinguer plusieurs catégories de consonnes (en allant des plus fermées au moins fermées) :

- **Occlusives** : les consonnes caractérisées par une obstruction totale du conduit vocal suivie d'une ouverture (relâchement) brusque, provoquant ainsi un bruit d'explosion (ex. [p], [b], [t], [d], [k], [g]).
- **Fricatives** : consonnes produites avec un rétrécissement important du conduit vocal provoquant un bruit de friction (ex. [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ], mais aussi [θ], [ð] en anglais).
- **Affriquées** : consonnes phonétiquement complexes comportant à la fois une partie occlusive et une partie fricative (ex. [tʃ] dans *church* en anglais, [dʒ] dans *judge*).
- **Nasales** : consonnes produites avec le voile du palais abaissé, occasionnant ainsi le passage de l'air par la cavité nasale (ex. [m], [n], [ɲ], [ŋ], [ɱ]).
- **Liquides** : consonnes produites avec un passage partiel de l'air, sans friction (ex. [l], [r]).
- **Approximantes** : consonnes produites avec une articulation proche des voyelles (ex. [j], [w], [ɹ]).

Ces catégories concernent les **consonnes dites pulmonaires**. Il existe d'autres catégories de consonnes dites non-pulmonaires, c'est-à-dire des consonnes dont la production ne dépend pas du flux d'air venant des poumons. Leur spécificité réside dans la manière dont l'air est mis en mouvement pour produire le son. Il s'agit :

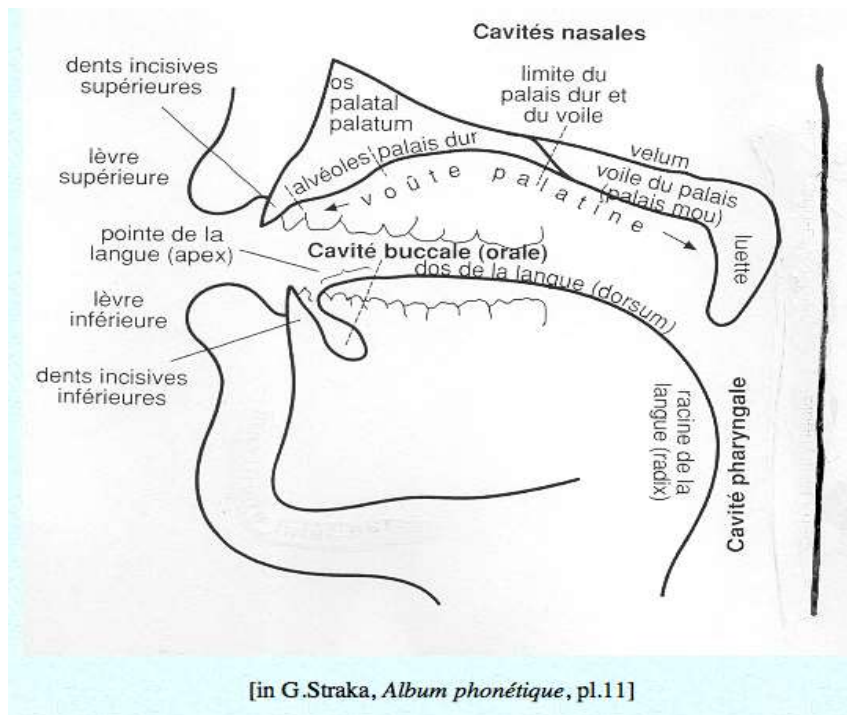
- **des clics**. Contrairement aux consonnes pulmonaires, les clics n'utilisent pas l'air des poumons. Ils sont produits par une dépression d'air créée dans la bouche, puis relâchée brusquement par la langue ou les lèvres (ex. le clic dental [ɸ], le clic latéral [ɬ], le clic alvéolaire [ɽ]). Ils sont perçus comme des sons « claqués » ou « claquements » et sont très rares à

l'échelle mondiale ; on les trouve surtout dans les langues d'Afrique australe (Khoïsan, zoulou, xhosa, sotho).

- **des consonnes implosives.** Ce type de consonnes sont produites par une occlusion suivie d'inspiration glottale (l'air est aspiré vers l'intérieur). Lors de la production, la glotte descend, créant une dépression qui attire l'air dans la bouche au moment de l'occlusion (ex. [b] (implosive bilabiale voisée), [d] (implosive alvéolaire voisée), [ɟ] implosive palatale voisée), [ɠ] (implosive vélaire voisée)). Comme particularité, ces consonnes sont toujours voisées et donnent une impression de « son avalé ». Elles sont fréquentes dans les langues africaines (haoussa, igbo), asiatiques (bengali, sindhi) et amérindiennes.
- **des consonnes éjectives** ([pʰ] (éjective bilabiale), [tʰ] (éjective alvéolaire), [kʰ] (éjective vélaire), [qʰ] (éjective uvulaire)). Il s'agit des consonnes qui sont produites par une occlusion suivie d'expulsion d'air glottal. Lors de la production, la glotte se ferme et remonte, comprimant l'air qui est ensuite expulsé violemment. Ces consonnes sont toujours sourdes et produisent un son sec, explosif. Elles sont présentes dans les langues caucasiennes (géorgien), amérindiennes (quechua, navajo), et certaines langues africaines.

1.3.2. Les lieux d'articulations (API)

Pour mémoire, le **lieu d'articulation** (axe horizontal) correspond à la zone à laquelle la constriction se produit. Le lieu d'articulation se situe nécessairement dans la partie supérieure du canal buccal dans une zone allant de la lèvre supérieure jusqu'à la paroi pharyngale (cf. la coupe ci-dessous). **C'est le point duquel l'articulateur se rapprochera ou avec lequel il entrera en contact.** En français, les points d'articulation sont la lèvre supérieure, les incisives supérieures, les alvéoles, le palais dur et la région vélaire. La région des alvéoles se subdivise en une zone alvéolaire et une zone post-alvéolaire alors que la voûte palatine comprend la région pré-palatale et la région palatale (voir la coupe ci-dessous).



L'articulateur est constitué par la région inférieure du canal buccal. Il s'agit de la lèvre inférieure et des différentes parties de la langue. La réalisation de toute articulation implique un rapprochement plus ou moins grand ou un contact franc entre l'articulateur et le lieu d'articulation. La lèvre inférieure constitue l'articulateur des consonnes telles que " f ", " v ", " b " ou " m ". Les autres sons du français ont comme articulateur le muscle lingual. La langue se subdivise en apex, région pré-dorsale, région dorsale et racine ou radix. Le lieu d'articulation amène les phonéticiens à distinguer plusieurs catégories de consonnes :

- **Bilabial** : lèvres ([p], [b], [m]).
- **Labiodental** : lèvre inférieure + dents supérieures ([f], [v]).
- **Dental** : langue contre les dents ([θ], [ð]).
- **Alvéolaire** : langue contre les alvéoles ([t], [d], [n], [s], [z], [l]).
- **Post-alvéolaire** : langue légèrement en arrière ([ʃ], [ʒ]).
- **Rétroflexe** : langue recourbée vers l'arrière ([ʈ], [ɖ], [ɳ], [ʂ], [ʐ]).
- **Palatal** : langue contre le palais dur ([ɲ], [j], [ç]).
- **Vélaire** : langue contre le voile du palais ([k], [g], [ŋ], [x], [ʁ]).
- **Uvulaire** : langue contre la luette ([ʁ], [q], [ɢ], [χ]).
- **Pharyngal** : constriction du pharynx ([ħ], [ʕ]).
- **Glottal** : au niveau des cordes vocales ([h], [ʔ]).

Les sons et leurs zones articulatoires peuvent aussi être clairement observés sur le schéma suivant que nous propose Straka dans *Album phonétique*.

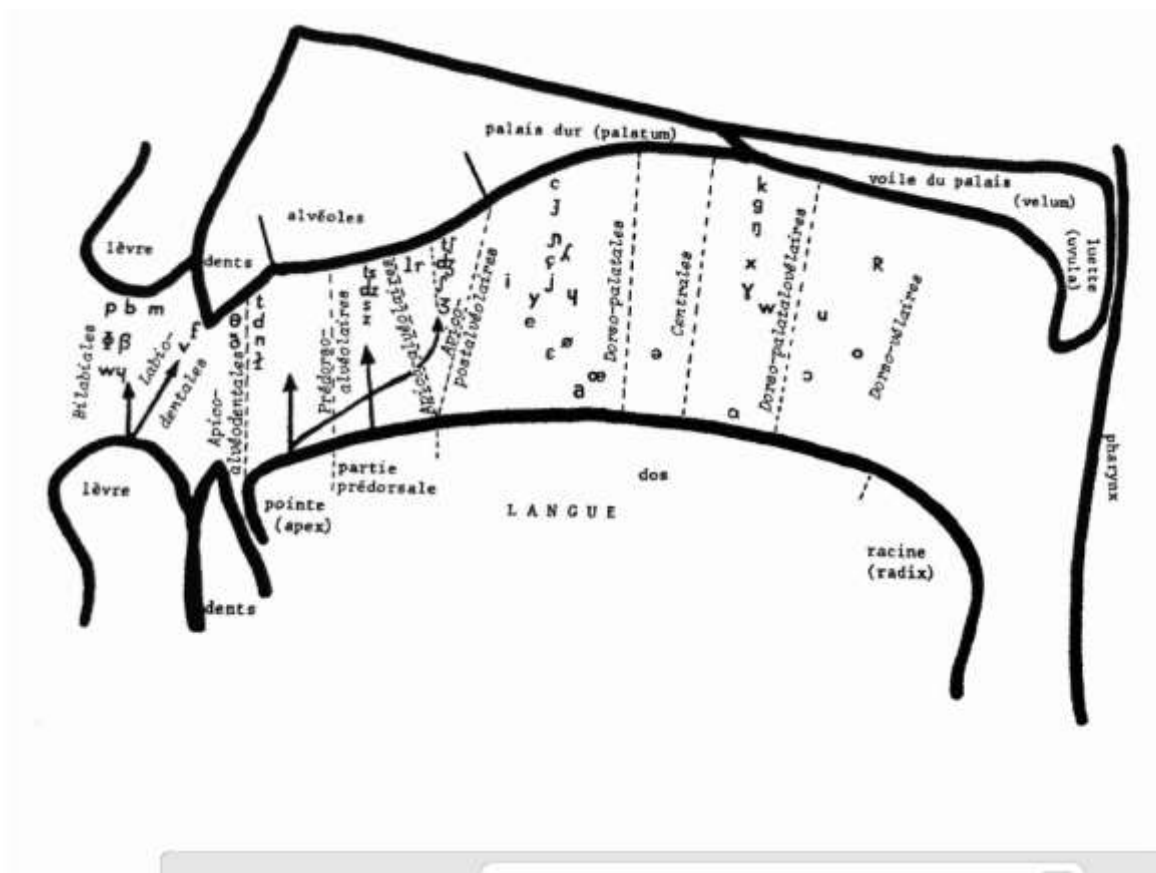


Fig. 26. Représentation schématique des zones articulatoires. (D'après G. STRAKA, *Album phonétique*, pl. 50.)

1.3.3. Le voisement

Le voisement a trait à la présence ou l'absence de la vibration des cordes vocales. Les consonnes sont **sourdes** ou **non voisées** (ex. [p], [t], [k], [f], [s], [ʃ], [x], [h], [χ]) si, lors de l'émission, les cordes vocales ne vibrent pas ; elles sont **sonores** ou **voisées** (ex. [b], [d], [g], [v], [z], [ʒ], [ʁ], [ŋ]) si le bruit consonantique est accompagné d'une vibration des cordes vocales. Parfois, au lieu des termes **sourde** ou **sonore**, on utilise **forte** et **douce**, car l'occlusion des sourdes est plus intense et l'explosion est plus audible, l'occlusion et l'explosion des sonores étant plus faibles (MALMBERG 1974 :150). **Dans plusieurs langues germaniques, les sonores sont souvent partiellement assourdis à l'initiale et à la finale et ne sont vraiment sonores qu'entre voyelles.** L'allemand ne connaît que des occlusives sourdes en fin de mot. En néerlandais, toutes les sonores s'assourdissent en finale ; il en va de même en français de Belgique (Pierret, 1994).

En français, les consonnes sonores qui s'assourdissent du fait d'une action de l'entourage sont plus douces que les sourdes et les sourdes qui se sonorisent restent plus fortes que les sonores. Ces différences sont perceptibles lorsque l'on confronte les énoncés tels que : *grande échelle* [gRãde]E] ~ *grande fille* [gRãd• fi] ~ *grand homme* [gRã t Om] ; etc.

Dans beaucoup de langues germaniques (allemand, anglais, danois ...), les occlusives sont accompagnées d'une **aspiration** (il faudrait plutôt dire *expiration*) : [p^h], [t^h], [k^h]... **Cela s'explique par le fait qu'au moment où l'on commence la prononciation de la voyelle suivant la consonne, la glotte, restée ouverte, laisse échapper de l'air.** En français, en revanche, les occlusives ne sont jamais aspirées parce que la glotte est fermée pendant l'explosion et les vibrations des cordes vocales peuvent commencer au moment même de l'explosion.

Certaines langues (arabe, chinois, diverses langues africaines ...) n'utilisent pas l'opposition « voisées~non-voisées », mais des oppositions comme : « tendues » ~ non-tendues », « fortes~douces », « aspirées~non-aspirées », « glottalisées~non-glottalisées ».

1.3.4. La position du voile du palais

La position du voile du palais constitue un paramètre supplémentaire pour distinguer les consonnes dites ORALES des consonnes dites NASALES. Le voile du palais comprend le palais mou et la lèvre. Selon qu'il se trouve abaissé ou remonté, le son n'est pas le même. Lorsque le voile du palais est abaissé, l'air passe à la fois par la bouche et par les fosses nasales et les sons produits sont dits ORALO-NASALES ou NASALES (ex. [m], [n], [ɲ], [ŋ]). Lorsque le voile du palais est surélevé, l'air passe uniquement par la bouche et les sons produits sont dits ORAUX (ex. [p], [t], [k], [b], [d], [g]).

1.3.5. Définition articulaire des consonnes

La définition articulaire des consonnes tient compte de tous ces paramètres qui participent au classement des articulations consonantiques (mode d'articulation, lieu d'articulation, voisement, position du voile du palais). En se référant à ces paramètres, les consonnes dites pulmonaires qui sont reprises dans le tableau de l'API sont définies de la manière suivante :

1.3.5.1. Les principales occlusives

- **Les bilabiales.** [p] est sourd ; [b] est sonore ; [m] est nasal. En castillan, le [n] devant [f] devient [ɱ] labio-dental comme d'ailleurs c'est le cas en kirundi devant [f] et [v] (ex. *imvúra* [imvúrà]).

- **Les dentales.** [t] est apico-alvéodental et sourd ; [d] est apico-alvéodental et sonore. En français, le point de contact de la langue est très large : la partie antérieure de la langue adhère à toute la gencive interne. Pour le [t] et [d] de l'anglais, qui sont apico-alvéolaires, la pointe de la langue (= l'apex) entre en contact avec le bourrelet de la gencive interne (= les alvéoles). Le [n] français est apico-alvéodental, tandis que celui de l'anglais est apico-alvéolaire. Certains auteurs notent les sons de l'anglais comme des rétroflexes (on dit aussi : *cacuminales, cérébrales*), c'est-à-dire des consonnes pour lesquelles l'apex prend contact avec un point plus reculé des alvéoles, voire avec la partie antérieure du palais. Dans l'API, la notation des rétroflexes se fait de la manière suivante : [ʈ], [ɖ], [ɳ].

- **Les palatales.** [ç] est sourd ; [j] est sonore ; ce sont les prononciations, en français relâché, de [k] [g] devant [i]. Dans certaines langues, [ç] et [j] sont des phonèmes différents de [k] et [g]. [ɲ] est nasal (cf. le mot français *agneau*).

- **Les vélares.** [k] est sourd ; [g] est sonore. Ces consonnes connaissent une grande variation dans leur point d'articulation, en fonction de la voyelle qui suit. [ŋ] est nasal : ex. le mot anglais *King* [kiŋ] 'roi', mots en *-ing* (d'où les emprunts français en *-ing* sont prononcés diversement), le mot néerlandais *koning* 'roi', le mot allemand *Klang* 'son', etc. En kirundi, le n devant [k] et [g] devient [ŋ].

- **Les uvulaires.** [q] est sourd ; il existe dans certains parlers arabes, en persan, etc. [ɢ] est sonore ; [ɴ] est nasal : en persan tout n devant [q].

- **La glottale [ʔ]** est sourd ; c'est un phonème en arabe. En allemand, cette consonne se rencontre devant une voyelle initiale accentuée (ex. le mot *Auto* 'auto') ou même à l'intérieur du mot devant une voyelle de morphème (ex. *abändern* 'changer').

1.3.5.2. *Les constrictives*

Les constrictives connaissent différentes catégories. On distingue notamment :

Les fricatives et les spirantes. Les constrictives résultent d'un rétrécissement du passage de l'air par un ou plusieurs organes, en divers points du canal phonateur. L'air expiré cause un bruit de friction auquel peuvent s'ajouter, pour les sonores, les vibrations des cordes vocales. On distingue les fricatives et les spirantes : les fricatives résultent surtout d'un frottement de l'air et les spirantes sont plutôt des occlusives relâchées qui donnent une impression de résonance plutôt que de frottement. Le g du néerlandais, prononcé [ɣ] dans *luego* 'ensuite', est une spirante. On observe la même opposition entre le th [ð] anglais (*this, the*), fricatif, et le d [ð] espagnol dans *todo* est spirante. En théorie, il pourrait y avoir à la fois des fricatives et des spirantes au même point d'articulation.

Les consonnes médianes et les consonnes latérales. Les constrictives connaissent principalement deux modes d'articulation différents : la langue, en se creusant, contraint l'air expiré à s'écouler par une espèce de canal médian, ce qui produit des consonnes médianes, ou bien, en s'appuyant en un endroit du canal buccal, elle laisse à l'air expiré des issues latérales, ce qui a pour résultat des consonnes latérales, du type *l*.

Les consonnes vibrantes. Les vibrantes du type r sont produites par un battement simple ou répété d'un organe articulateur contre le point d'articulation. On distingue les vibrées battues, à un seul battement, et les vibrées roulées, à plusieurs battements.

Les semi-consonnes. Il est assez difficile de distinguer les semi-consonnes, appelées aussi semi-voyelles, comme [w], [j] ou [ɥ], des voyelles articulées au même point d'articulation, mais elles présentent souvent un son assez semblable à celui des fricatives ou des spirantes ; raison pour laquelle elles sont classées avec les constrictives.

Les principales constrictives

- **Les bilabiales.** [ɸ] est sourd ; il existe en japonais, dans les certains dialectes allemands et espagnoles. [β] est sonore : espagnole *haber* [aβer] 'avoir'. En kirundi, le b se réalise généralement [β] en position intervocalique. La semi-consonne [w] se réalise par une articulation complexe : elle est à la fois bilabiale et vélaire, le dos de la langue étant tourné vers le voile du palais. En français, elle est normalement sonore, mais elle peut s'assourdir dans la prononciation de mots comme *toit*, *foi* ; l'anglais connaît la sourde [ʍ] dans les mots qui commencent par *wb* : *wheel* 'roue', *what* 'quoi'. [ɥ] est à la fois bilabial et palatal. Ce son du français (qui n'est signalé ailleurs que dans une langue mélanésienne et en coréen, comme variante combinatoire de [w] devant [i]) est normalement sonore, mais peut s'assourdir devant une sourde comme dans *je suis*.

- **Les labiodentales.** [f] est sourd et [v] est sonore. En néerlandais, la consonne graphiée w se prononce comme une labio-dentale lorsqu'elle est initiale de syllabe ; on la note [ɸ] : *waar* 'vrai'.

- **Les interdentes.** [θ] est sourd : anglais *thick* [θɪk] 'épais', zeta espagnole : *cinco* [θiŋko] 'cinq'. [ð] est sonore : anglais *this* (démonstratif), *there* 'là', etc. En espagnol, le d intervocalique [ð] est une spirante sonore : *nada* [naða] 'rien'.

- **Les sifflantes alvéolaires.** [s] est sourd et [z] est sonore. Bien que l'API n'ait rien prévu pour les différencier, il existe trois espèces de s : 1° le s apico-alvéolaire de l'anglais ; 2° le s apical du castillan pour lequel la pointe de la langue se dirige vers la région postérieure des alvéoles, voire le début du palais et qui ressemble au [ʃ] ; 3° le s prédorso-alvéolaire du français, articulé avec la partie antérieure du dos de la langue contre les alvéoles, la pointe de la langue étant abaissée contre les dents incisives inférieures.

- **Les chuintantes alvéolaires.** [ʃ] est sourd et [ʒ] est sonore. Le canal creusé sur le dos de la langue est moins étroit que pour les sifflantes ; il y a souvent projection des lèvres.

- **Les dorso-palatales.** [ç] est sourd : allemand *Ich-Laut* : *Ich* 'je', *Vergleich* 'comparaison'. [j], yod, est sonore (cf. le mot français *hier*).

- **Les vélaire.** [x] est sourd ; c'est l'*Ach-Laut* allemand de *lachen* [ˈlɑχn] 'rire', le ch néerlandais : *school* 'école', la jota espagnole : *hijo* [ˈhiχo] 'fils'. En espagnol, en allemand et parfois en néerlandais, la consonne est accompagnée de vibrations uvulaires. La sonore [ɣ] : c'est le g néerlandais.

- **Les uvulaires.** [χ] est sourd : français méridional : accord [akɔχ] ; [ʁ] est sonore : cette prononciation non vibrée du r est la prononciation la plus courante actuellement en français standard.

- **Les pharyngales.** La racine de la langue est poussée vers l'arrière et on perçoit un fort bruit de friction. Ces consonnes existent dans certains dialectes arabes, par exemple en Tunisie. [ħ] est sourd et [ʕ] est sonore.

- **Les glottales.** Une étroite ouverture de la glotte permet le passage de l'air avec un bruit de friction et produit [h] sourd, consonne bien connues dans les langues germanique : néerlandais, anglais, allemand, etc. En allemand et en anglais, [h] peut se sonoriser entre voyelles. La sonore correspondante à [h] se note [ɦ], elle est fréquente dans certaines langues africaines.

- **Les vibrantes.** On distingue deux grands types de vibrantes : les antérieures, articulées avec la pointe de la langue les alvéoles, et les postérieures, articulées avec la luvette vibrant contre le dos de la langue. Chacun de ces types peut présenter une variante affaiblie, devenue une véritable fricative qui n'est plus donc à proprement parler une vibrante.

[r] est la vibrante alvéolaire de l'espagnol, de l'italien, des langues slaves, etc. C'est une consonne très sonore qui demande beaucoup d'énergie articulatoire. En espagnol, on oppose r simple et rr double (*pero* 'mais' ~ *perro* 'chien') : la première est simplement battue et la seconde fortement roulée. L'API note [r] pour la battue et [r̄] pour la roulée. En anglais, le r est souvent dévibré : l'API le note [ɹ].

Le type uvulaire vibré se note [R] : c'est le r grasseyé français. La prononciation française la plus courante est un r dévibré, noté [ʀ].

Ces consonnes s'assourdissent en général derrière une consonne sourde : ainsi, en français maître, sacre, autre, gaufre, etc. se prononcent un [ʀ] assourdi. Cette variante assourdie correspond à peu près à la jota espagnole, à Ach-Laut de l'allemand, du néerlandais, de certaines langues slaves, etc. ; c'est un point de repère commode à donner aux locuteurs de ces langues et aux autres locuteurs dont la langue première ne comporte pas [ʀ] pour les aider à prononcer ce son français.

- **Les latérales.** Pour la prononciation du [l] apico-alvéolaire, la pointe de la langue appuie sur la surface intérieure des incisives supérieures ou des gencives comme pour [t] ou [d]. [l] est la rétroflexe. [ɭ] est dorso-palatal : espagnol *caballo* 'cheval'. En italien, lorsqu'il est intervocalique, il est géminé : *figlio* ['fiʎʎo] 'fils'.

En anglais, le l apical est dit « l clear », mais cette dans cette langue, tout l devant une consonne est un « l dark », ce que l'on appelle « l vélaire » (l vélarisé) : en même temps qu'il y a articulation apicale, le dos de la langue prend la position d'articulation du [u]. Le l vélarisé se note [ɫ] (cf. les *all* 'tout', *old* 'vieux', etc.). Ce son existe aussi en catalan, en portugais, en polonais, etc.

1.5.3.3. Les articulations consonantiques complexes

Beaucoup de langues possèdent des consonnes à articulation complexe. Il s'agit de consonnes dont les caractéristiques essentielles sont les suivantes :

- (1) soit elles se réalisent en deux points d'articulation différents : par exemple [w], qui est à la fois bilabial et vélaire, ou [ɥ] qui est à la fois bilabial et palatal, etc.
- (2) soit elles résultent de la combinaison de deux modes d'articulation différents : par exemple les consonnes [ts], [tʃ], [pf], etc., qui combinent le mode d'articulation occlusif et le mode d'articulation constrictif.

On appelle affriquées ou semi-occlusives les consonnes qui combinent la prononciation d'une occlusive avec celle d'une constrictive.

[pf] est labio-dental : allemand Pferd 'cheval'

[ts] : allemand *zehn* ‘dix’ ; [dz] est la sonore correspondante : italien *mezzo* ‘demi’.

[tʃ] : espagnole *mucho* [mutʃo] ‘beaucoup’, anglais *choice* ‘choix’, italien *circa* [tʃirka] ‘environ’ ; la sonore correspondante est [dʒ] : anglais *join* ‘joindre’, italien *giornale* ‘journal’.

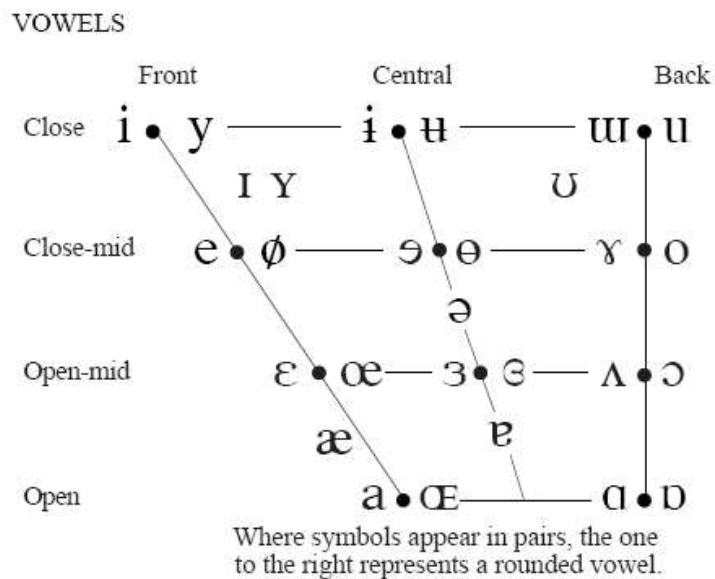
Le français standard ne possède plus de vraies affriquées et prononce tch, par exemple, non comme une consonne unique, mais comme une succession de deux consonnes [t] + [ʃ]. Les francophones de Belgique font, en général, de vraies affriquées.

Dans les langues africaines, il y a de nombreuses consonnes semi-nasales ; elles peuvent être pré-nasalisées : [mp], [mb], etc. par exemple dans Rwa-nda, Bu-ru-ndi, Bu-ju-mbu-ra, Ta-nga-nyi-ka, etc. Elles peuvent également être post-nasalisées : [sn]~[zn]...L’arabe connaît des consonnes vélarisées ou pharyngalisées : la prononciation de ces consonnes s’accompagne d’une poussée de la racine de la langue vers la paroi postérieure du pharynx. Les consonnes vélarisées sont fréquentes dans certaines langues bantoues comme le kirundi et le kinyarwanda, etc. : umwaámi [ùmŋaámi] ‘roi’, imbwá [imbǵá] ‘chien’.

1.4. Les articulations vocaliques

1.4.1. Classement articulatoire des voyelles (paramètres articulatoires)

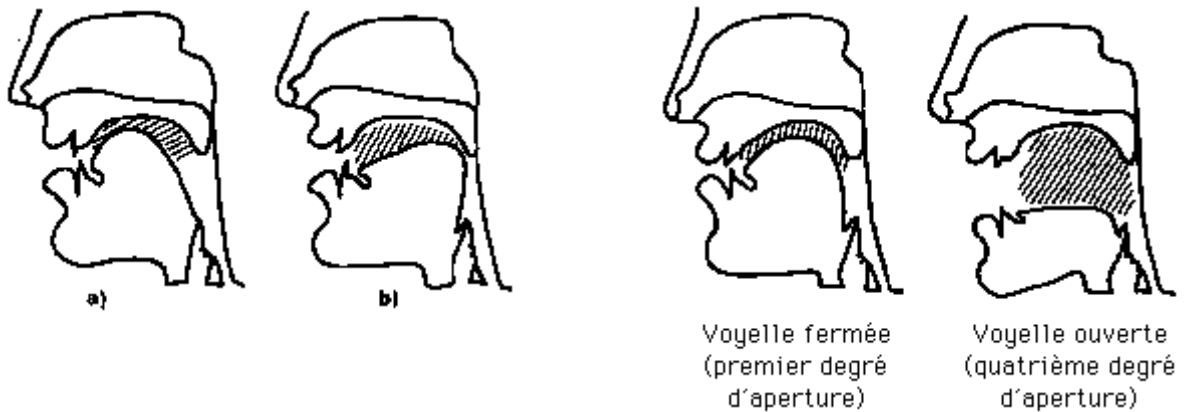
La classification des voyelles est conçue dans un espace nommé **trapèze vocalique**.



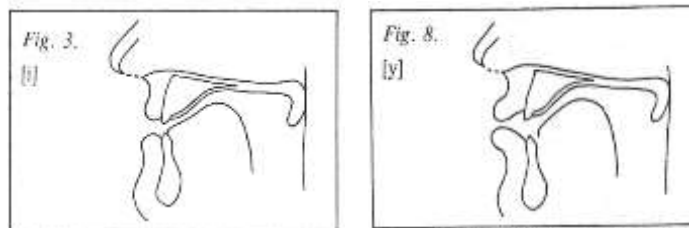
Les voyelles se décrivent selon **quatre traits**. Les deux premiers traits correspondent respectivement à l’axe horizontal et à l’axe vertical dans le trapèze vocalique (voir image ci-dessus).

L’axe horizontal (avant – arrière) décrit le déplacement de la masse de la langue dans la cavité orale et permet de distinguer les **voyelles antérieures**, ou **voyelles d’avant** (comme [i] dans *qui*), **des voyelles postérieures**, ou **voyelles d’arrière** (comme [u] dans *cou*) (voir schéma de gauche ci-dessous : (a) voyelle antérieure et (b) voyelle postérieure) ;

L'axe vertical (ouvert – fermé) décrit l'abaissement ou le relèvement de la langue et de la mâchoire inférieure (c'est-à-dire le degré d'aperture) et permet de distinguer les **voyelles ouvertes** (ou basses angl. *lowered*) comme [a] dans *cas*, **des voyelles fermées** (ou hautes, angl. *raised*) comme [i] dans *qui* (voir schéma de droite) ;

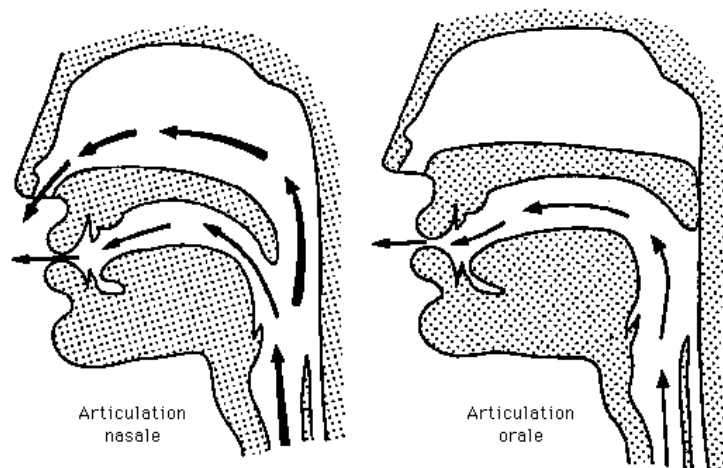


À ces deux axes s'ajoute la forme des lèvres qui permet de différencier les voyelles labialisées ou arrondies (par ex. [y] dans *lu*) des voyelles non labialisées ou non arrondies (par ex. [i] dans *lit*). Par exemple, en combinant l'articulation linguale de [i] (par ex. [i] dans *lit*) avec un arrondissement des lèvres, on obtient [y] (par ex. [y] dans *lu*). On remarquera que la mâchoire inférieure descend progressivement pendant le passage de [i] à [a], mais les mouvements de la mâchoire ne font qu'accompagner les mouvements de la langue et des lèvres et ils ne sont pas linguistiquement pertinents. Quand les voyelles vont par paire sur le tableau API, la voyelle de droite est arrondie et celle de gauche non arrondie.



Ces trois paramètres (*antérieur–postérieur ; ouvert – fermé ; arrondi – non arrondi*) se retrouvent dans toutes les langues du monde. Trois voyelles se retrouvent universellement : [i], [a] et [u].

La nasalité est un trait supplémentaire, qui touche environ 22% des voyelles des langues du monde. Les voyelles nasales se caractérisent par un abaissement du voile du palais et un écoulement de l'air par les fosses nasales, ce qui ajoute à la résonance orale une résonance nasale. La nasalité se transcrit à l'aide du symbole diacritique *tilde* [~]. Ce trait est particulièrement exploité en français, où l'on a quatre voyelles nasales, qu'on retrouve dans la phrase *Un bon vin blanc* [œ̃ ð̃ ẽ̃ ã̃].



1.4.2. Les voyelles cardinales primaires et secondaires

Les voyelles cardinales primaires

Huit points jalonnent le pourtour du trapèze vocalique : [i e ε a ɔ o u]. *Se reporter au tableau API pour connaître le degré d'aperture, le caractère antérieur – postérieur et le caractère arrondi – non arrondi de chaque voyelle.*

N° de la voyelle cardinale	Symbole API	Équivalent en anglais, français ou allemand
1	[i]	Son fr. de <i>i</i> dans <i>si</i> ; Son all. de <i>ie</i> dans <i>Biene</i>
2	[e]	Son fr. de <i>é</i> dans <i>thé</i> ; prononciation écossaise de <i>ay</i> dans <i>day</i>
3	[ε]	Son fr. de <i>ê</i> dans <i>même</i>
4	[a]	Son fr. de <i>a</i> dans <i>la</i>
5	[ɑ]	Pratiquement ce qu'on obtient en enlevant l'arrondissement des lèvres dans le son angl. de <i>o</i> dans <i>hot</i> .
6	[ɔ]	Son fr. de <i>o</i> dans <i>pomme</i> Son all. de <i>o</i> dans <i>Sonne</i>
7	[o]	Son fr. de <i>o</i> dans <i>rose</i> ; prononciation écossaise de <i>o</i> dans <i>rose</i>
8	[u]	Son fr. de <i>ou</i> dans <i>bout</i> Son all. de <i>u</i> dans <i>gut</i>

Sur le plan articuloire, les voyelles cardinales primaires se caractérisent de la sorte :

Les voyelles antérieures sont non arrondies ou non labialisées (on dit aussi qu'elles sont étirées). De la plus fermée à la plus ouverte (fermée, mi-fermée, mi- ouverte² et ouverte) on a : [i e ε a].

Les voyelles postérieures sont arrondies (ou labialisées) sauf la plus ouverte [ɑ] ; de la plus fermée à la plus ouverte, on a [u o ɔ ɑ].

²Les voyelles mi- fermées / mi- ouvertes sont aussi appelées voyelles moyennes.

Les voyelles cardinales secondaires

On obtient les voyelles cardinales secondaires en inversant systématiquement la position des lèvres (non arrondies → arrondies et inversement).

N°	Signe Phonétique	Equivalent en français, anglais, danois, vietnamien (tons exclus)
9	[y]	Fr. <i>u</i> dans <i>su</i> ; dan. <i>y</i> dans <i>lyse</i> 'briller'
10	[ø]	Fr. <i>eu</i> dans <i>jeu</i> ; dan. <i>ø</i> dans <i>løse</i> 'détendre'
11	[œ]	Fr. <i>eu</i> dans <i>beurre</i> ; dan. <i>ø</i> dans <i>høne</i> 'poule'
12	[ɕ]	Dan. <i>ø</i> dans <i>gøre</i> 'faire'
13	[ɒ]	Angl. <i>odanshot</i> (received pronunciation)
14	[ʌ]	Voyelle de l'anglais <i>cut</i> .
15	[ɣ]	Vietnamien /tɸ/ 'soie'
16	[ɯ]	Vietnamien /tɕ/ 'quatrième'

1.4.3. Les autres voyelles API

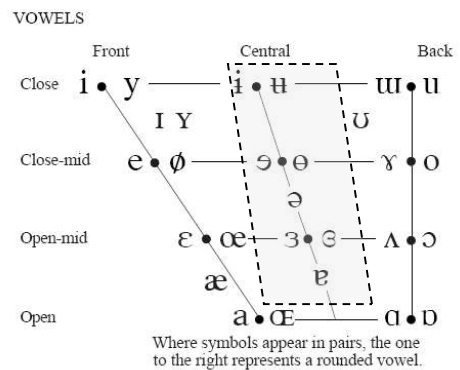
Le symbole [æ] (ash en anglais) correspond à une voyelle intermédiaire entre [a] cardinal et [ɛ] cardinal (à ne pas confondre avec la diphtongue [aɐ] de *byre*). Il est souvent utilisé dans la transcription de l'anglais.

Les trois symboles [ɪ ʏ ʊ] de la zone mi-fermée sont parfois décrites comme des voyelles lâches correspondant aux voyelles tendues [i y u]. En anglais ou en néerlandais elles entrent en opposition : angl. *sit* 's'asseoir' /sɪt/ et *seat* 'siège' /si:t/ ; nl. *pit* /pɪt/ 'noyau' et *Piet* /pit/ 'Pierre'.

En français, les voyelles lâches sont de simples variantes articulatoires (régionales) des voyelles fermées. Certaines langues d'Afrique font également un usage distinctif de l'opposition « tendu » ~ « relâché ». Par exemple, en nzakara (langue parlée en RCA et en RDC appartenant à la famille Niger-Congo), *ti* signifie « champ » ou « tomber » selon que le [i] est tendu ou lâche.

Rares sont les langues qui opposent phonologiquement plus de deux valeurs sur l'axe antérieur – postérieur (ou axe de rétraction de la langue).

Les huit symboles API qui désignent les voyelles centrales sont récents (voir cadre pointillé). Le symbole le plus utilisé est celui du schwa [ə] qui désigne une voyelle non arrondie, ni haute, ni basse, ni antérieure, ni postérieure. Un son plus ouvert que le schwa sera transcrit [ɜ] s'il est non arrondi et [ɝ] s'il est arrondi. Dans la zone centrale en position intermédiaire entre mi-ouvert et ouvert, on a le son [ɐ] fréquemment utilisé pour réaliser le phonème /ʌ/ en anglais britannique. Enfin les symboles [ɨ] et [ɯ] désignent des voyelles centrales hautes, respectivement non labialisée et labialisée.



1.4.4. Voyelles complexes

Les articulations vocaliques peuvent changer de timbre au cours de l'émission et, le plus souvent, cela est dû à l'absence de tension musculaire. Les organes phonatoires se relâchant en cours de l'émission vocalique, ils modifient les résonateurs et il en résulte une modification du timbre vocalique. Les articulations au cours desquelles on perçoit deux timbres différents sont appelées diphtongues : anglais *boy* [bɔi], *day* [dei], *etc.* Si au cours d'une même articulation vocalique, on perçoit une succession de trois timbres vocaliques différents, on a une triphongue : anglais *hour* [aʊə], italien [mɛi], *etc.* On parle de monophongue, par opposition à diphtongue, pour désigner une voyelle qui ne connaît pas de variation de timbre au cours de son émission.

Un des éléments d'une diphtongue peut être plus bref ou plus faible que l'autre. Suivant la place occupée par l'élément le plus fort, on a une diphtongue croissante ou ascendante si l'élément prédominant est le dernier (espagnol [müerte], italien [nūovo] ou à une diphtongue décroissante ou descendante dans le cas inverse (latin *rosæ* [rosæ], *etc.*).

Le français moderne étant une langue à articulation fort tendue, il ne connaît pas de véritable diphtongue, mais seulement des séquences constituées d'une voyelle et d'une semi-voyelle ou semi-consonne. L'ancien français était très riche en diphtongues et a même possédé des triphongues. Il en reste de nombreuses traces dans la graphie : *beau*, *faire*, *sœur*, *fleur*, *mieux*, *etc.* Les langues à articulation relâchée comme l'anglais sont riches en diphtongues.

Remarque. On appelle diérèse le fait de prononcer en deux syllabes une séquence formée de deux éléments vocaliques habituellement répartis sur une syllabe (ex. dans le mot français *image*). Le phénomène inverse, consistant à prononcer en une seule syllabe une suite vocalique répartie sur deux syllabes, s'appelle synérèse. La synérèse est un cas particulier de la synalèphe, qui est une réduction à une seule syllabe de séquences réparties sur plusieurs, soit par synérèse (le latin *deum*, qui était bisyllabique, est devenu monosyllabique : LC [de-um] > LV [dié-u] > [diéü] > fm Dieu), soit par élision (la année > l'année) ou par contraction (*zoologie* [zɔ-ɔ-lɔ-zi] > °[zɔ:-lɔ-zi]).

1.4.5. Les signes diacritiques API

Les signes **diacritiques** permettent d'ajouter à la description d'un son une caractéristique articulatoire (voir tableau API).

Le tilde [~] est utilisé pour indiquer la nasalité. En français, on l'utilise pour noter les voyelles nasales [ɑ̃ ɔ̃ ɛ̃ ɑ̃].

Un petit cercle souscrit indique qu'un son est assourdi (ou dévoisé) tandis qu'un petit v souscrit indique qu'un son est sonore (ou voisé).

Certains symboles indiquent la qualité de la voix (murmurée ; raclée-voisée ou *creakyvoice* ; *etc.*) ou la présence d'une aspiration [t^h].

Le caractère syllabique ou non syllabique d'un son peut aussi être indiqué.

La **rhoticité** est la transformation d'un phonème en un /r/

La palatalisation est la prononciation centralisée (vers la zone palatale) d'un son non palatal.

Niveau suprasegmental (= prosodie) : tons et accents

La **prosodie** (ou niveau suprasegmental) concerne les phénomènes qui affectent des suites de sons (par ex. la mélodie de la voix, l'accentuation d'une syllabe). On utilise les symboles prosodiques pour transcrire une phrase ou un texte tel qu'il est prononcé.

L'accent primaire ['] et l'accent secondaire [,] précèdent la syllabe qui porte l'accent.

Ex. : la petite écolière [la.pə.,tit.e.kɔ.'ljɛ:ʁ]



L'allongement est indiqué après le son (voyelle ou consonne) allongé par les symboles [:] ou [ː] selon le degré d'allongement. De même on peut noter l'extrême brièveté d'un son.

La frontière entre deux syllabes est indiquée par un point ; l'enchaînement entre deux syllabes par un petit lien souscrit.

La division des phrases en groupes (de souffle, d'accentuation) est indiquée par des barres verticales [|] ou [||].

Les symboles pour les tons et les accents permettent de noter les niveaux de hauteur des syllabes (comme dans les langues à tons).

TONES AND WORD ACCENTS		LEVEL		CONTOUR		
é̇	or	↖	Extra high	ě	or ↗	Rising
é		↘	High	ê	↘	Falling
ē		↔	Mid	ē	↗	High rising
è		↘	Low	è	↗	Low rising
ě		↘	Extra low	ě	↗	Rising-falling
↓			Downstep	↗		Global rise
↑			Upstep	↘		Global fall

1.4.6. Définition articuloire des voyelles

La définition articuloire des voyelles se base sur les quatre paramètres articuloires et classificatoires des voyelles. Suivant ces paramètres les voyelles se définissent de la manière suivante :

(1) *Les voyelles orales*

[i] : antérieure, fermée, non arrondie, orale ;

[ɪ] : voyelle plus relâchée et plus ouverte : anglais *ship* ‘bateau’, allemand *Bitte* ‘demande’, néerlandais *immer* ‘toujours’, *winkel* ‘magasin’, ... ;

[e] : antérieure, mi-fermée, non arrondie, orale ;

[ɛ] : antérieure, mi-ouverte, non arrondie, orale : français *père*. Certaines langues ont tendance à confondre [e] et [ɛ] ou à s’en servir comme variantes combinatoires. Ainsi l’espagnol, bien que cette langue n’ait que trois degrés d’aperture, le e en syllabe fermée (*perro* ‘chien’) est réalisé plutôt ouvert.

[æ] : voyelle plus ouverte : anglais *mad* ‘fou’, *man* ‘homme’ ;

[a] : antérieure, ouverte, non arrondie, orale ;

[ɣ] : antérieure, fermée, arrondie, orale ;

[ʏ] : voyelle plus relâchée, la brève de l’allemand *Hütte* ‘hutte’, du néerlandais *dus* [dʏs] ‘donc’ ;

[ø] : antérieure, mi-fermée, arrondie, orale : français *feu* [fø], allemand *hören* ‘entendre’ ;

[œ] : antérieure, mi-ouverte, arrondie, orale : français *seul* [sœl], bœuf [bœf], allemand *Löffel* ‘cuillère’, *löschen* ‘éteindre’

[u] : postérieure, fermée, arrondie, orale ;

[ʊ] : voyelle plus relâchée : anglais *good* ‘bon’, *put* ‘mettre’, allemand *Mutter* ‘mère’ ;

[o] : postérieure, mi-fermée, arrondie, orale ;

[ɔ] : postérieure, mi-ouverte, arrondie, orale : français *sotte*, *porte*. En espagnol, il n’y a qu’un seul o, mais en syllabe fermée (*por* ‘pour’), la voyelle est plus ouverte et se rapproche du [ɔ] ;

[ɑ] : postérieure, ouverte, arrondie, orale. En français (*pâte*, *mâle*) et en anglais (*father* ‘père’, *half* ‘moitié’), l’arrondissement des lèvres est très faible.

[ɨ] : voyelle moyenne, fermée, non arrondie, orale ; utilisée en roumain, en turc ; l’arrondie est [ɥ] ;

[ə] : voyelle moyenne au timbre peu précis et à l’articulation assez relâchée. Cette voyelle est parfois appelée voyelle neutre : on veut dire par là qu’elle n’est ni antérieure, ni postérieure, ni fermée, ni ouverte, qu’elle est prononcée sans arrondissement ni étirement des lèvres. En français pourtant,

cette voyelle est un peu labialisée. Allemand *geben* ‘donner’, anglais *another* ‘encore un’. En anglais, cette voyelle existe en syllabe accentuée : *girl* ‘fille’ ; dans ce cas on la transcrit plutôt [ɜ].

[ɐ] : voyelle moyenne, d’aperture maximale ; apparaît en portugais en syllabe non accentuée : *amargura* ‘amertume’.

[ɯ] : voyelle postérieure, fermée, non arrondie, fort proche de [u] ; l’ancien français a connu cette voyelle dans la graphie *au* : aube [aube] ;

[ʌ] : postérieure, mi-ouverte, non arrondie, orale : anglais *sum* ‘somme’, *sun* ‘soleil’.

(2) Les voyelles nasales

Le français possède quatre voyelles nasales [ɑ̃ ɔ̃ ɛ̃ ɑ̃]. Le portugais en possède cinq : [ĩ] *vim* ‘je vins’, [ũ] *mundo* ‘monde’, [ã] *cansado* ‘fatigué’, [õ] *bombon* ‘bonbon’, [ẽ] *lenda* ‘légende’. Le portugais connaît en outre des diphtongues nasales : [ãj] *fazem* ‘ils font’ (prononcé [ẽj] au Brésil), [ãw] *falam* ‘ils parlent’, [õj] *põe* ‘il met’, [ũj] *muito* ‘beaucoup’. Dans la graphie, les voyelles nasales du portugais apparaissent avant des consonnes nasales m, n (voir *falam*, *mundo*) ou avec des tildes (~) dans l’orthographe (voir *põe*). Il existe aussi des voyelles nasales en polonais, en chinois, dans diverses langues d’Afrique (notamment les langues Sara³ et le Dioula), d’Amérique,

Ces voyelles nasales sont également décrites articulatoirement comme des voyelles orales, c’est-à-dire en tenant compte des paramètres articulatoires classificatoires des voyelles. Les tableaux suivant donnent l’exemple du classement articulatoire des voyelles orales et nasales du français en tableaux phonétiques en tenant compte desdits paramètres.

Tableau 1. Les voyelles orales du français

	Orales				
	antérieures		centrales	postérieures	
	non arrondies	arrondies	non arrondies	non arrondies	arrondies
fermées	i	y			u
mi-fermées	e	ø			o
moyenne			ə		
mi-ouvertes	ɛ	œ			ɔ
ouvertes	a			ɑ	

³ Les langues sara constituent une sous-famille majeure des langues soudaniques centrales, elles-mêmes rattachées au phylum nilo-saharien. Ces langues sont principalement parlées au sud du Tchad (par environ 30% de la population nationale, au nord de la République Centrafricaine et au nord-est du Cameroun. Ce groupe de langues comprend plus d’une douzaine de langues étroitement liées, formant souvent un continuum linguistique : le Ngambay qui sert de lingua franca régionale dans le sud du Tchad, le Sar qui est une langue historique du peuple Sara au Tchad, le Gulay, le Mbay, le Mango, le Gor, le Kaba et le Laka.

Tableau 2. Les voyelles nasales du français

	Nasales				
	antérieures		centrales	postérieures	
	non arrondies	arrondies	non arrondies	non arrondies	arrondies
fermées					
mi-fermées					
moyenne					
mi-ouvertes	ɛ̃	œ̃			ɔ̃
ouvertes				ã	

1.5. Exercices de phonétique articulatoire

Bases de l'articulation

Exercice 1 : Lieu d'articulation

- **Consigne** : Indique le lieu d'articulation des consonnes suivantes : [p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [ʃ], [ʒ].
- **Corrigé** :
 - [p], [b] → bilabiales
 - [t], [d] → alvéolaires
 - [k], [g] → vélares
 - [f], [v] → labio-dentales
 - [ʃ], [ʒ] → post-alvéolaires

Exercice 2 : Mode d'articulation

- **Consigne** : Classe les sons suivants selon leur mode d'articulation : [m], [n], [ɲ], [s], [z], [l], [ʁ].
- **Corrigé** :
 - [m], [n], [ɲ] → nasales
 - [s], [z] → fricatives
 - [l] → latérale
 - [ʁ] → vibrante uvulaire

Exercice 3 : Description articulatoire

- **Consigne** : Décris l'articulation de [m].
- **Corrigé** :
 - Consonne bilabiale nasale sonore.
 - Les lèvres se ferment, l'air passe par la cavité nasale, les cordes vocales vibrent.

Voyelles et traits distinctifs

Exercice 4 : Voyelles orales et nasales

- **Consigne** : Parmi ces voyelles, lesquelles sont nasales ? [i], [e], [ã], [õ], [u].
- **Corrigé** :
 - [i], [e], [u] → orales

- [ã], [ɔ̃] → nasales

Exercice 5 : Trapèze vocalique

- **Consigne** : Place les voyelles [i], [e], [a], [o], [u], [y] sur le trapèze vocalique.
- **Corrigé** :
 - [i] → antérieure fermée
 - [y] → antérieure fermée arrondie
 - [e] → antérieure mi-fermée
 - [a] → centrale ouverte
 - [o] → postérieure mi-fermée arrondie
 - [u] → postérieure fermée arrondie

Exercice 6 : Comparaison articulatoire

- **Consigne** : Explique la différence entre [i] et [y].
- **Corrigé** :
 - Les deux sont antérieures fermées.
 - [i] est non arrondie, [y] est arrondie (les lèvres se projettent vers l'avant).

Transcription et analyse

Exercice 7 : Transcription phonétique

- **Consigne** : Transcris phonétiquement les mots suivants : *chat, pain, roue, maison, genou*.
- **Corrigé** :
 - *chat* → [ʃã]
 - *pain* → [pɛ̃]
 - *roue* → [ʁu]
 - *maison* → [mɛzɔ̃]
 - *genou* → [ʒənu]

Exercice 9 : Description articulatoire

- **Consigne** : Décris l'articulation de [ʁ] et [l].
- **Corrigé** :
 - [ʁ] → consonne fricative uvulaire sonore, langue reculée vers la luette, vibration des cordes vocales.
 - [l] → consonne latérale alvéolaire sonore, l'air passe sur les côtés de la langue.

Exercice 10 : Transcription d'un texte

- **Consigne** : Transcris phonétiquement le texte suivant :

La cote du Premier Ministre ne cesse de baisser depuis les élections. Comment, en plus, éviter les manifestations qui ont eu tendance à se multiplier lors des visites officielles ? La côte escarpée du Mont Saint-Pierre qui mène au village connaît des barrages chaque fois que les opposants de tous les bords manifestent leur colère.

- **Corrigé** : [la kɔt dy pɾəmje ministɾə nə sɛs də bɛsɛ depɥi lez ɛlɛksjɔ̃//kɔmã ã plyz evite le manifestasjɔ̃ ki ð ty tãdãs ɔ̃ a sɛ mɥltiplije lɔɾ de vizit ɔ̃fisjel//la kot ɛskaɾpe dy mɔ̃ sɛ pɾɛ ki mɛn ɔ̃ vilaz / kɔnɛ de bãɾaz ʃak fwa kɛ lez ɔ̃pozã də tu le bɔɾ manifest lɔɾ kɔlɛɾ]

Exercice 11 : Schéma articulatoire

- **Consigne** : sur le schéma suivant, indique les organes articulatoires et leur rôle.
- **Corrigé (texte)** :
 - **Lèvres** → bilabiales, labio-dentales.
 - **Langue** → alvéolaire, palatale, vélaire.
 - **Luette** → uvulaire.
 - **Cordes vocales** → distinction sourdes/sonores.
 - **Cavité nasale** → voyelles/consonnes nasales.

Chapitre 2. Phonétique acoustique et perceptive

2.1. Définition et place dans la phonétique générale

La phonétique acoustique est l'un des trois grands domaines de la phonétique, aux côtés de la phonétique articulatoire et de la phonétique auditive. Elle s'intéresse à l'étude scientifique du signal sonore de la parole, en analysant ses propriétés physiques (fréquence, intensité, durée, timbre) et en les reliant aux unités linguistiques. Cette approche permet de comprendre comment les sons produits par les organes articulatoires se traduisent en vibrations de l'air et comment ces vibrations sont perçues par l'auditeur.

Concrètement, l'objet d'étude de la phonétique acoustique est constitué par l'onde sonore telle qu'elle est produite par les organes de la phonation. Bien que cette onde soit audible, ses propriétés physiques ne sont observables qu'à l'aide d'appareils permettant d'analyser les éléments qui la constituent.

Du point de vue de la phonétique acoustique, les sons du langage humain sont constitués par des ondes en mouvement. Il s'agit essentiellement d'un mouvement vibratoire régulier ou irrégulier généré par les articulateurs et les cordes vocales, mouvement qui se propage dans l'air ambiant à une vitesse de 340 mètres à la seconde. Les vibrations atteignent le tympan qui, vibrant à son tour, les communique à la chaîne des osselets, puis à l'oreille interne où aboutit le nerf auditif. Il est important de signaler aux lecteurs/étudiants que, même si le présent chapitre traite les deux en même temps, la phonétique acoustique et la phonétique perceptive sont distinctes. Le tableau suivant montre les éléments clés traités par chacune de ces deux disciplines.

Tableau 1. Distinction de la phonétique acoustique et de la phonétique perceptive

Aspect	Phonétique acoustique 🗣️	Phonétique auditive 👂
Objet d'étude	Le son comme phénomène physique (signal mesurable).	Le son comme phénomène perceptif (expérience de l'auditeur).
Point de vue	Production et propagation des ondes sonores.	Réception et traitement par l'oreille et le cerveau.
Caractéristiques clés	Fréquence, intensité, durée, spectre, formants.	Sensibilité aux fréquences, seuils de perception, masquage, catégorisation.
Méthodes	Analyse spectrographique, mesures en Hz/dB/ms.	Tests perceptifs, psychoacoustique, expériences d'identification/discrimination.
Finalité	Décrire objectivement les propriétés physiques du son.	Comprendre comment l'auditeur distingue et interprète les sons.
Exemple	Différencier [i] et [u] par F1 et F2.	Expliquer pourquoi un francophone confond [ɪ] et [i] en anglais.

Si elles sont ici traitées en même temps, elles le sont pour des raisons pratiques du point de vue pédagogique. En effet, l'une des grandes difficultés de la phonétique de la parole vient du fait qu'elle est fugace et qu'il est donc difficile de l'analyser. Il n'y a rien qu'on observe avec ses yeux, il n'y a aucune relation visible entre celui qui parle et celui qui l'écoute, à part lorsqu'on se regarde d'assez près, le mouvement de la bouche. Il y a simplement l'air ambiant qui vibre au cours de l'émission d'un son. C'est pourquoi certains auteurs, dont Ladefoged, suggèrent de commencer l'étude du son par un rapide examen de l'oreille, l'organe de l'audition.

La classification des sons du langage que nous propose la phonétique acoustique est basée sur les propriétés physiques des sons. Ces propriétés ont trait à la nature périodique ou apériodique de l'onde sonore et sont en outre responsables de la sensation de **hauteur**, de celle d'**intensité**, du **timbre** et de la **durée** des sons perçus par l'oreille humaine.

2.2. Les éléments physiologiques de l'oreille et leur rôle dans la perception des sons

Sans entrer en détail de l'anatomie et de la physiologie de l'oreille, l'on peut dire que l'oreille consiste en un ensemble de cavités situées dans **le rocher**, partie épaisse et dure de **l'os temporal**, ce qui empêche la transmission des bruits intérieurs du corps, comme celui de la circulation du sang par exemple. En réduisant l'oreille à un schéma purement mécanique, on y distingue **un pavillon**, **un système de leviers** placé entre deux membranes élastiques, enfin, baignant dans un liquide (**liquide de cochlée**) enfermé dans une cavité osseuse, les extrémités sensibles d'un nerf aboutissant d'autre part au cerveau (cf. la figure ci-dessous tiré de Munot et Nève 2002 :28).

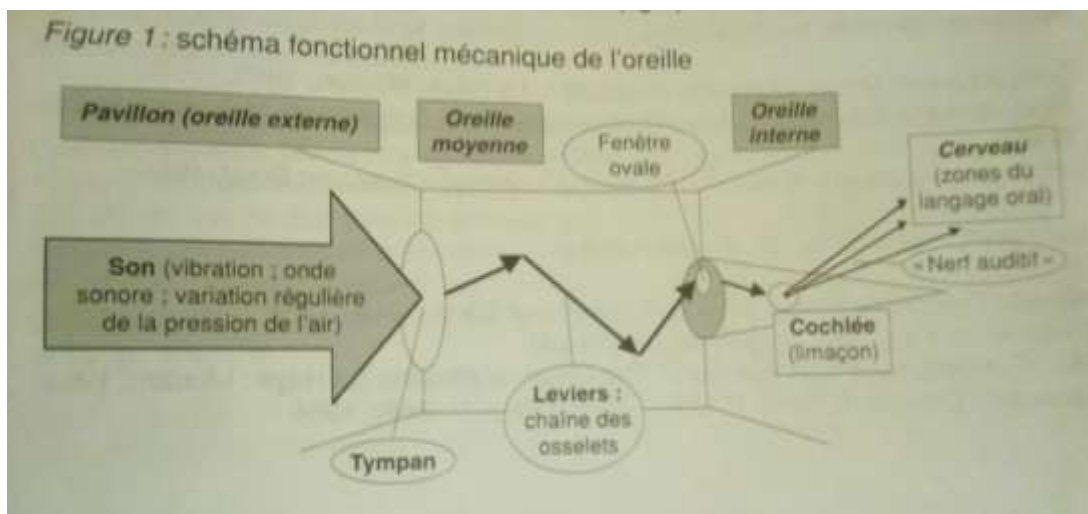


Figure 1. schéma fonctionnel mécanique de l'oreille (Munot & Nève 2002 : 28)

Le pavillon sert à recueillir le son, les vibrations de l'air. La membrane entre l'air extérieur et l'oreille moyenne est **le tympan**. Lorsque l'air exerce une pression sur le tympan, celui-ci tend à se déplacer avec lui, de même, lorsque la pression cesse, le tympan reprend sa place. Le système de leviers (chaîne des osselets) a pour fonction de transmettre les mouvements du tympan à **la membrane fenêtre ovale** et donc au **liquide de la cochlée** dans lequel baignent **les extrémités du nerf auditif**. Grâce à l'action de ce système de leviers, les déplacements de la membrane de la fenêtre ovale produisent des vibrations dans le liquide. Celles-ci sont alors détectées par **les terminaisons du nerf auditif** et transmises au cerveau qui les interprète. L'écorce cérébrale comporte une zone relativement bien localisée, **la zone auditive**, où se produit le phénomène mental de l'audition : ce n'est que lorsque l'influx nerveux parvient à la zone auditive cérébrale que nous entendons (à conditions que soient remplies certaines conditions relatives à la puissance des vibrations reçues par l'oreille, et à leur fréquence, c'est-à-dire leur nombre par unité de temps : voir plus loin dans ce chapitre).

2.3. Notions fondamentales de l'acoustique

2.3.1. Nature du son (son – onde sonore – vibrations)

Les notions développées dans la section 2.3 montrent qu'un son consiste dans n'importe quelle perturbation de l'air (modification de pression) qui peut causer un déplacement du tympan et qui, après transmission par la chaîne des osselets, est à même d'affecter le liquide de l'oreille interne de telle manière que le nerf auditif en soit stimulé. **Le son est donc une sensation**, c'est-à-dire un phénomène subjectif dont la cause réside dans des modifications de l'air, c'est-à-dire en fait dans un ébranlement élastique des particules du milieu dans lequel il se produit.

Avant de développer cette première définition, rappelons que l'air est un fluide, tout comme l'eau. Ce qui distingue ces deux fluides est leur densité, leur composition chimique et leur élasticité respectives. Le son ne se transmet pas seulement dans l'air, mais aussi dans tous les autres corps (solides, gaz, liquides) ; dans le vide par contre, il ne se transmet pas. ***Un milieu est dit élastique lorsqu'il est capable de se déformer pour encaisser un choc ou laisser passer une onde, puis de reprendre son état initial.***

L'air fait partie des milieux élastiques : ses molécules oscillent autour de leur position initiale en fonction des caractéristiques de l'onde sonore qui les traverse. C'est cette perturbation de l'atmosphère que perçoit notre oreille.

On peut en effet se représenter commodément l'air atmosphérique comme étant composé de molécules gazeuses, des particules (représentées comme des petits traits horizontaux sur la figure ci-dessous montrant les vibrations du diapason).

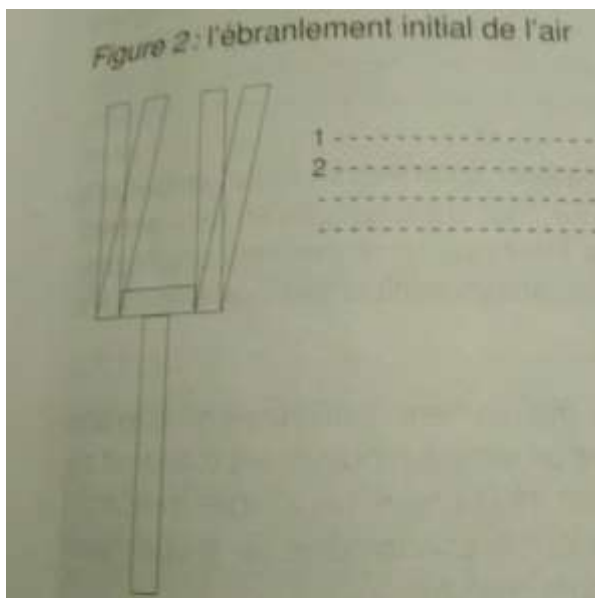


Figure 2. *l'ébranlement initial de l'air (Munot & Nève 2002 :29)*

La vibration des pointes du diapason entraîne un « ébranlement » des particules contiguës. Cet ébranlement, ce mouvement, cette légère variation de la pression de l'air à cet endroit, s'il est rapide et régulier, sera perçu par l'oreille comme un son. Encore faut-il qu'il l'atteigne : cela se fera de proche. En effet, « à la suite d'un ébranlement initial en un point [source du son], les particules matérielles au repos se mettent à exécuter un mouvement : si elles sont momentanément repoussées par exemple, elles s'éloignent de leur position de repos, se rapprochent des particules voisines, d'où

l'augmentation de la concentration des particules aux points voisins et raréfaction au point d'ébranlement initial. Cependant, les particules voisines et la cohésion du milieu arrêtent progressivement le mouvement des premières qui se mettent alors à exécuter un mouvement de recul, à revenir à leur position de repos et même à dépasser cette position dans l'autre sens, avant de revenir de nouveau à leur position d'équilibre, et ainsi de suite : elles exécutent ainsi des oscillations ».

2.3.2. Propagation de l'onde sonore

On peut ainsi dire que le son/l'onde perturbe la matière mais ne la déplace pas. La propagation du son ne consiste pas en effet en un déplacement de matière, mais en une perturbation qui, elle, se déplace à travers la matière. En effet, les molécules déplacées retrouvent toujours leur place après le passage de la perturbation (ceci est dû à l'élasticité du milieu). Mais les particules voisines ne subissent l'assaut des premières sans se trouver elles-mêmes ébranlées. Elles se mettent alors en mouvement à leur tour et dans le même sens, leur mouvement se trouve limité pour les mêmes raisons, elles se mettent à osciller également. Pour des raisons identiques les suivantes en font autant, et de proche en proche le mouvement oscillatoire se développe.

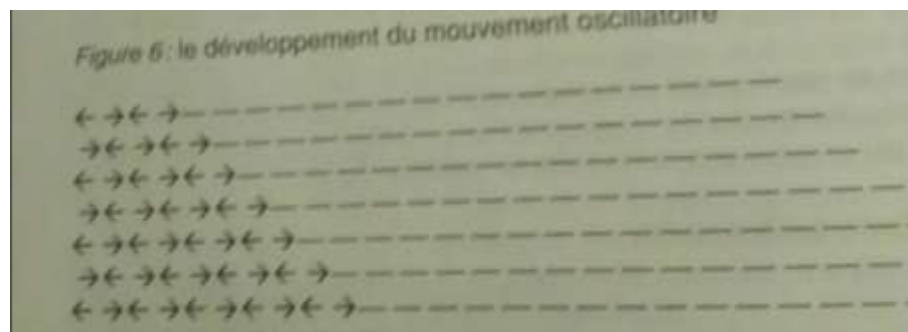


Figure 3. Le développement du mouvement oscillatoire (Munot & Nève 2002 : 30)

Ces oscillations des particules produisent des variations correspondantes de densité de l'air ambiant qui, lorsqu'elles atteignent l'oreille, mettent le tympan en mouvement et sont perçues comme des bruits ou des sons. Pour que le mouvement oscillatoire se développe, il faut évidemment que l'ébranlement initial soit entretenu, sinon il y a amortissement très rapide du mouvement. Ainsi qu'il apparaît sur le schéma ci-dessus, le mouvement oscillatoire se déplace vers l'extérieur, bien que les particules effectuent un simple mouvement d'aller et de retour : il y a propagation de proche en proche d'un mouvement oscillatoire sans que qu'il y ait propagation à distance d'éléments matériels. Ce phénomène de propagation d'un mouvement oscillatoire est connu sous le nom d'*onde*.

Ce phénomène peut être observé empiriquement :

- Si l'on jette une pierre dans une pièce d'eau, le fluide va se déformer, mais après quelques vagues (la perturbation), ses molécules reprendront leur position initiale ;
- Si on est assis au bord de l'eau, les pieds immergés, le contact des vagues sur la peau permet d'apprécier l'ampleur de la perturbation.

Par analogie, on peut dire qu'un **son** est « jeté » dans l'air et que les vagues qu'il provoque sont perçues par notre oreille.

On peut donc résumer tout ceci en disant que le son consiste en ondes qui se déplacent dans un milieu élastique qui peut être solide, liquide ou gazeux. Il s'en suit que le vide est un obstacle absolu à la propagation du son : il manque le support matériel de l'onde sonore. L'onde sonore est produite par des vibrations, c'est-à-dire des oscillations rapides d'un corps sonore (c'est-à-dire susceptible de vibrer) qui peut être solide, liquide » ou gazeux.

On comprend aisément que le mode de propagation des ondes implique un certain idéal entre le moment où l'ébranlement initial met en mouvement les premières molécules et celui où l'onde atteint notre oreille. La vitesse de propagation de l'onde sonore est certes élevée, mais certains faits d'expérience nous révèlent l'existence de ce délai (décalage entre la lueur et le bruit d'une explosion lointaine par exemple). Dans l'air à 0° sous la pression atmosphérique, le son se déplace à la vitesse de 340 m/sec. On notera que cette vitesse est indépendante de la grandeur et de nature de l'ébranlement initial (elle est rigoureusement la même quelle que soit l'énergie initiale) et qu'elle ne dépend pas en fait que de la nature du milieu de propagation (et aussi de la température : quand cette dernière décroît, elle décroît également) : la célérité du son est en effet fonction de l'élasticité du milieu. Les milieux élastiques comme l'air ($c=340$ m/sec), l'eau ($c=1500$ m/s), l'acier ($c= 5000$ m/s) favorisent la conduction du son, les milieux élastiques, les corps mous (cire, plomb) et les corps poreux (tissus, coton, amiante), conduisent mal le son par suite de leur faible pression de cohésion (lors d'une pression extérieure, au lieu de se comporter élastiquement, ils se déforment et ne peuvent reprendre leur position initiale).

En phonétique, la source du son à laquelle on s'intéresse est la voix humaine. Le son du langage est produit par les vibrations des cordes vocales (corps sonore solide). C'est en se transmettant à l'oreille que l'onde devient une sensation parce que l'air atmosphérique – milieux élastiques gazeux – met en relation les cordes vocales du locuteur et l'oreille de l'auditeur. La source du son humaine se trouve donc dans les rapides mouvements d'ouverture et de fermeture des cordes vocales. Ces vibrations des cordes vocales produisent l'onde sonore laryngée qui, convenablement traitée par l'ensemble de l'appareil phonateur humain, réalise les divers sons de la parole (cf. le chapitre sur la phonétique articulatoire).

Remarque. La propagation des sons a des limites. Empiriquement, la propagation du son diminue avec la distance. Ceci est dû à l'**amortissement** du système : l'air oppose une résistance au **son**, comme il oppose une résistance aux corps qui le traversent. Il en est de même d'autres fluides comme l'eau. C'est cette résistance qui entraîne la diminution du volume sonore avec la distance, puis la disparition complète du **son**.

En fait, avec la distance, l'ampleur des mouvements qu'effectuent les molécules devient de plus en plus faible. L'**intensité** d'un son est directement corrélée à l'**amplitude** des oscillations du milieu de propagation.

On peut observer empiriquement ce phénomène en jetant, encore une fois, une pierre dans l'eau : la perturbation est beaucoup plus grande à l'endroit où la pierre a pénétré le fluide que deux mètres plus loin.

Un son qui se propage dans l'air peut aussi rencontrer des obstacles : une paroi, une vitre, un mur, etc. Comment le son traverse ces obstacles dépend de leur élasticité.

2.3.3. Les caractéristiques de l'onde sonore : Hauteur – Intensité – Timbre – Longueur

La vibration qui produit l'onde sonore peut être simple ou composée d'une part, périodique ou non périodique d'autre part.

2.3.3.1. Vibration simple et périodique.

On peut prendre comme exemple d'une vibration simple et périodique, produisant ce qu'on appelle un son pur, la vibration d'une des branches d'un diapason (voir la figure ci-haut). La branche d'un diapason se déplace (vers la droite par exemple), passe par un maximum, change de sens, revient au point de repos, le dépasse vers la gauche, etc. : le diapason oscille régulièrement, périodiquement, autour de sa position d'équilibre. Par suite de sa grande vitesse (plusieurs dizaines ou plusieurs centaines de mouvements par seconde) et de la petitesse des déplacements, cette vibration n'est pas visible à l'œil nu. Mais il est possible de la rendre visible en fixant une pointe inscriptrice à l'une des branches du diapason et en déplaçant ensuite à une vitesse constante et appropriée le diapason en vibration sur une feuille de papier (voir la figure suivante)

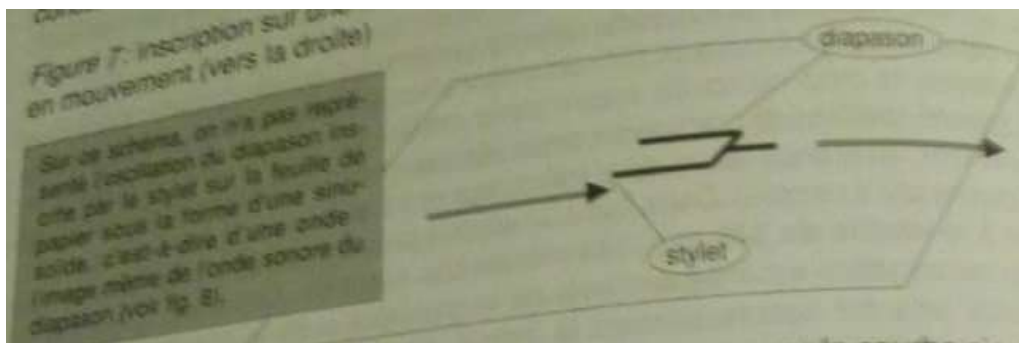


Figure 4. inscription sur une feuille de papier de la vibration d'un diapason oscillant en mouvement (vers la droite)

Il est donc possible de symboliser la vibration du diapason par la courbe sinusoïdale suivante, aussi régulière dans son tracé sur le papier que dans son oscillation simple, et dès lors dans le son qu'elle engendre si elle a lieu dans un milieu élastique comme l'air (voir la figure suivante ci-dessous).

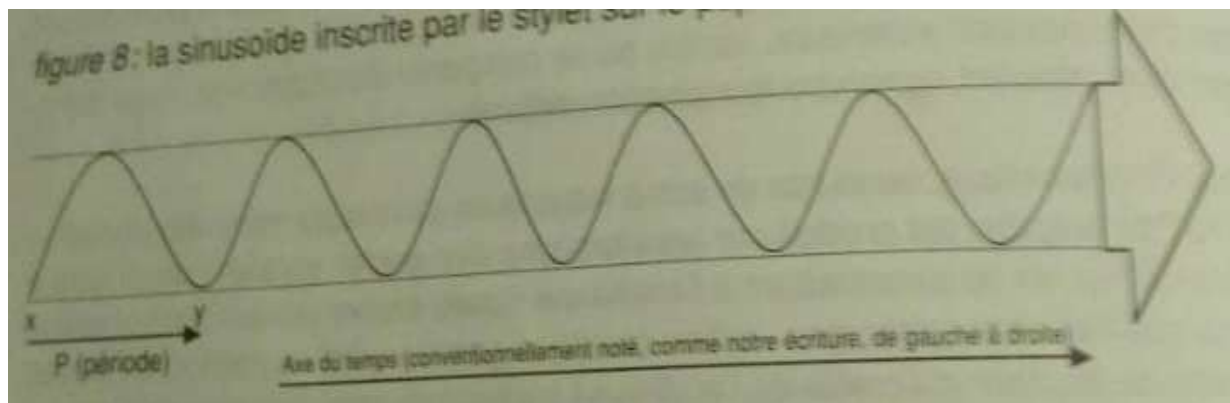


Figure 5. La sinusoïde inscrite par le stylet sur papier

On peut également prendre comme exemple de la vibration simple et périodique les mouvements d'un pendule, qui pourront être schématisés par la même courbe sinusoïdale.

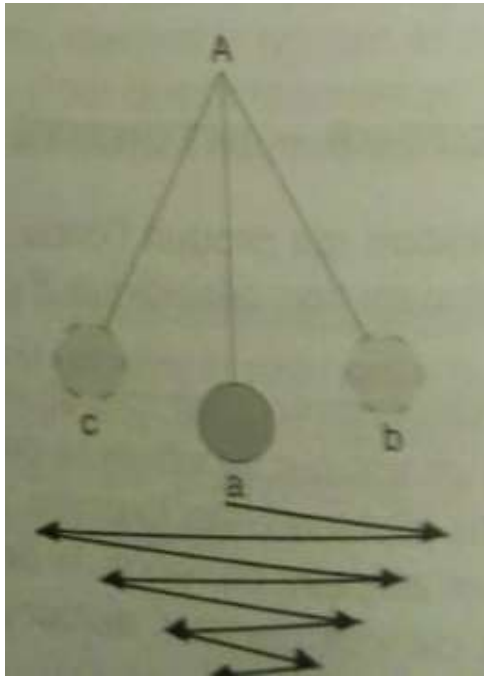


Figure 6. L'oscillation du pendule

Amortissement du système

Dans l'un ou l'autre cas, l'inertie des corps, le frottement de l'air et surtout le frottement du stylet sur le papier atténuent rapidement la vibration si elle n'est pas entretenue : c'est ce qu'on a représenté ici par le raccourcissement progressif des distances $a - b$, $b - c$, $c - b$, etc. jusqu'à la position d'équilibre du pendule, sa position au repos. Pour comprendre beaucoup plus ce phénomène d'amortissement, prenons encore l'exemple du modèle « masse-ressort ».

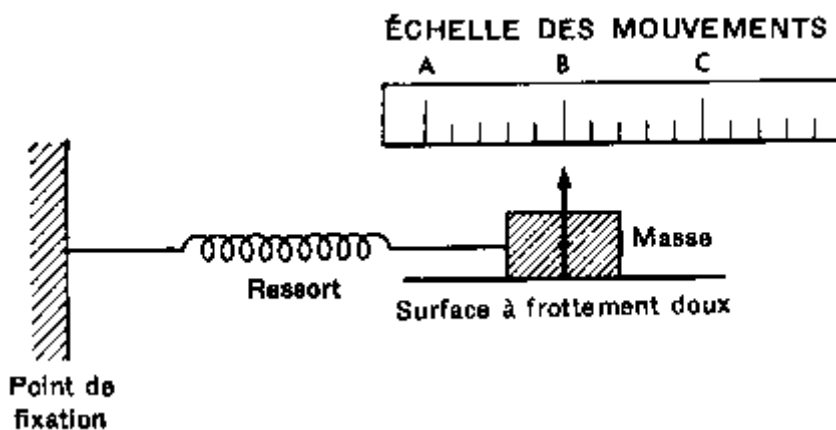


Figure 7 : Le modèle « masse-ressort »

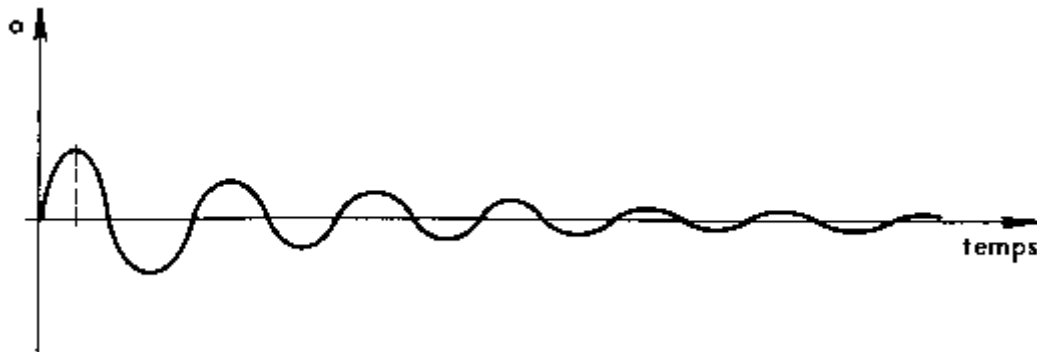
Le ressort est relié à une masse. Ce système masse-ressort a une position de repos située au point B. (C'est-à-dire que, sans apport externe d'énergie, aucun mouvement ne sera jamais effectué : le ressort conservera sa tension et la masse demeurera au point B.)

Maintenant, si l'on pousse la masse vers le point A et qu'on la relâche, la force exercée par le ressort aura tendance à la ramener au point B (la position de repos du système). Mais, en raison de la vitesse

ainsi acquise (et d'un phénomène qu'on appelle l'inertie) la masse dépassera le point B pour foncer vers le point C.

Or, lorsque la masse atteint le point C, le même phénomène se produit : la force du ressort aura tendance à ramener la masse vers le point B ; et, à nouveau, le point B sera dépassé et la masse poursuivra sa course vers le point A, jusqu'à ce que, à nouveau, la force du ressort l'expulse dans l'autre direction.

Ces oscillations se poursuivront quelques temps, mais avec de moins en moins d'amplitude, jusqu'à ce que le système se stabilise à nouveau au point B (voir la figure ci-dessous) :



Ce phénomène est appelé amortissement du système (cf. supra). (Si notre système n'était pas amorti, les oscillations se poursuivraient indéfiniment, ce qui n'est possible qu'en théorie).

En fait, la vibration est facilitée par deux propriétés du système évoquées ci-dessus : la masse de l'objet déplacé (cause de l'inertie du système) et l'élasticité du ressort.

Pour la propagation des ondes sonores dans l'air, les molécules constituent des masses (même si celles-ci sont infimes, elles n'en ont pas moins une masse) et les forces reliant ces molécules se comportent comme un ressort.

Les différentes caractéristiques permettant de définir ces oscillations

C'est le mouvement d'un corps de part et d'autre d'un point de repos que l'on appelle une **oscillation** ou **vibration**. On appelle cycle une oscillation complète, après que la branche du diapason (ou le pendule) a passé une seule fois par tous les états et est revenu à l'état initial dont elle fait partie avant de recommencer un nouveau cycle.

La période (ou vibration double) est la durée nécessaire à un cycle entier.

La fréquence. Il va de soi que les oscillations du corps vibrant peuvent être plus ou moins rapprochées dans le temps, c'est-à-dire plus ou moins fréquentes : la fréquence est le nombre de cycles complets effectués dans l'unité de temps, la seconde. On exprime la fréquence en Hertz (Hz), c'est-à-dire en nombre de cycles par seconde ou cycle/seconde (c/s).

L'amplitude. La distance entre le point de repos et le point extrême atteint par le corps vibrant au cours de l'oscillation (la distance parcourue de *a* à *b* par exemple). Nous allons remarquer que la fréquence et l'amplitude sont respectivement responsables de la hauteur et de l'intensité.

En phonétique, la fréquence du son produit par le larynx est fonction de la vitesse d'ouverture et de fermeture des cordes vocales, c'est-à-dire du nombre de cycles par seconde. Il est important de remarquer que la vitesse des vibrations est également fonction de la nature des cordes vocales. Lorsque les cordes vocales sont longues et détendues, les vibrations seront lentes et le son produit sera *grave*. Lorsque les cordes vocales sont courtes et tendues, les vibrations sont rapides et le son produit sera aiguë. En pratique c'est la nature même des cordes vocales qui distingue la fréquence moyenne de voix des hommes (120Hz), des femmes (220Hz) et celle des enfants (300Hz).

L'amplitude mesure le déplacement maximum des cordes vocales) et l'intensité dépend de la force du souffle et de l'amplitude des vibrations. Le timbre, quant à lui, est influencé par la structure des cordes vocales et les cavités de résonance (pharynx, bouche, nez).

2.3.3.2. Vibrations composées.

Nous avons vu que le diapason produit un son simple, un « son pur ». Ce cas est toutefois exceptionnel car, la plupart du temps, on rencontre des sons composés (sons complexes), c'est-à-dire des sons qui sont produits non par une vibration simple, comme la vibration du diapason, mais par une vibration dite composée. La vibration composée résulte de la combinaison de plusieurs vibrations simples, et par conséquent, le son qu'elle produit résulte lui-même de la combinaison de plusieurs sons simples.

En effet, tout corps sonore vibre en présentant des points d'immobilité, de sorte qu'il se divise en partie qui vibrent indépendamment. Ainsi, lorsque la corde A – B est mise en vibration, chaque partie de cette corde – chaque moitié (A – 2, 2 – B), chaque tiers (A- 3, 3 – 3', 3' – B), chaque quart, etc. se mettent à vibrer simultanément, à partir de ces différents points d'immobilité que, dans une corde, on appelle aussi des nœuds : les extrêmes de la corde, A et B, et les points fixes 2, 3 et 3', etc. (cf. la figure ci-dessous tiré de Munot & Nève 2002 : 34).

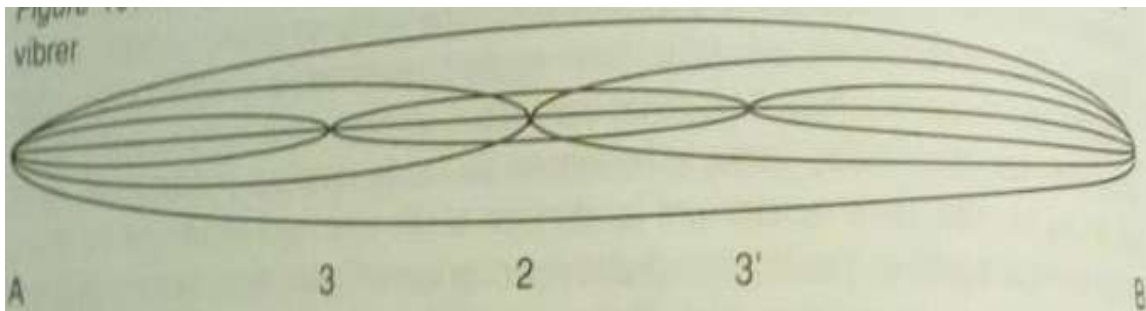


Figure 7 vibration fondamentale et vibrations partielles d'une corde en train de vibrer

On appelle partiels les sons simples émis par les diverses parties du corps en vibration, du corps sonore. Leur nombre est fonction de l'élasticité de ce corps : plus il est élastique, plus les partiels sont nombreux.

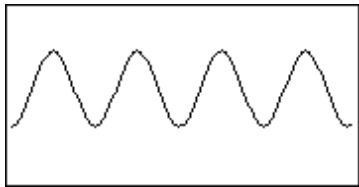
Ainsi, le son complexe peut être décomposé en une suite de sons simples. On y distingue :

- a) Le son fondamental (le fondamental) : son propre du corps sonore tout entier, celui dont la fréquence est la plus basse et dont l'amplitude est la plus grande. Le fondamental doit son nom au fait qu'il est, en principe, du point de vue de la hauteur et de l'intensité, la composante principale du son complexe : ce sont en effet la fréquence et l'amplitude du fondamental qui déterminent la hauteur et l'intensité du son complexe.

- b) Les sons partiels (les partiels) : sons simples produits par les différentes parties du corps sonore. Les partiels ayant une amplitude inférieure à celle du fondamental, ils sont moins intenses que ce dernier. Dans la parole humaine, les intensités diminuent d'environ 9 décibels (dB) par octave de hausse). La fréquence des partiels s'élève au fur et à mesure qu'on monte dans l'échelle de ces derniers : le 1^{er} partiel a une fréquence supérieure à celle du fondamental, le 2^e partiel a une fréquence supérieure à celle du 1^{er}, le 3^e à celle du 2^e, etc.

Dans le cas de la corde A – B (et de tout corps analogue), on notera que chaque partie de cette corde vibre à une vitesse qui est un multiple simple de la vitesse de vibration de la corde entière : chaque moitié a une vitesse double de celle de la corde tout entière, chaque tiers a une vitesse triple, ... Dans ce cas particulier, les partiels reçoivent le nom d'*harmoniques*. Si par exemple la fréquence fondamentale de la corde A – B est de 100 Hz, la fréquence du 1^{er} harmonique sera de 200Hz, celle du 2^e harmonique de 300 Hz, celle du 3^e harmonique de 400 Hz, etc.

Si la vibration du diapason (son pur) peut être symbolisée par une courbe simple, sinusoïdale :



Un son complexe, produit par un instrument de musique (autre que le diapason) ou par la voix, donne, lui, une courbe périodique non sinusoïdale : une telle courbe présente, par rapport à la courbe simple de la sinusoïde, des complications qui se répètent de période en période. Ces complications sont l'indice de la présence d'harmoniques (cf. la figure suivante) :

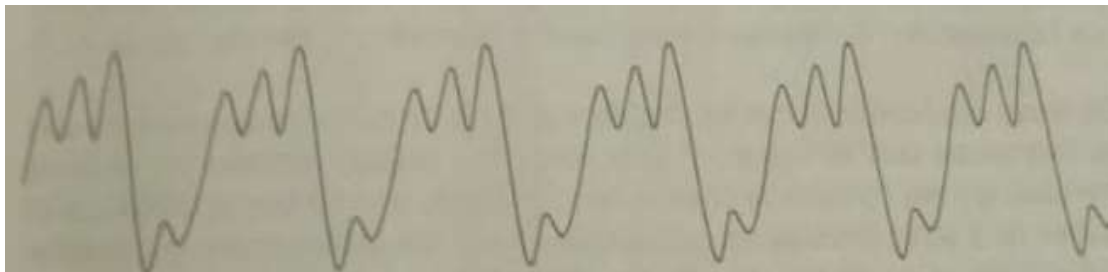
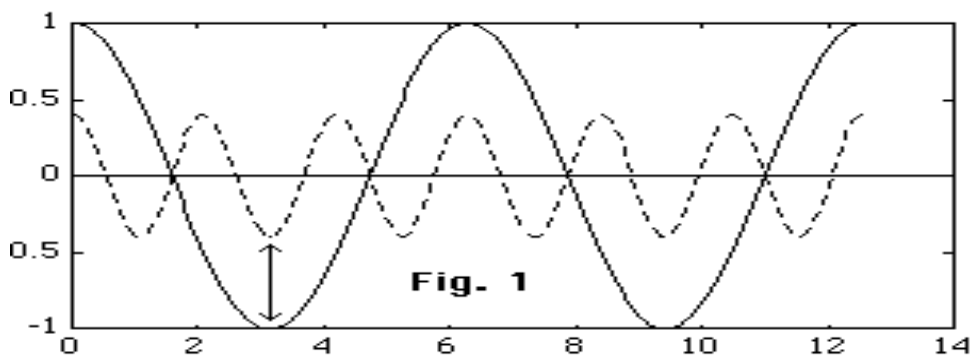


Figure 8 La courbe complexe (simple + harmoniques) émise par la vibration d'un corps naturel

Il est donc possible de décomposer l'onde périodique complexe en ondes simples et de calculer la fréquence de chacune d'entre elles (cf. figure suivante).



En phonétique, la voix humaine donne toujours un son très complexe. Le son du langage peut être considéré comme la résultante des vibrations des cordes vocales, émettant un son fondamental et un nombre très élevé d'harmoniques.

Un son se caractérise par sa hauteur (son grave ou aigu), par son intensité (son fort ou faible), par son timbre (particularité qui permet de différencier des sons de même hauteur et de même intensité) et par sa longueur (son long ou bref).

Les nouvelles technologies permettent de visualiser ces paramètres

2.3.3.3. Le phénomène de résonance et les fréquences partiels

Chaque corps susceptible de vibrer possède sa fréquence propre de vibration, c'est-à-dire qu'il vibre à une vitesse déterminée, qui dépend de ses qualités spécifiques : la fréquence propre d'une corde, par exemple, dépend de sa longueur, de son épaisseur, de son poids, de sa tension. À cette fréquence, qu'on appelle la fréquence propre, l'énergie nécessaire pour la faire vibrer. D'autre part, les ondes sonores tendent à faire vibrer les corps élastiques qui se trouvent sur leur passage. En effet, si la fréquence propre de l'un de ces corps est identique à la fréquence de l'onde sonore qu'il atteint (ou si elle en est suffisamment voisine), le corps en question se met à vibrer également : il se produit alors ce qu'on appelle le phénomène de résonance, et le corps mis en vibration par l'onde sonore est dit résonateur.

L'exemple classique du phénomène de résonance nous est donné par deux diapasons de même fréquence. Si on fait vibrer un diapason en présence d'un autre, celui-ci se met à vibrer également et produit un son. Si on arrête la vibration du premier, le deuxième continue de vibrer. Cette résonance s'explique facilement. La vibration du premier diapason produit des variations de pression de l'air qui, comme nous l'avons vu, sont le résultat des mouvements des particules de l'air. Ces mouvements des particules de l'air agissent à la manière de petits coups sur le deuxième diapason, qui est ainsi mis en mouvement, c'est-à-dire en vibration, à son tour. Il faut noter ici que le deuxième diapason ne se met à vibrer dès que le premier vibre. En fait, les particules de l'air se déplacent de telle manière que chacun de leur mouvement d'aller et retour agit comme un léger coup, dont l'effet s'ajoute à celui des coups précédents. Puisque les deux diapasons ont la même fréquence propre, chacun de ces petits coups arrive exactement au bon moment, si bien que leur effet est d'augmenter chaque fois l'intensité du mouvement vibratoire.

La résonance a pour effet, dans la bande de résonance d'amplifier, de renforcer, parfois d'une manière très considérable, le mouvement vibratoire initial. En effet, la quantité de mouvement communiqué à l'air et transmise à l'oreille dépend de l'étendue plus ou moins grande des surfaces vibratoires. Si, par exemple, on met un diapason en vibration et si on le garde en main, le son produit est très faible : par suite de leur dimension restreinte, les branches du diapason ne peuvent produire que de faibles variations de la pression de l'air. Il suffit de poser la base du diapason sur une table par exemple pour que le son soit considérablement amplifié : la vibration du diapason se transmet à la table qui se met à vibrer en amplifiant le mouvement grâce à sa grande surface.

Un résonateur a donc pour effet d'amplifier le mouvement vibratoire initial à condition que celui-ci ait une fréquence suffisamment proche de la fréquence propre du résonateur. Il en résulte que si le résonateur est atteint par une onde complexe (fondamental et harmoniques), ce n'est pas nécessairement le fondamental du son complexe qui excite le résonateur : ce peut être en fait un harmonique quelconque (ou un groupe d'harmoniques), pourvu que sa fréquence soit la même que celle du résonateur. Si par exemple, une onde sonore complexe de fondamental 100 Hz atteint un résonateur de fréquence propre 1000 Hz, ce sera le 9^e harmonique (fréquence 1000) qui excitera le résonateur. Ce dernier aura donc pour effet de renforcer le 9^e harmonique du son complexe et d'étouffer, en même temps, les fréquences qui lui sont étrangères.

Ainsi, à l'aide du phénomène de résonance, on peut renforcer une fréquence quelconque du son complexe, et d'étouffer d'autres fréquences. De cette manière, on agit sur tel ou tel harmonique du son, et, par conséquent, on en modifie le timbre puisque le timbre est dû aux intensités relatives des différents harmoniques qui accompagnent le fondamental. En effet, si on renforce le fondamental ou les harmoniques graves, on rend le timbre du son complexe plus grave : par contre, si on renforce les harmoniques hauts, on rend le timbre du son complexe plus aigu.

Cet effet de la résonance est d'une importance capitale en phonétique. En effet, les résonateurs dont il a été question jusqu'ici sont des corps vibrants. Mais l'air en vase clos peut également agir à la manière d'un résonateur.

Quand on verse de l'eau dans une bouteille, on entend celle-ci se remplir, ce qui s'explique par la résonance : le giclement de l'eau produit des sons de différentes fréquences mais la résonance de la colonne d'air refoulée au-dessus de l'eau ne répercute que des fréquences voisines de celles de cette colonne d'air. A mesure que la bouteille se remplit, la colonne d'air diminue, ce qui accroît la fréquence du son, et ce sont alors les fréquences plus élevées des mouvements d'eau qui s'amplifient. On sait d'expérience que lorsque le son devient plus aigu dans la bouteille, il n'y reste plus beaucoup d'air et qu'il est temps de fermer le robinet.

La résonance des volumes d'air joue un rôle fondamental dans la production des sons, et notamment des voyelles. En effet, le son réalisé par les cordes vocales traverse, avant de parvenir à l'extérieur, quelques cavités remplies d'air – le pharynx, la bouche, l'espace entre les dents et les lèvres – qui jouent le rôle des résonateurs à effets variables, puisqu'elles peuvent être modifiées dans leur volume et dans leur grandeur de leur ouverture par les mouvements de la mâchoire inférieure, du voile du palais, de la langue et des lèvres. Ainsi les cavités remplies d'air peuvent modifier le timbre du son laryngien en étouffant certaines harmoniques et en renforçant d'autres. C'est de cette manière qu'il nous est possible, à partir d'un même son, de produire toutes les voyelles de toutes les langues, puisque celles-ci correspondent seulement à autant de timbres différents.

En résumé :

La résonance est le phénomène par lequel un système physique amplifie certaines fréquences lorsqu'il est excité. Dans le cas de la parole humaine, les cavités buccale, pharyngale et nasale fonctionnent comme des résonateurs. Elles renforcent certaines composantes du son produit par les cordes vocales. La fréquence fondamentale (F_0) correspond à la fréquence de vibration des cordes vocales et détermine la hauteur perçue de la voix. Elle détermine la hauteur perçue de la voix. Autour de F_0 se déploie une série de multiples entiers ($2F_0$, $3F_0$, $4F_0$, ...) appelés harmoniques ou fréquences partielles. Ces harmoniques jouent un rôle acoustique important. Elles constituent le spectre de base du son vocal ; elles fournissent une matière sonore riche, qui sera filtré par les résonances du conduit vocal en sélectionnant et en amplifiant certaines fréquences. Les formants sont les harmoniques renforcées : ils jouent un rôle essentiel dans la distinction des voyelles et dans l'identification des timbres vocaux. Les voyelles se distinguent par la position des formants, tandis que les consonnes reposent sur des indices acoustiques spécifiques (transitions formantiques, bruit, etc.). Le tableau résume les étapes du processus de formation des sons, i.e de la production de la source sonore, de la propagation dans le conduit vocal et de la perception auditive des sons.

Tableau 2. Processus de formation des sons

Étape	Processus	Résultat
Vibration des cordes vocales	Mouvement périodique	Fréquence fondamentale + harmoniques
Analyse acoustique	Décomposition en sinusoides	Série harmonique (F0, 2F0, 3F0...)
Filtrage par le conduit vocal	Résonances (formants)	Amplification/atténuation des harmoniques
Perception	Intégration par l'oreille	Hauteur + timbre

On peut donc dire que la résonance et les harmoniques sont les deux piliers qui expliquent comment un simple signal glottique se transforme en une parole intelligible et variée. En d'autres termes, l'étude de la résonance et des fréquences harmoniques constitue le pilier de la phonétique acoustique ; elle permet de comprendre comment un mécanisme physique relativement simple – la vibration des cordes vocales – peut donner naissance à une diversité infinie de sons linguistiques, porteurs de sens et d'identité. La résonance façonne le timbre, tandis que les harmoniques fournissent la matière première du son.

2.4. Les paramètres acoustiques (hauteur et intensité) et l'audition humaine

2.4.1. La hauteur

La hauteur est le caractère subjectif des sons d'après lequel nous distinguons des sons hauts (ou aigus) et des sons bas (ou graves). La hauteur (perception subjective) est fonction de la fréquence fondamentale, c'est-à-dire du nombre de cycles du fondamental par seconde (mesure objective) : plus la fréquence est élevée, plus le son est aigu, et inversement. La hauteur d'un son est donc objectivement désignée par sa fréquence : par exemple le *la* du diapason est le son qui a pour fréquence 440 Hz. Dans le cas de la voix humaine, la hauteur du son du nombre de cycles des cordes vocales par seconde, elle s'exprime en Hz.

Le champ auditif tonal (c'est-à-dire l'ensemble des fréquences audibles par l'oreille humaine) s'étend approximativement de 15 à 20000 Hz (avec des exceptions). Ce champ s'abaisse rapidement avec l'âge, surtout du côté des fréquences élevées. En dessous de 15 Hz, on entre dans le domaine des infrasons. Au-delà de 20000 Hz, on entre dans le domaine des ultrasons. On retiendra que la voix parlée normale va approximativement de 100 à 200 Hz pour l'homme, et de 180 à 400 Hz pour la femme. Dans le chant, ces limites sont dépassées, puisque la voix basse peut descendre jusqu'à 65 Hz et que la voix de soprano peut monter jusqu'à 1300 Hz, et même au-delà. La figure suivante montre les fréquences audibles par l'homme et quelques animaux.

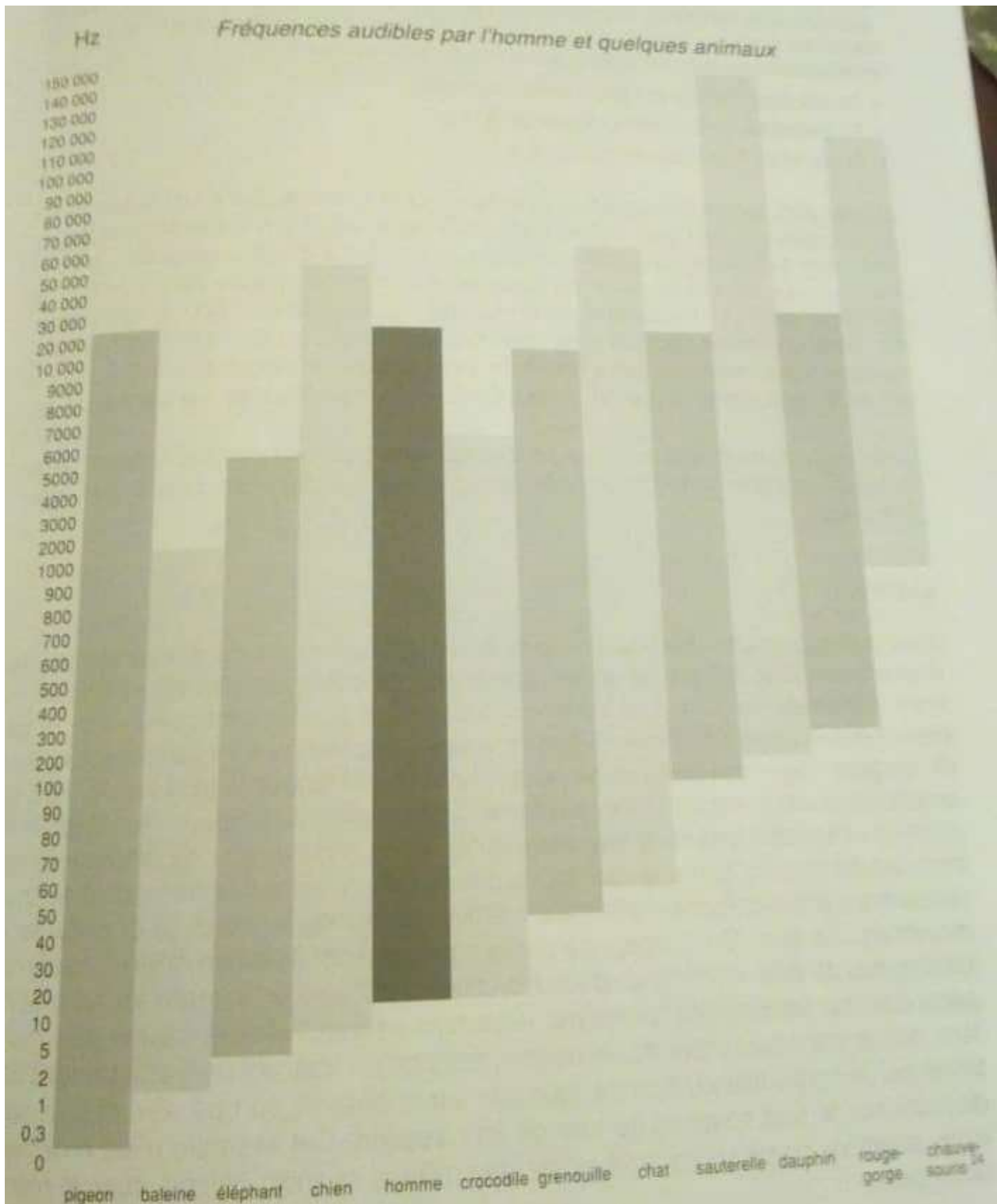


Figure 9. Fréquences audibles par l'homme et quelques animaux (tiré de Munot & Nève 2002 : 37)

2.4.2. L'intensité

L'intensité (ou la force du son) est le caractère subjectif des sons qui nous fait distinguer des sons forts et des sons faibles. L'intensité (perception subjective) est fonction de l'amplitude du fondamental (mesure objective), c'est-à-dire, dans le cas de la voix humaine, de l'amplitude des vibrations des cordes vocales. On notera cependant qu'à un même niveau d'intensité, cette dernière varie également avec la fréquence.

Du point de vue d'intensité, le champ auditif va du seuil d'audibilité au seuil de la douleur. Le seuil d'audibilité est représenté, pour une fréquence donnée, par la plus faible intensité qui permette d'entendre un son de cette fréquence. Il varie avec la fréquence, et il atteint son minimum sur les fréquences qui, approximativement, de 1000 à 4000 Hz. Dans cette zone, la valeur du seuil est extrêmement basse : exprimée en termes de pression sonore, elle équivaut à peu près à un milliardième de la pression atmosphérique. Au-dessus et en dessous de cette zone de fréquences privilégiées, le seuil d'audibilité s'élève rapidement et dans d'énormes proportions : il est environ un milliard de fois plus élevé aux extrémités de l'échelle des fréquences audibles (pour 16 ou pour 20000 Hz par exemple).

D'autre part, on sait qu'un son très intense cesse rapidement d'être entendu pour provoquer une sensation douloureuse. À la limite, il peut créer dans l'oreille des lésions graves et irréversibles. On atteint alors le seuil de la douleur, qui varie lui aussi avec la fréquence : c'est dans cette zone comprise entre 500 et 1500 Hz que l'intensité doit être la plus grande pour atteindre le seuil de la douleur. Ainsi, dans les fréquences extrêmes, il faut d'une part une intensité beaucoup plus grande pour atteindre le seuil d'audibilité et d'autre part une intensité beaucoup moindre pour atteindre le seuil de la douleur : c'est donc dans une zone moyenne comprise entre ± 500 et ± 4000 Hz que l'oreille a sa plus grande sensibilité aux variations d'intensité.

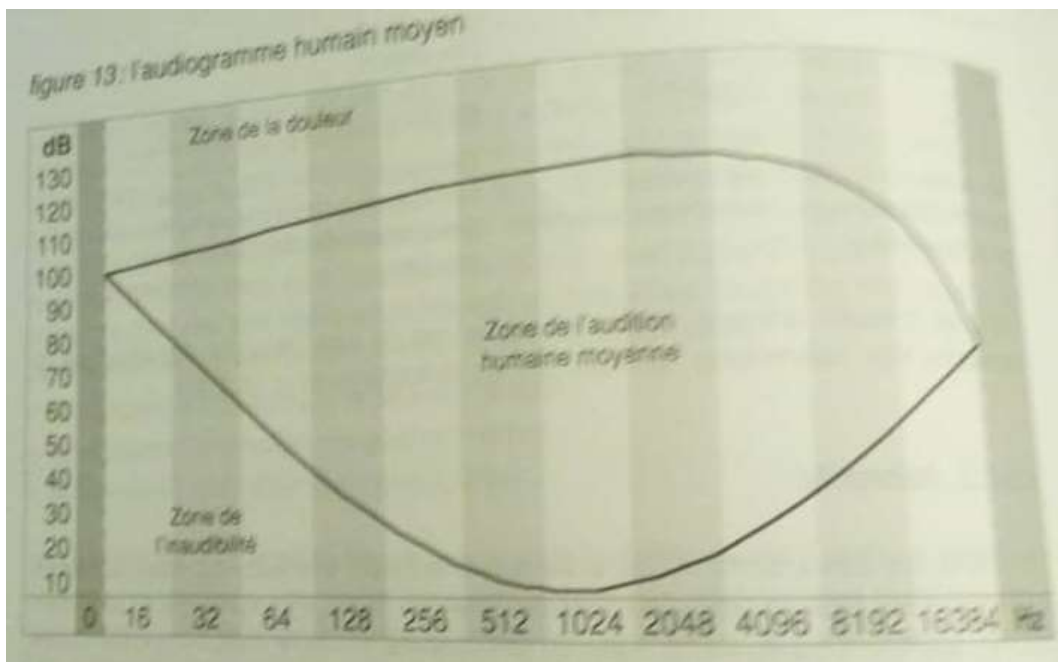


Figure 10. L'audiogramme humain moyen (tirée de Munot & Nève 2002: 40)

La zone de l'audition est ici présentée :

- En fréquences, sur l'axe horizontal, de 16 à 16384 Hz
- Et en intensité, de 10 à 130 dB.

Dans la mesure de l'intensité, on est convenu de prendre comme niveau zéro de l'échelle (niveau de référence) une intensité voisine du seuil absolu de l'audition humaine. Pour illustrer la signification concrète de cette échelle d'intensité sonore, voici les niveaux d'intensité de quelques bruits et de leurs effets sur l'audition humaine (figure ci-dessous) :

170 dB	tonnerre à 1 m, réacteur de fusée à 1 m, éclat contre l'oreille*
160 dB	tonnerre à 5 m, réacteur de fusée à quelques m**
150 dB	tonnerre à 12 m, réacteur de fusée à quelques dizaines de m***
140 dB	tonnerre à 25 m, réacteur de fusée à quelques centaines de m****
130 dB	tonnerre à 50 m, seuil de la douleur (entre 500 et 5000 Hz)
120 dB	tonnerre à 100 m, réacteur de type <i>Concorde</i> à quelques mètres
110 dB	avion à quelques mètres, baladeur de luxe mis à fond
100 dB	atelier de chaudronnier, baladeur courant mis à fond*****
90 dB	rugissement d'un lion
80 dB	impression de vacarme ; bruit de fond très gênant
70 dB	rue très active
60 dB	conversation courante
50 dB	ralenti d'une automobile peu bruyante
40 dB	rue calme (en ville) - musique douce, « d'ambiance »
30 dB	habitation calme
20 dB	chuchotement, à quelques cm de l'oreille
10 dB	bruissement des feuilles dans la brise #
0 dB	seuil de l'audition

* Destruction instantanée de toute l'oreille ; mort en quelques instants
 ** Eclatement du tympan, destruction de l'oreille moyenne et interne en quelques instants ; convulsions
 *** Lésions irréversibles de l'oreille ; vomissements ; troubles de la vue, de l'équilibre...
 **** De 140 à 100 dB, l'exposition prolongée détruit l'oreille, en commençant par les fréquences émises
 ***** Depuis 1997, plusieurs pays adoptent des lois interdisant plus de 90 dB dans les baladeurs
 # - On entend voler une mouche - : le bruit à peine perceptible « emplit le volume de silence »

Figure 11. L'intensité sonore et l'audition humaine (tirée de Munot & Nève 2002: 42)

2.5. Les paramètres acoustiques et leur rôle dans les langues

2.5.1. La hauteur

L'intonation.

Dans les langues, la hauteur sert d'abord à manifester des différences de sens entre les phrases. Il semble que dans le monde une intonation plane descendant modérément à la fin indique une affirmation, qu'une intonation plongeant à la fin (accompagnée ordinairement d'une plus grande intensité) indique un ordre, et qu'une intonation montante indique une question (il faut remarquer tout de même la fonction des intonations varie d'une langue à l'autre). En clair, l'intonation remplit les fonctions linguistiques suivantes :

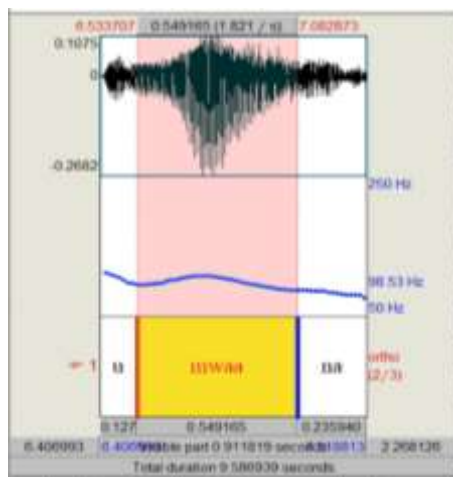
- (i) le rôle phonologique. Seule l'intonation permet de classer chaque réalisation dans un type de phrase caractéristique (déclaratif, interrogatif ou impératif) ;
- (ii) le rôle démarcatif. La mélodie a un rôle souvent désambiguïsateur ;

(iii) le rôle de structuration. Le rôle fondamental de l'intonation c'est assurer à la fois la cohésion et la structuration des énoncés en utilisant principalement les pauses, la courbe mélodique montante et la courbe mélodique.

D'autre part, dans le domaine flou, discontinu, de la diction ou de l'art de la parole, on perçoit généralement bien, rien qu'à la mélodie c'est-à-dire à l'intonation, les infinies nuances de la certitude ou du doute dans l'affirmation, l'ordre ou la question, et même celle de l'enthousiasme, de la peur, de colère, de la joie ou de la tristesse, etc. Dans un film non doublé en japonais, en chinois ou en turc, même si on ne comprend rien à l'objet de la discussion, on perçoit souvent, et parfois rien qu'à l'oreille si on ferme les yeux, l'évolution des sentiments des interlocuteurs.

Les tons

Il y a toutefois un cas « particulier » dans lequel la hauteur joue dans la parole un rôle éminemment linguistique, et phonologique, le cas des tons. Dans la majorité des langues du monde (langues asiatiques, amérindiennes, africaines et océaniques), les langues à tons, on se sert de différences mélodiques à des fins distinctives. Dans ces langues, il existe des unités de deuxième articulation (équivalents de phonèmes) se manifestant sous la forme d'intonations pertinentes, c'est-à-dire susceptibles de distinguer deux ou plus de deux monèmes : les tons. Ainsi en chinois mandarin (putonghua de Pékin), *ma¹o* 'chat', *ma²o* 'laine', *ma³o* 'riveter' et *ma⁴o* 'touffu' sont-ils aussi distincts les uns des autres par leurs tons (respectivement haut et plat, montant, descendant puis montant) qu'en français *bain* et *pain* sont distincts par le trait voisé ou non de leur premier phonème, ou que *pain* et *paix* sont distincts par le trait nasalisé ou non de leur second. La présence du ton est marquée par une variation de la ligne mélodique sur une syllabe ou une more dans les langues qui font usage des mores. Sur la capture d'écran ci-dessous, on peut remarquer que, dans le mot kirundi *umwáana* [ùmŋáànà] 'enfant', la deuxième syllabe connaît une variation mélodique (voir le tracé bleu) suite à la présence du ton haut sur la première more ; ce qu'on n'observe pas pour le cas du *umuuntu* 'une personne' au point 2.5.4.



2.5.2. L'intensité

L'intensité, qui doit être distinguée de la tension [musculaire] est un renforcement du son qui résulte de l'augmentation de la pression de l'air interne. Ce renforcement frappe le plus souvent une syllabe tout entière.

Dans la plupart des langues, l'accent d'intensité ou accent tonique a d'abord une fonction d'insistance sur l'unité du mot ou du morphème, sur lequel il tombe souvent à un endroit fixe : en

tchèque sur la première syllabe, en turc ou en français sur la dernière syllabe, en japonais ou en arabe sur l'avant dernière, par exemple. Puisqu'on entend où tombe l'accent, on repère les frontières du mot ou du morphème : c'est ce qu'on appelle la fonction démarcative de l'accent tonique.

Mais dans les langues à accent libre, c'est-à-dire dans lesquelles l'accent tonique peut tomber sur des syllabes différentes, on rencontre, parfois fréquemment, des paires minimales qui ne s'opposent que par la syllabe sur laquelle il tombe. L'accent (tonique) remplit alors une fonction distinctive, théoriquement au même titre que le timbre des voyelles ou le mode articulatoire des consonnes, ou que les tons. Ainsi, distingue-t-on a *black bird* (avec l'accent sur *bird*) « un oiseau noir » de a *black bird* « un merle », an *increase* « (une) augmentation » de to *increase* « augmenter » ; ou en italien *termino* « je termine », *termino* « il/elle termina » et *termino* « terminus ».

2.5.3. Le timbre

Le timbre est la qualité du son qui permet de différencier des sons de même hauteur et de même intensité émis par des sources sonores de nature différente. Le timbre (perception subjective) est lié à la complexité de la vibration (mesure objective). On se souvient en effet qu'un son complexe de fréquence N est dû à la superposition du son simple dit fondamental (1N) et d'harmoniques, de fréquence 2N, 3N, 4N, etc. Le timbre dépend de la composition du son en harmoniques, et principalement des intensités relatives des différents harmoniques qui accompagnent le fondamental.

Dans la parole, le timbre est la qualité de la voix qui la différencie d'une autre voix, il dépend de la constitution de l'organe vocal tout entier (puisque c'est de cette constitution que dépend la composition en harmoniques), et diffère absolument chez chaque individu. En outre, les diverses voyelles du langage sont autant de timbres différents. En effet, il est possible de réaliser un i et un a par exemple avec exactement la même hauteur et la même intensité, ce qui les distingue l'un de l'autre est donc uniquement le timbre, c'est-à-dire leur composition en harmoniques : chaque voyelle possède un timbre qui est propre (cf. le paragraphe sur l'acoustique des voyelles). On distingue généralement deux timbres en phonétique :

Le timbre de chaque son, ou mieux de chaque phonème d'une langue, qui permet de les identifier comme tels et donc de se parler,

Le timbre de chaque voix, voire de chaque parole, qui permet généralement d'identifier un locuteur même invisible (au téléphone par exemple).

2.5.4. La durée

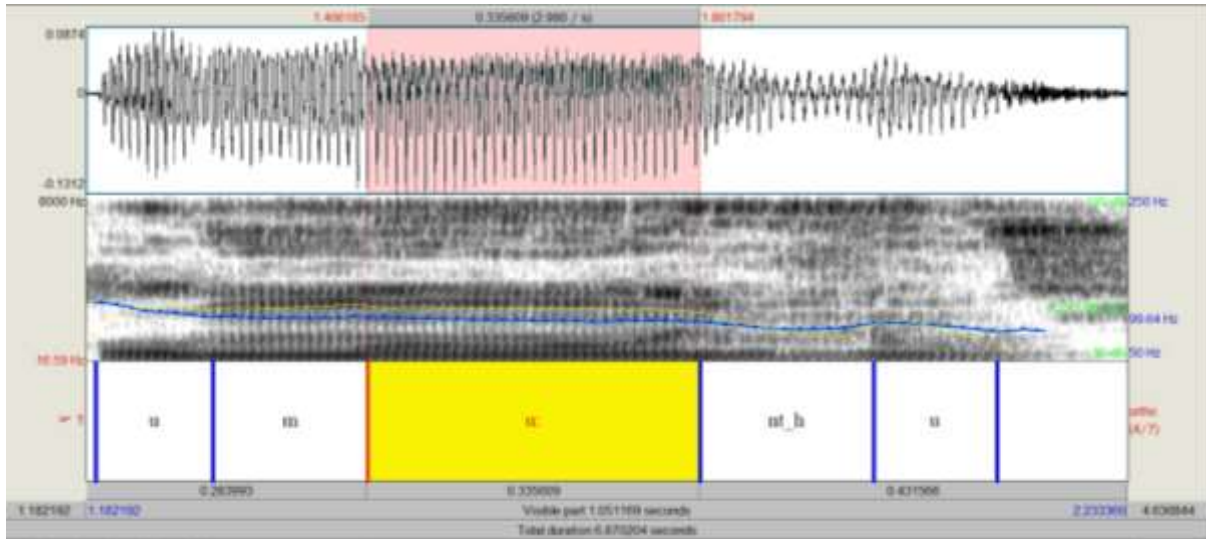
La durée joue un rôle important en acoustique. La parole se déroulant suivant l'axe du temps, chaque son est caractérisée par une certaine extension dans le temps, qu'on appelle durée.

On distingue cependant entre la durée – objective – d'un son et sa longueur perçue – subjective, et largement déterminée par l'accoutumance linguistique : « la durée d'un son se mesure en centièmes de seconde (cs) mais sa longueur s'évalue par comparaison subjective avec celle des autres sons » (Delattre, p.241).

Pour être perçu par l'oreille humaine, un son doit posséder une durée minimale, on estime que cette durée doit être de cs quand le son a l'intensité minimale (celle du seuil). Mais cette durée minimale se réduit considérablement au fur et à mesure que l'intensité croît. D'autre part, il faut aussi une durée minimale du son pour que l'oreille puisse en apprécier correctement l'intensité, la

hauteur et le timbre. Les phonéticiens considèrent que le temps limite de perceptibilité d'un son dans la chaîne du discours est de 5 cs.

Certaines langues, comme le kirundi, connaissent une réalisation brève et une réalisation longue pour chaque voyelle. La durée de l'émission de voix est plus longue pour la voyelle longue que pour la voyelle brève. Sur la capture d'écran suivante, on peut remarquer que la durée de l'émission de deuxième *u* dans le kirundi *umuntu* 'une personne' est plus longue que celle du premier *u*.



Il existe même des langues qui font usage distinctif de trois degrés de durée vocalique. En Hopi (langue de l'Arizona et du nord du Mexique), on oppose [pas] 'très' ~ [pa:s] 'champ' ~ [pa:s] 'tranquille'.

2.6. L'acoustique des voyelles et des consonnes

2.6.1. L'acoustique des voyelles

Les voyelles diffèrent les unes des autres par le timbre. Cela signifie que chacune d'elles est en principe caractérisée par une certaine composition en harmoniques : chaque voyelle ne donne pas tous les harmoniques, mais une partie d'entre eux seulement, et avec une certaine intensité pour chacun d'eux. L'examen des sonagrammes révèle en effet que chaque voyelle est caractérisée par le renforcement, dans son spectre, de certaines bandes de fréquence réparties sur plusieurs harmoniques. Ces zones de fréquences qui caractérisent le timbre d'une voyelle et qui la différencient des autres voyelles, ont reçu le nom de formants, car elles forment l'identité même de la voyelle.

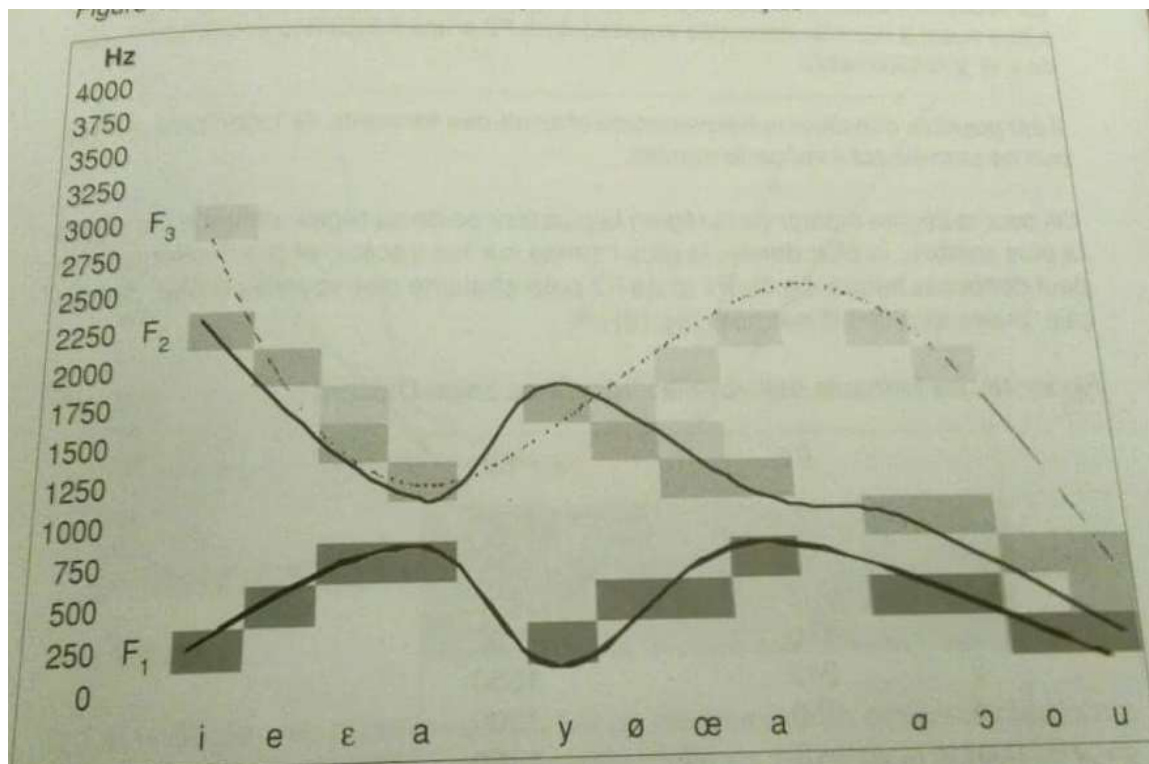


Figure 12. Schéma du spectre des voyelles orales du français (Munot & Nève 2002 : 51)

Les 3 lignes dessinées respectivement en pointillé, d'un trait fin et d'un trait gras esquissent le principe d'organisation acoustique des timbres des voyelles. On voit que la plupart des voyelles (sauf o et u, pour lesquels les formants 2 (F2) sont peu intenses, peu audibles) présentent plusieurs mais on observera que, pour chacune d'elles, il n'y a que deux formants – qui sont les deux bandes de fréquences les plus basses et qu'on appelle respectivement le formant 1 (F1 ou F1) et le formant 2 (F2 ou F2) – qui suffisent pour identifier une voyelle, les formants hauts (F3, F4, F5, F, etc.) servent notamment à caractériser, donc à reconnaître, la voix de la personne qui parle.

Plus spécifiquement, les valeurs du formant 1 et 2 permettraient aux auditeurs d'identifier les voyelles orales. Leurs valeurs respectives rendent compte des propriétés du résonateur buccal et du résonateur pharyngal. Ce sont les formants les plus graves et il arrive que le premier formant se confonde avec le fondamental, particulièrement lorsqu'il s'agit de voix de femmes ou d'enfants dont la fréquence naturelle de la voix est plus élevée. La labialisation (ou arrondissement des lèvres) des articulations vocaliques agit sur la valeur du troisième formant. Ce lien ne vaut toutefois que pour les voyelles antérieures. La production des voyelles nasales implique la participation d'un résonateur supplémentaire: les fosses nasales. Cela a pour conséquence d'affaiblir l'intensité des formants 1 et 2 et de générer un formant supplémentaire dont la valeur se situe entre 300Hz et 600Hz. Enfin, on considère que les quatrième et cinquième formants seraient liés à des caractéristiques individuelles ayant trait à la forme et à la dimension du résonateur ainsi qu'au timbre individuel de la voix.

Remarque. Le triangle (ou trapèze) vocalique est obtenu en portant les fréquences de F2 sur l'axe horizontal et les fréquences de F1 sur l'axe vertical (cf. figure suivante des voyelles orales du français).

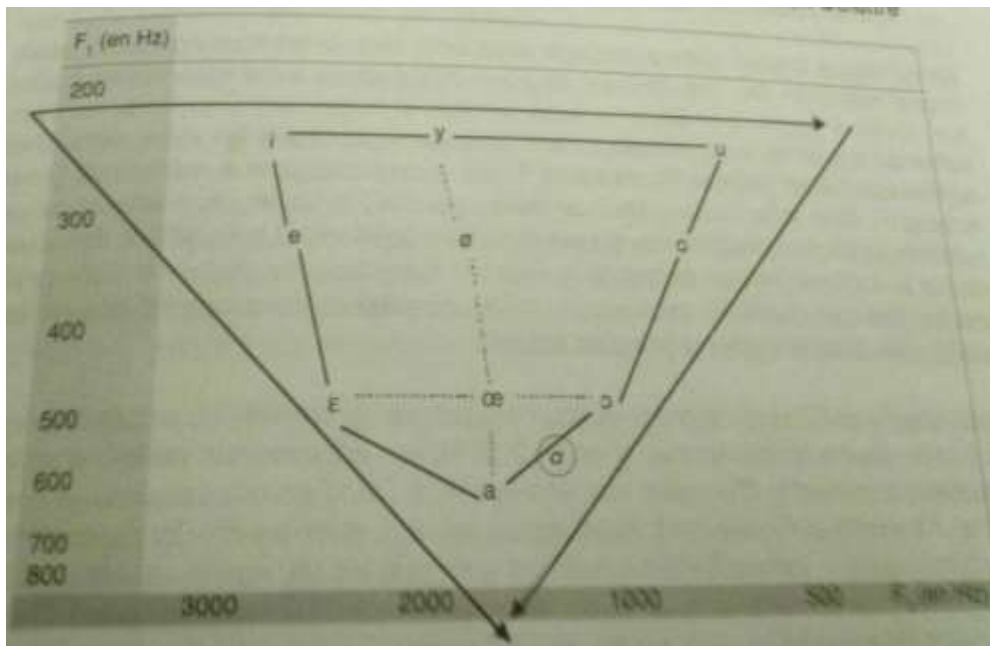


Figure 13. Le triangle (ou le trapèze) acoustique des voyelles orales du français selon Delattre (cité par Munot & Nève 2002 : 53)

2.6.2. L'acoustique des consonnes

Les phonéticiens ont longtemps pensé que, du point de vue acoustique, les voyelles étaient des sons musicaux, tandis que les consonnes étaient des bruits. Un son musical est toujours produit par des vibrations périodiques, c'est-à-dire régulières ou isochrones « de même temps » : cela signifie que ces vibrations se succèdent dans le temps d'une façon toujours égale, comme se succèdent par exemple les battements d'un pendule. Il en résulte que la fréquence de ces vibrations est constante. La hauteur d'un son musical est donc bien déterminée et s'exprime par le nom d'une note de la gamme. Notons aussi que dans le son, les partiels sont des multiples simples du fondamental, c'est-à-dire des harmoniques. Le bruit, par contre, est produit par des vibrations non périodiques, dont la fréquence peut donc être considéré comme continuellement variable : un bruit peut être aigu ou grave, mais il n'a pas de hauteur exactement définie. En outre, ses partiels ne sont pas de multiples simples du fondamental. C'est cette absence de relation arithmétique entre les partiels et le fondamental qui détermine la sensation auditive qui correspond au bruit.

Occlusives et fricatives

Les consonnes que la phonétique articulaire range sous l'appellation d'occlusives sont accompagnées de bruits d'explosion, tandis que les consonnes dites constrictives (fricatives) sont accompagnées de bruits de friction. Sur les spectrogrammes, les bruits d'explosion sont généralement moins visibles que les bruits de friction qui se manifestent nettement par une zone brouillée (voir la capture d'écran Praat ci-dessous pour [s], [z] et []).

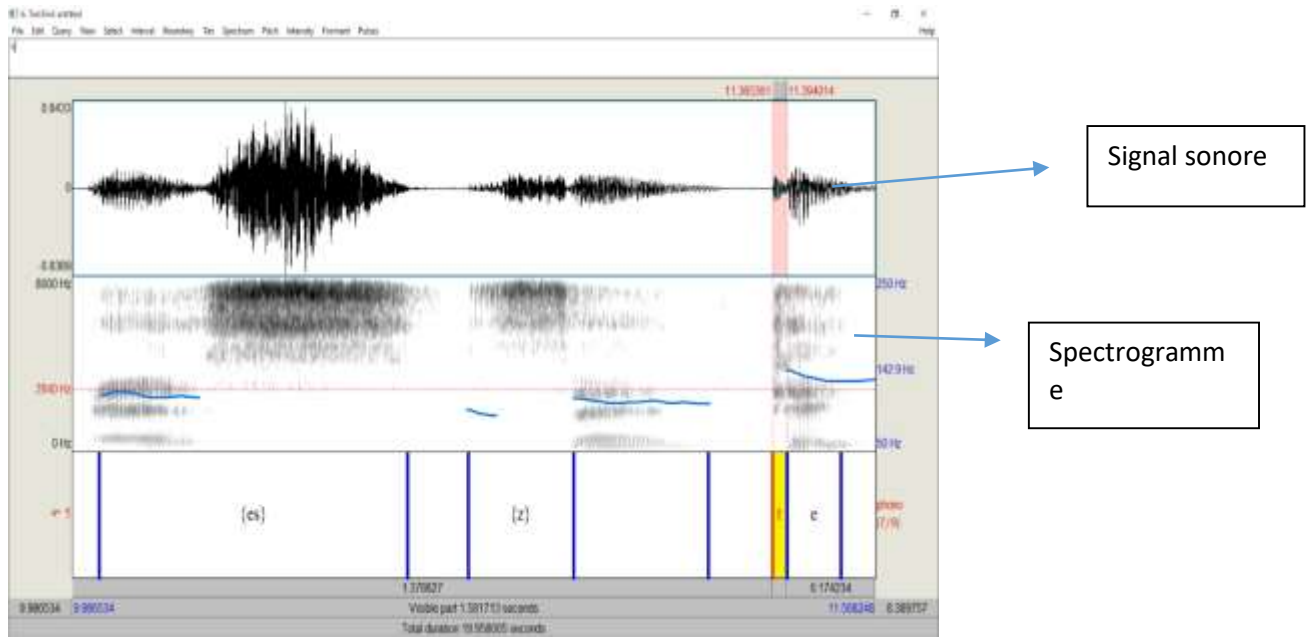


Figure 14. Distinction des bruits d'explosion (pour [t]) et les bruits de friction ([s] et [z])

Les explosions se distinguent des frictions non par la nature du bruit, mais par sa durée, et par l'interruption qui précède. De ce point de vue, les explosions sont caractérisées par la brièveté du bruit précédée d'une longue interruption du son, c'est-à-dire le silence ou le demi-silence qui précède l'explosion et qui correspond, en phonétique articulatoire, à la phase de la tenue de la consonne. Alors que les frictions sont caractérisées par la durée et la continuité du bruit.

Cette relation entre l'explosion et la friction, donc entre consonnes occlusives et fricatives ou constrictives, se démontre par une expérience de laboratoire. Si, dans un enregistrement du mot *assez*, on efface les 9/10^e de la durée de la friction du *s*, on obtient – et on entend – le mot *athée*. Inversement, si on introduit un silence dans le mot *sable* entre la friction du *s* et le son *a*, on obtient – et on entend – le mot *stable*.

Les bruits de friction se distinguent les uns des autres surtout par leur fréquence, mais aussi par leur intensité et leur largeur de bande : *f* et *v* ont des largeurs de bandes très étendues, de 1000 à 10000 Hz, et leur friction est faible, la friction de *s* et *z* va de 3500 à 7000 (largeur moyenne) et est très intense.

Les bruits d'explosion se distinguent entre eux de la même manière, selon la fréquence, l'intensité et la largeur de bande : ceux de *p* et *b* sont les plus bas, les plus larges, de force moyenne, ceux de *t* et *d* sont les plus hauts, de largeur moyenne, les plus faibles, et ceux de *k* et *g* sont de hauteur moyenne mais bien marquée, les plus étroits ou les plus précis (les plus lisibles en spectrographie), et surtout les plus forts.

Nasales

Les consonnes manifestent des résonances particulières dues au passage de l'air par les cavités nasales.

Les liquides

Les consonnes liquides (comme [l] et [r]) se distinguent par leur rôle intermédiaire entre voyelles et consonnes. Elles possèdent des caractéristiques acoustiques particulières : une sonorité proche des voyelles, mais avec des contraintes articulatoires qui modifient la résonance du conduit vocal.

Pour mémoire, le mot 'liquide' vient du grec *hygrós* « humide » qui était utilisé par les grammairiens pour désigner des sons fluides et sonores. Les consonnes liquides regroupent les latérales (comme [l]) et les rhotiques (comme [r]).

Du point de vue acoustique, les liquides présentent :

- **une sonorité proche des voyelles.** Les liquides sont des consonnes sonores, avec une vibration régulière des cordes vocales comme pour les voyelles.
- **des formants.** Mais contrairement aux voyelles, les troisièmes formants (F3) sont moins visibles à partir des deux premiers (F1 et F2). Cela leur donne une qualité acoustique instable et riche.

Pour les latérales [l], le flux d'air passe sur les côtés de la langue, créant ainsi une résonance particulière. La réalisation des rhotiques [r] varie (battue, roulée, uvulaire → cf. chapitre sur la phonétique articulatoire), mais elles partagent une forte influence sur la structure formatique.

- **des transitions formantiques.** Les liquides montrent des transitions rapides vers les voyelles voisines, ce qui les rend intégrables dans des groupes consonantiques. à la différence des semi-voyelles qui ressemblent à des voyelles rapides et réduites, avec des formants plus proches de ceux des voyelles pleines.

Les semi-consonnes (ou semi-voyelles)

Du point de vue acoustique, les semi-voyelles (appelées aussi glides) présentent des caractéristiques suivantes :

- elles sont **proches des voyelles** correspondantes : [j] ~ [i], [w] ~ [u], [ɥ] ~ [y].
- elles présentent **des formants clairs et stables**, similaires aux voyelles correspondantes, mais compressés dans le temps.
- la **durée de l'émission courte.** Les semi-voyelles apparaissent comme des voyelles rapides, souvent en transition vers une voyelle pleine.
- **Moins de perturbations.** Contrairement aux liquides, les semi-voyelles influencent moins les voyelles voisines.

Le tableau suivant résume les caractéristiques acoustiques des voyelles, des semi-consonnes et des consonnes.

Tableau 3. Les caractéristiques des voyelles, des semi-consonnes et des consonnes

Catégorie	Source acoustique	Indices principaux	Exemple
Voyelles	Vibration régulière des cordes vocales	Formants stables (F1, F2, F3)	/i/, /a/, /u/
Occlusives	Blocage puis explosion	Silence + burst (bruit d'explosion)	/p/, /t/, /k/
Fricatives	Flux d'air turbulent	Bruit continu riche en hautes fréquences (bruit de friction)	/s/, /ʃ/
Nasales	Passage par cavité nasale	Formants atténués + anti-formants	/m/, /n/
Liquides/Semi-voyelles	Rétrécissement partiel	- Formants modifiés (F1/F2, F3 instable) - fortes perturbations des voyelles (modifient les formants des voyelles voisines, créant des transitions abruptes) - durée de l'émission longue, intégrée dans la syllabe	/l/, r/
Semi-voyelles	Rétrécissement partiel	- Formants proches des voyelles pleines - transitions formantiques rapides mais douces - durée de l'émission très brève, souvent en attaque syllabique	/j/, /w/

2.8. Remarque sur les consonnes : terminologie auditive ou acoustique

Comme nous l'avons remarqué avec le premier chapitre, la terminologie articulatoire classe les consonnes selon leur mode et leur lieu d'articulation. Les phonéticiens utilisent aussi certains termes qui décrivent l'impression auditive produite par les sons : explosives [p t k], sifflantes [s z], chuintantes [ʃ Z], roulée [r], liquide [l], mouillées [ɸ×], etc.

Certains auteurs opposent les consonnes sonantes ou sonorantes (articulées avec un degré d'obstacle plus faible, plus proches des voyelles et comportant des formants – par ex. les nasales, latérales, vibrantes, semi-consonnes) aux bruyantes ou obstruantes (réalisées acoustiquement comme des bruits, sans formants – par ex. les occlusives, constrictives). Il s'agit d'une caractérisation acoustique. Cette catégorisation peut être utile car certains phénomènes phonétiques n'affectent que l'une de ces deux catégories.

Chapitre 3. La phonologie

3.1. Langue orale vs langue écrite

Il n'est sans doute pas nécessaire d'insister ici sur l'importance fondamentale du langage dans le fonctionnement et dans le développement de la société humaine. En effet, le langage est l'une de nos facultés essentielles – peut-être même la faculté par excellence de l'être humain. Grâce au langage, les hommes peuvent communiquer entre eux, i.e échanger et se transmettre des informations, dans l'espace et dans le temps, processus sur lequel repose la civilisation. Le langage permet l'héritage des caractères acquis des sociétés humaines, interdite à d'autres êtres vivants, parce que les parents et l'ensemble de la société peuvent enseigner à leurs enfants ce qu'ils ont eux-mêmes acquis, appris ou découvert.

Certes, la communication entre les hommes peut prendre diverses formes : les signaux routiers, les dessins sans paroles des humoristes, les symboles du logicien, etc. Cependant, le langage articulé en signes vocaux est partout apparu comme le mode de communication le mieux adapté aux possibilités et aux besoins de tous les hommes, évidemment à l'exception des sourds, qui ont, eux, naturellement recours à un langage visuel, gestuel : une langue des signes.

Il importe ici de signaler une remarque importante. Aux yeux de beaucoup, le langage écrit l'emporte sur le langage oral. Cette primauté de l'écrit sur l'oral s'explique par diverses raisons :

- (1) Les signes vocaux sont irrémédiablement perdus au moment même où ils sont produits, les signes graphiques, au contraire, offrent un caractère de permanence qui fait de l'écriture un moyen sûr et durable de communiquer des informations (cf. le dicton *verba volant, scripta manent* « les paroles s'envolent, les écrits restent »).
- (2) La langue écrite est le véhicule par excellence des œuvres littéraires, et cette éminente fonction contribue à renforcer davantage le prestige de l'écriture.
- (3) Enfin, l'enseignement de la langue, qui est avant tout un enseignement de la langue écrite et de son code rigoureux, l'orthographe, confère à l'écriture une importance primordiale le monde moderne.

Toutefois, nous ne devons pas perdre de vue que l'écriture est seconde par rapport à la parole : notre premier contact avec la langue s'est fait avec la réalité orale. Dans l'acquisition du langage, l'écrit est second : l'enfant est confronté avec la langue qui est parlée. Aussi, le langage a-t-il été exclusivement parlé pendant des millénaires, et même aujourd'hui, la majorité des hommes savent parler sans savoir écrire. Même dans les sociétés où l'écriture est la plus répandue, l'usage le plus normal et le plus fréquent de la langue reste la parole.

Or, la réalité orale de la langue est complexe et diversifiée : les locuteurs d'une langue ne parlent pas tous de la même manière. Ces différences touchent non seulement le vocabulaire et l'agencement des énoncés (syntaxe), mais également la façon de réaliser les sons et de les combiner. Les parlers régionaux p.ex. se caractérisent souvent par un lexique spécifique et une prononciation particulière. Cependant, la provenance régionale n'est pas la seule cause de variation de prononciation ; on peut citer d'autres causes possibles :

- les facteurs sociaux ;
- l'origine ethnique ;
- les facteurs psychologiques ;
- les phénomènes d'expressivité ;
- l'influence des sons les uns sur les autres ;
- etc.

Remarquez que les quatre premiers facteurs sont extérieurs à la langue alors que l'influence des sons les uns sur les autres lui est inhérente.

Ainsi, un linguiste voulant décrire une langue donnée dans sa réalité orale doit tenir compte de ces variations. Pour cela, il utilise un outil de description qui a pour principe d'établir une correspondance unilatérale entre son et symbole graphique, ce que ne font pas les alphabets existants. Dans le cas du français dont l'alphabet, issu du latin, est inadéquat à la transcription des sons, on comprend aisément l'intérêt de l'utilisation de l'API. En effet, il est intéressant de remarquer qu'en français plusieurs signes graphiques sont utilisés pour la transcription d'un même son :

Ex.

- poisson / hameçon / sole / patience...
- haut / pôle / eau / os...

Et que, à l'inverse, un signe graphique est employé pour transcrire des sons différents : obtention / salaison

3.1. Qu'est-ce que la phonologie ?

Dans les chapitres 1 et 2, nous avons remarqué que le phonéticien étudie les sons des langues dans leur réalité matérielle. En examinant par exemple, le segment initial v du signe voiture, il pourra le définir en raison de sa constitution physique (phonétique acoustique) et en raison de sa réalisation vocale (phonétique physiologique et articulatoire). Le linguiste peut cependant étudier les éléments phoniques d'un autre point de vue, qui est celui de leur fonction dans une langue donnée. Cette perspective d'analyse est celle d'une discipline qui s'est donné le nom de *phonologie* et qui se propose d'étudier les phonèmes, c'est-à-dire les éléments phoniques qui, dans une langue donnée, possèdent une *fonction distinctive*.

Pour la phonologie, seuls sont donc importants à relever les traits phoniques qui assurent une fonction distinctive dans la langue. La phonologie est donc une discipline qui étudie les éléments phoniques d'une langue et qui les classe selon leur fonction dans cette langue. Ces éléments phoniques sont surtout ceux qui permettent de distinguer, dans une même langue, deux unités de sens différent (par exemple ce qui fait que nous pouvons distinguer [pu] de [bu], [ba] de [bã], [mwatje] de [bwatje], etc.) et ceux qui permettent de reconnaître une même unité à travers des réalisations différentes (voix différentes, prononciations différentes : [pRɛ], [prɛ], ...).

Une telle définition implique que cette étude se fasse sur la langue un moment donné, en synchronie. Mais on peut, combinant des études synchroniques, essayer de voir comment le système d'opposition a évolué au cours d'une diachronie.

Pour André Martinet, les éléments phoniques d'une langue ont trois fonctions fondamentales :

- (1) une fonction distinctive ou oppositive, lorsqu'ils contribuent à identifier, en un point de la chaîne parlée, un signe par opposition à tous les autres signes qui auraient pu figurer au même point si le message avait été différent. Ex. « Je prends une bière » ~ « Je prends une pierre » ;
- (2) une fonction contrastive, lorsqu'ils contribuent à faciliter l'analyse d'un énoncé en unités successives. Ex. l'accent tonique en français qui permet le repérage des unités d'un énoncé ;

- (3) une fonction expressive qui renseigne sur l'état d'esprit du locuteur. Ex. l'allongement de la consonne dans : 'Formidable ! In 'supportable !

Les éléments phoniques possèdent d'autres caractéristiques encore, mais elles ne sont pas fonctionnelles. Parmi ces traits, il y a ce que, dans le langage courant, on appelle « l'accent d'une personne », qui livre des renseignements sur le locuteur (sa région d'origine, sa place dans la société, etc.).

Selon A. Martinet, une première analyse permet de découvrir une double articulation dans le langage. La première articulation décèle, dans tout message (ex. je bois un verre) une suite d'unités, appelées monèmes, pourvues chacune d'une forme vocale et d'un sens (je, bois, un, verre). Chacune de ces unités peut se décomposer, en une seconde articulation, en unités phoniques qui s'appellent phonèmes. Ainsi /bwa/ se décompose en trois phonèmes : /b/, /w/ et /a/ ; de même /vɛR/.

Le **phonème** est donc l'unité phonique minimale dans une langue ; il n'est pas pourvu de signification et il est caractérisé par un ensemble de traits distinctifs qui se réalisent simultanément.

On distingue habituellement deux grands domaines la phonologie : **la phonématique** et **la prosodie**.

⇔ La phonématique étudie :

- les phonèmes, qui sont en nombre limité dans chaque langue ;
- les traits distinctifs qui opposent les phonèmes d'une même langue ;
- les règles qui président à l'agencement des phonèmes dans la chaîne parlée.

⇔ La prosodie, quant à elle, étudie les éléments phoniques dont les limites ne correspondent pas au phonème et qui ont une fonction distinctive : les phénomènes de ton, de durée, d'accent, d'intonation, etc. c'est-à-dire les phénomènes phoniques suprasegmentaux.

3.3. La phonématique

3.3.1. Généralités

Pour déterminer la liste des phonèmes d'une langue, on procède à l'opération appelée commutation. Cette opération consiste à remplacer dans un mot une tranche phonique par une autre dans la même langue de façon à obtenir un autre mot de la langue. Certaines règles sont à observer lorsque l'on fait l'inventaire des phonèmes d'une langue. Voici règles qui ont été énoncées par N. Troubetzkoy (cf. Principes de phonologie, trad. Française, Paris, 1949).

Dans l'exemple [vɛ:R], on peut remplacer [R] par [ʀ] ou [r], mais le résultat ne change pas le sens du mot. [R], [ʀ], [r] ne sont pas des phonèmes différents, mais des variantes d'un seul phonème. On peut donc formuler la règle suivante :

« si deux sons apparaissent exactement dans le même entourage et s'ils peuvent être substitués l'un à l'autre sans qu'il se produise un changement de signification, dans ce cas, ces deux sons ne sont que des variantes d'un phonème unique » (1^{ère} règle)

Dans le même exemple, on peut remplacer [v] par [f], mais la séquence ainsi obtenue, [fɛ:R] représente un autre mot : fer. La commutation montre que l'on a affaire à deux phonèmes différents : /v/ et /f/.

« Si donc deux sons apparaissent exactement dans le même entourage et s'ils ne peuvent être substitués l'un à l'autre sans que la signification des mots soit modifiée ; dans ce cas, ces deux sons sont des réalisations de deux phonèmes différents » (2^e règle)

Du point de vue articulatoire, le [k] de [ki] est un [k] palatal et le [k] de [ku] est un [k] vélaire. Mais en français, cette différence est due à la voyelle qui suit. [k] vélaire est devant les voyelles vélares et palatal devant les voyelles palatales ; il n'y a donc qu'un seul phonème /k/, alors que dans d'autres langues, en polonais, par exemple, il y en a deux.

« si donc deux sons d'une langue, qui sont proches au point de vue articulatoire ou acoustique, ne se rencontrent jamais dans le même entourage, ils sont à considérer comme des variantes combinatoires d'un même phonème » (3^e règle).

Dans [jɛ:R] *hier*, les sons [i] et [j] ne sont pas opposables : [jɛ:R] et [iɛ:R] ne sont pas deux mots de sens différents. On pourrait croire que l'on a affaire à la troisième règle et que [i] et [j] sont des variantes combinatoires d'un même phonème. Mais il existe, en français, des paires minimales dans lesquelles [i] s'oppose [j] : /pej/paie ~ /pei/pays ; /abej/abeille ~ /abei/abbaye, etc. mais cette opposition n'est possible qu'à la finale absolue après voyelle ou à l'intérieur du mot après voyelle, en position implosive. Dans les autres positions, cette opposition est neutralisée.

La quatrième règle s'énonce donc ainsi :

« Deux sons, bien que satisfaisant aux conditions de la troisième règle, ne peuvent malgré cela être considérés comme des variantes d'un même phonème s'ils peuvent se trouver l'un à côté de l'autre, c'est-à-dire être les termes d'un groupe phonique, et cela dans les conditions où l'un des deux apparaît isolément » (4^e règle).

En effet, le [j] et [i] peuvent être les termes d'un groupe phonique : [fij] fille, [pije] piller, [gRije] griller, etc. Ils apparaissent chacun dans les conditions l'autre apparaît : après consonne ou après voyelle. Dans le cas où leur opposition est neutralisée, ils peuvent se réaliser soit [j], soit comme [i] : [lje] lier ; [uvRie], [uvRije] ouvrier, etc.

3.3.2. Caractéristiques des phonèmes : les traits distinctifs

Le phonème a été défini comme l'unité minimale distinctive, caractérisée d'un ensemble de traits distinctifs qui se réalisent simultanément. Il s'agit à présent de déterminer ces traits distinctifs. Pour cela, on compare la nature phonique du segment choisi avec la nature phonique d'autres segments qui peuvent figurer dans le même contexte et être, par conséquent, en opposition avec lui.

Le premier segment du mot doigt [dwa] est en opposition avec le premier segment de soie [swa] ou de mois [mwa]. La description articulatoire a appris que [d] est une occlusive orale apico-alvéodentale sonore, que [s] est une constrictive sifflante prédorso-alvéolaire sourde et que [m] est une occlusive nasale bilabiale sonore.

À ce stade de l'analyse, on ne sait pas si ces caractéristiques doivent être considérées comme un seul trait distinctif complexe ou comme plusieurs traits.

Si le français ne possédait que ces trois consonnes, on pourrait dire que chacun de ces trois phonèmes est caractérisé par un seul trait distinctif complexe. La description phonématique pourrait se faire au moyen d'un trait unique. /m/ serait « bilabial » ; cette spécification serait

suffisante puisque toute bilabiale serait automatiquement occlusive, nasale et sonore. /d/ serait « apical », toute apicale étant automatiquement orale, sonore et articulée dans la région alvéodentale ;

L'existence, en français, des mots comme [pwa], [bwa], [twa], [nwa], [fwa], [vwa], [kwa], [lwa], [Rwa], etc., montre que cette analyse est insuffisante. Il ne suffit pas de dire que /d/ est une apicale puisqu'il existe trois autres apicales, /t/, /n/ et [l]. /t/ est une occlusive orale apico-alvéodentale sourde et [l] est une constrictive apico-alvéolaire latérale et sonore. Le phonème /l/ peut être caractérisé par un trait unique : c'est la seule latérale en français. Le trait apical « apical » oppose /t/, /d/ et /n/ à /p/, /b/, /f/, /s/, /z/, Il s'agit à présent de déterminer les traits par lesquels ces trois phonèmes apicaux s'opposent entre eux. /n/ est le seul qui soit nasal. /t/ est sourd et non nasal et /d/ est sonore et non nasal. La description phonologique pourra se faire de la façon complète suivante : /t/ est apical, sourd et non nasal ; /d/ est apical, sonore et non nasal, /n/ est apical et nasal ; /l/ est latéral.

Il résulte de cette analyse que, si le phonème est indivisible en unités successives, il peut l'être en unités simultanées qui sont ses traits distinctifs ou pertinents. Ainsi, l'étude des traits phonologiques distinctifs offre une grille d'analyse fine pour comprendre la structure des phonèmes, leur organisation en classes naturelles, et les règles qui régissent les systèmes phonologiques à travers les langues du monde.

Par définition, un trait distinctif est une propriété articulatoire ou acoustique qui permet de distinguer un phonème d'un autre. A titre d'exemple, Le trait [+voisé] distingue [b] de [p], tandis que [+nasal] différencie [n] de [d]. Les traits sont généralement binaires : [+ trait] indique la présence et [- trait] indique son absence. On peut donc décrire un phonème par un faisceau de traits : /d/ est représenté par [occlusif, dental, sonore] tandis que /t/ est représenté par [occlusif, dental, sourd]. L'idée d'analyser les phonèmes en traits distinctifs remonte à Troubetzkoy (1939) et a été formalisée par Jakobson et Halle (1952), dans une approche acoustique universelle.

Jakobson et ses collègues définissent les traits distinctifs en termes acoustiques et perceptifs (p.ex. [\pm compact], [\pm diffus], [\pm grave], [\pm aigu]). Leur système comporte peu de traits. Ils distinguent environ 12 traits distinctifs (cf. tableau ci-dessous) qui sont censés suffire pour décrire tous les phonèmes des langues du monde, i.e une vision plus phonétique universelle que linguistique interne.

Tableau 4. Les traits phonologiques distinctifs de Jakobson et Halle (1956)

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

Par la suite, Chomsky et Halle (1968) ont développé un autre système de traits phonologiques dans la cadre de la phonologie générative (intégrée à la grammaire générative et transformationnelle). Contrairement au système de traits développé par Jakobson et Halle (1956), ce système met l'accent sur la production articulatoire et la représentation mentale. Chomsky et Halle (1968) définissent les traits en termes articulatoires et phonologiques ((par ex. : [\pm voisé], [\pm nasal], [\pm continu], [\pm sonorant]), avec un objectif de décrire la compétence linguistique et les règles phonologiques propres à une chaque langue. S'inspirant du modèle de Jakobson et Halle (1956), Chomsky et Halle proposent donc un système d'environ 30 traits. Ces traits sont moins abstraits et sont organisés

selon les dimensions articulatoires (laryngales, supralaryngales, etc.). Ils distinguent, en 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 vocal (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].

En se basant sur le lieu d'articulation, ils distinguent les traits suivants :

- Le trait coronal [+cor] indique les consonnes pour lesquelles la pointe de la langue s'élève se rapprocher ou toucher les dents ou les alvéoles. Les labiales ([m, p, b, f, v]) et les vélares [k, g, ŋ, 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 les vélares ([ŋ, k, g]).
- Le trait antérieur [+ant] 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 que les sons produits avec la masse de la langue en arrière ([k, g, ŋ, ʁ]).

En suivant le mode d'articulation, les auteurs distinguent les traits suivants :

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 [-cont]) aux fricatives [+cont] ;
- Le trait nasal [+nas].

Mode d'articulation des 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, œ, ə, ø, o, ẽ, ɛ, ɔ]) et les voyelles ouvertes sont [-haut, +bas] ([a, ɑ])
- Le trait arrière [u, ə, o, ẽ, ɔ, ẽ, w].
- Le trait rond [+rond] indique les sons produits avec un arrondissement des lèvres ([y, u, ø, œ, u, ə, o, ẽ, ɔ, ẽ, w]).

Dans la 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. Il est important de signaler que ce système de Chomsky et Halle a été conçu d'abord pour décrire le système phonologique de l'anglais. C'est donc un système redondant qui ne peut pas s'appliquer à toutes les langues, on a besoin par exemple moins de traits pour distinguer les phonèmes du français.

3.3.3. Analyse phonologique

3.3.3.1. L'opération de commutation : identification des phonèmes et allophones

L'identification de la fonction distinctive d'un son repose sur une opération fondamentale appelée « commutation ». Celle-ci compare deux séquences phoniques semblables en tous points excepté au niveau d'un son et observe les conséquences de la permutation des sons différents dans chacun des segments analysés.

Le phonème

L'opération de commutation réussit si elle provoque un changement de signification : [rado] et [rato] par exemple constituent une paire minimale dans laquelle [d] et [t] entretiennent une opposition phonologique. En effet, la substitution de [t] à [d] dans [rado] produit une unité de sens différent. Ces deux sons sont provisoirement définis comme phonèmes, notés entre barres obliques : /d/ et /t/.

L'allophone

L'analyse phonologique vise à identifier les phonèmes (et leurs variantes) qui existent dans la langue étudiée. Le phonème, on l'a vu, possède également des traits non pertinents. On appelle variantes les réalisations de phonèmes caractérisées par des traits non fonctionnels. Une variante peut être contextuelle ou combinatoire, c'est-à-dire résulter du contexte phonique : ex. l'articulation palatale de [k] ou [g] devant [i] ; l'assourdissement de [R] dans [sykR]. Dans pareille situation, on dit que les variantes combinatoires d'un même phonème sont en **distribution complémentaire**.

Le phonème /R/ peut être réalisé, en français, de plusieurs façons différentes : [r], [R], [ʀ], Il s'agit de **variantes libres ou individuelles** d'un seul phonème. Bien sûr, un « r roulé » est un indice qui permet de caractériser un locuteur (son lieu d'origine, etc.), mais il ne modifie pas le sens du mot dans lequel il apparaît. Il existe même des personnes qui ont la capacité de « rouler » les r dans telles circonstances et de les grasseyer dans d'autres. Dans ce cas, on dit que **la variante est facultative**.

Pour désigner toutes les variantes d'un phonème, on emploie le terme d'**allophone**. Chaque phonème possède donc un nombre infini d'allophones, qui ont en commun les traits pertinents de ce phonème, mais qui se diversifient par ailleurs par des variations non pertinentes, plus ou moins importantes.

3.3.3.2. L'analyse des distributions (identification des facteurs du conditionnement, des cas de neutralisation, d'archiphonème)

La distribution d'un son correspond à la somme des contextes où il apparaît. L'analyse des distributions vise à repérer, en comparant les contextes de deux sons, une opposition phonologique et à étudier son étendue sur les différents contextes. Si les distributions traitées partagent des contextes communs, elles sont en intersection et témoignent d'une opération phonologique identifiant des phonèmes. Par exemple, /t/ et /d/ partagent dans les mots [rado] et [rato], le contexte a – o.

Si les distributions sont distinctes, dites complémentaires, elles démontrent que les sons n'apparaissent jamais dans les mêmes contextes. Elles illustrent le second type d'allophones : les variantes combinatoires. Elles constituent des réalisations phonétiques différentes d'un même phonème, conditionnées par les propriétés phonétiques du contexte. Par exemple, [y] et [ʏ] ne

peuvent jamais apparaître dans le même contexte. [y] est suivi d'une consonne, [u] est toujours suivi d'une voyelle.

Les facteurs du conditionnement

Les variantes combinatoires nécessitent de rechercher le facteur du conditionnement de l'allophonie. Les sources potentielles de la variation restent diverses : les caractéristiques phonétiques des sons avoisinants, la structure syllabique, la place dans le mot ou la position par rapport à l'accent ou aux tons. L'analyse évalue ces hypothèses. Elle construit un tableau dans lequel apparaissent les sons associés au facteur de conditionnement examiné. La combinaison de ces variables met en évidence la distribution complémentaire.

La neutralisation

Une opposition entre deux sons est stable lorsqu'elle se maintient dans tous les contextes ou chacun apparaît. Si elle s'impose seulement dans certains contextes et s'efface dans d'autres, elle est alors soumise à un processus de neutralisation. Il consiste à chasser un des termes de l'opposition ou à autoriser la réalisation de l'un ou l'autre sans produire de changement de signification dans un type de contexte donné. Autrement dit, elle réside en la perte d'une différence fonctionnelle. D'après Pierre Martin (*Manuel de phonétique fonctionnelle, Ciral, 1997*), « logiquement, le concept de neutralisation fait référence au concept de variante, en ce qu'il implique lui aussi une absence d'opposition. Mais contrairement aux variantes, la neutralisation implique par ailleurs qu'il y a opposition quelque part dans la chaîne ».

L'archiphonème

Dans certains contextes, les traits qui fondent certaines oppositions (et donc l'existence de certains phonèmes) perdent leur caractère distinctif. Par exemple, /e/ s'oppose à /ɛ/ dans *dé ~ dais, marée ~ marais, poignée ~ poignet, volée ~ volet*, etc., mais cette opposition est neutralisée en syllabe fermée : des prononciations comme *[pe:R], *[me:R], etc. ne sont pas possibles en français standard. Il en résulte qu'il existe une seule unité distinctive qui possède à la fois les caractéristiques de /e/ et de /ɛ/, i.e. elle correspond à une production moyenne qui synthétise les propriétés phonétiques des phonèmes neutralisés ; on appelle cette unité archiphonème. 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] (Tag [ta:k] ~ weg [wek]) ; l'opposition est neutralisée. **L'archiphonème est donc l'ensemble des traits distinctifs communs à deux phonèmes dont l'opposition est neutralisable.**

3.4. La prosodie

3.4.1. Définition

La prosodie est l'inflexion, le ton, la tonalité, l'intonation, l'accent, la modulation que nous donnons à notre langage oral en fonction de nos émotions et de l'impact que nous désirons avoir sur nos interlocuteurs. En outre, c'est l'étude des traits phoniques, c'est-à-dire l'étude du rythme (vitesse d'élocution), l'accent et l'intonation. La linguistique a redéfini la **prosodie** comme l'ensemble des phénomènes dits supra-segmentaux, c'est-à-dire échappant au découpage de la chaîne parlée en phonèmes.

Une **unité suprasegmentale** (qui n'est ni comptable ni segmentable (ou, parfois, *prosodème*)) est une unité discrète qui ne fait cependant pas directement partie de la chaîne phonologique. Cette

unité ne peut être isolée indépendamment des phonèmes mais qu'elle s'y ajoute. Elle n'a pas d'existence propre sans eux.

Les définitions de la prosodie sont nombreuses et variées, mais celle que nous donne Di Cristo (2004) semble la plus complète. Il définit la prosodie – au sens générique du mot – comme :

une branche de la linguistique consacrée à la description factuelle (aspects phonétiques) et à l'analyse formelle (aspects phonologiques) des éléments systématiques de l'expression non extensifs aux phonèmes, tels que les accents, les tons, l'intonation et la quantité, dont les manifestations concrètes, dans la production de la parole, sont associées aux variations des paramètres physiques de la fréquence fondamentale (F0), de la durée et de l'intensité qui représentent les paramètres objectifs de la prosodie. Ces variations sont perçues par l'auditeur comme des changements de hauteur (ou de mélodie), de longueur et de sonie, qui constituent les paramètres subjectifs de la prosodie. Les éléments prosodiques exercent au niveau du mot (prosodie lexicale) et au-delà de ce dernier (prosodie supra-lexicale ou post-lexicale) un faisceau de fonctions grammaticales, paragrammaticales et extra-grammaticales, qui se rapportent à « ce qui est dit », à « la façon dont cela est dit », ainsi qu'à « l'identité du sujet parlant », et qui s'avèrent déterminantes pour signaler la structure des énoncés et du discours et pour procéder à leur interprétation sémantique et pragmatique. (Di Cristo, 2004 : 88-89).

L'analyse prosodique d'une langue distingue donc le niveau lexical et le niveau postlexical. Cela pour ainsi que décrire un système phonologique (prosodique) d'une langue revient à répondre à certaines questions d'ordre typologique, à savoir :

- (i) a given language has word-level contrastive pitch « tone », word-level metrical structure (« stress »), both, or neither ;
- (ii) if yes, what does the prosodic system do with the tones and/or stress, both at the word level and postlexically ?
- (iii) how are the surface or output word-prosodic properties integrated with phrase – and utterance – level intonation? (Hyman, 2012: 341).

3.4.2. Typologie prosodique des langues

Les traits prosodiques qui peuvent opérer au niveau de l'entité lexicale sont l'accent lexical et le ton lexical. Ces traits ne s'excluent pas mutuellement ; une langue peut posséder un accent lexical ou un ton lexical ou combiner les deux, tout comme elle peut ne posséder aucun de ces traits (Hyman, 2012 : 341). Le tableau suivant synthétise les catégories typologiques possibles des systèmes prosodiques lexicaux:

Tableau 5. Typologie des systèmes prosodiques (Hyman 2005: 172)

	+ Stress-Accent [+accent lexical]	- Stress-Accent [-accent lexical]
+Tone [+tons]	Ma'ya, Usarufa, Fasu, Serbo-Croatian, Swedish-Norwegian, Ayutla Mixtec ...	Yorouba, Igbo, Kuki-Thaadow, Skou... (Tokyo Japanese, Somali, W. Basque ...)
-Tone [- tons]	English, Russian, Turkish, Finnish ...	Bella Coola, French, Tamazight, Bengali ...

Sur la base de l'usage ou non des traits prosodiques au niveau de l'entité lexicale, on peut distinguer quatre catégories typologiques de langues :

- (1) les langues à accent lexical [+accent lexical, - tons lexicaux] (ex: l'anglais) ;
- (2) les langues à tons lexicaux [+tons lexicaux, -accent lexical] (ex : le yorouba) ;
- (3) les langues qui font usage à la fois de l'accent lexical et de tons lexicaux [+accent lexical, +tons lexicaux] (ex : le norvégien) ;
- (4) les langues sans prosodie lexicale, c'est-à-dire les langues qui n'ont recours ni à l'accent lexical ni aux tons lexicaux [-accent lexical, -tons lexicaux] (ex : le français).

3.5. Processus phonologique

3.5.1. L'assimilation

L'assimilation est un phénomène par lequel un son tend, du fait de sa proximité par rapport à un autre, à devenir identique, ou à prendre certaines de ses caractéristiques (voisement ou dévoisement par exemple). Plus précisément, on dit qu'il y a **assimilation** lorsqu'un phonème perd une partie de ses traits distinctifs sous l'influence du phonème précédent ou suivant qui a une position dominante dans la chaîne parlée.

L'**assimilation phonétique** est un type très fréquent de modification phonétique subie par un son au contact d'un son voisin, qui tend à réduire les différences entre les deux. Elle peut se définir comme l'acquisition par un son d'une ou plusieurs caractéristique(s) phonétique(s) (appelée(s) aussi trait(s) phonétique(s)) à partir d'un son (immédiatement) voisin. Ex. dans la séquence « J't'attends », le son [ʒ] prend l'une des caractéristiques du son [t], avec lequel il se trouve en contact. Il se dévoise (perd son voisement).

Ce phénomène, lié sans doute à la lenteur des organes de la parole, se manifeste soit par une anticipation de geste(s) articulatoire(s) (comme dans [ʒta'tã], où l'absence de voisement du [t] est anticipée ; on parle alors d'assimilation régressive), soit par un retardement de geste(s) articulatoire(s) (comme dans la séquence [ʃval], où le caractère non voisé du [ʃ] s'étend au son [v], qui par conséquent se dévoise ; on parle dans ce cas d'assimilation progressive).

On peut dire que l'élément le plus faible est en quelque sorte victime du plus fort. En effet, selon leur place dans la chaîne parlée, les consonnes ont une position plus ou moins forte. Lorsqu'elles sont à l'initiale d'une syllabe elles sont en position forte ; au contraire, lorsqu'elles sont à la finale d'une syllabe, elles sont en position faible et s'assimilent à la consonne suivante en position initiale.

Il convient de distinguer en outre entre assimilations **directes** (entre sons immédiatement voisins) et assimilations **ne se produisant qu'après une ou plusieurs élisions**.

Ex. *dévoisement* : [mɛʁ] « mettre »

[pad_o'kwɑ] « pas de quoi » (après élision)

[ab_o'solysjɔ~] « absolution » (après élision)

Dénasalisation : [psjø] « Monsieur » (après élision)

L'assimilation n'est pas toujours totale; elle est souvent partielle, c'est-à-dire que la consonne qui subit l'assimilation ne prend qu'en partie le trait de la consonne dominante. Et il existe plusieurs types d'assimilation selon la position du son par rapport au son dominant. On distingue notamment :

- **l'assimilation régressive**. Est dite régressive une assimilation par laquelle le son influencé se situe avant le son qui l'influence. Ex. la combinaison [Sv] comme dans *cheval* qui se prononce [Sfal] car la consonne initiale [S] donne son trait de non-voisement à la consonne qui la suit : [v] devient [f]
- **l'assimilation progressive**. Est dite progressive une assimilation par laquelle le son influencé se situe après le son qui l'influence. Ex. j(e) crois se prononce [Skrwa] car la consonne occlusive non-voisée donne son trait à la consonne voisée [ʒ] qui devient [ʃ]
- **voisement / dévoisement**. On a souvent en français une assimilation par voisement ou dévoisement quand deux consonnes sont en contact dans des syllabes séparées. Ex. *absent se prononce* [apsɑ̃]. La consonne non-voisée [s] en position initiale (forte) de syllabe, la consonne voisée [b] en position finale (faible) de syllabe; elle perd alors plus facilement son trait de voisement pour devenir non-voisée par assimilation avec la consonne [s].
- **la nasalisation**. Une consonne nasale peut nasaliser une consonne en position faible en fin de syllabe. Mademoiselle [man-mwa-zɛ̃l]. Le « e » muet tombant [m] est en position forte à l'initiale de la syllabe et nasalise la consonne [d] en position faible.

3.5.2. L'élision, l'enchaînement et la liaison

Élision, enchaînement et liaison sont des phénomènes de nature assez semblable qui se passent à la frontière des mots, à l'intérieur d'un groupe phonétique, mais qu'il convient de bien distinguer.

Élision. L'élision consiste dans la disparition d'une voyelle ([a], [ə] ou [i]) devant un mot qui commence par une voyelle : la eau -> l'eau, le homme -> l'homme, si il-> s'il, etc.

L'enchaînement : la prononciation d'une consonne qui termine la dernière syllabe d'un mot (il, grande, belle,) et qui dans la chaîne parlée devient initiale de syllabe en se combinant avec la voyelle suivante. Le phénomène de l'enchaînement ne se produit qu'à l'intérieur de l'unité rythmique. Il n'y a pas d'enchaînement à la frontière de deux unités : ex. il a mal à la main vs *il a mal un médecin doit venir*. **Une consonne ne change jamais de nature dans l'enchaînement** : grande amie ; le [d] se conserve dans l'enchaînement. La seule exception est constituée par le [f] final qui devient [v]. Dans l'enchaînement, la consonne retrouve sa position forte à l'initiale de la syllabe.

Liaison. Dans un groupe phonétique, il se crée un hiatus lorsqu'un mot se terminant par une voyelle précède un mot à initiale vocalique : il a été, Jean est venu, l'été est chaud... cet hiatus est réparti sur deux syllabes, mais il n'y a pas d'arrêt brusque entre les deux voyelles. En français, cette liaison (ou enchaînement) vocalique est due au fait que les cordes vocales n'arrêtent pas de vibrer pendant la production de cette suite vocalique. La liaison est un cas particulier de l'enchaînement, où les consonnes finales de mots, qui ne sont pas prononcées (grand, beaucoup, petit) se trouvent enchaînées à la voyelle suivante, à l'intérieur d'un groupe rythmique, et se font prononcer. La nature de la consonne change souvent dans la liaison (d) se prononce [t] et (x) ou (s) se prononcent [z]. On peut dégager trois catégories de liaison : obligatoire, facultatives, impossibles ou interdites (voir le détail dans la section 3.6). Ex. *le scintillement de ses yeux ont attiré l'attention des clients*. Quelquefois la liaison a une fonction différenciatrice : *les auteurs / les hauteurs // un être / un hêtre*.

3.5.3. Autres phénomènes de coarticulation

Le tableau ci-dessous présente d'autres phénomènes de coarticulation possible.
PHÉNOMÈNES DE COARTICULATION

	PHÉNOMÈNE	EXEMPLES EN SYNCHRONIE OU DIACHRONIE
Phénomènes d'assimilation	Assimilation (sons en contact)	<i>Synchronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « absent » [absɑ̃] > [apsɑ̃] (<i>régressive</i>) ▪ « asthme » [asm] > [asm̥] (<i>progressive</i>) ▪ « pendant » [pɑ̃dɑ̃] > [pɑ̃nɑ̃] (<i>double</i>) ▪ « robe sale » [ʁɔbsal] > [ʁɔpsal] (<i>régressive</i>) ▪ « frappe bien » [fʁapbijɛ̃] > [fʁabbijɛ̃] <i>Diachronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ lat. « campum » [kampum] > « champ » [ʃɑ̃] ▪ espagnol chilien : « obscuro » [ɔbskuro] > [ɔxkuro]
	Dilation (sons éloignés)	<i>Synchronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « définition » [definisjɑ̃] > [defenisjɑ̃] (<i>progressive</i>) ▪ « surtout » [syʁtu] > [suʁtu] (<i>régressive</i>) ▪ « disséminer » [disemine] > [disimine] (<i>double</i>) ▪ « donner » [dɑ̃ne] > [dɑ̃ne] (<i>régressive</i>)
Phénomènes de différenciation	Différenciation (sons en contact)	<i>Synchronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « dehors » [dɔʁ] > [deɔʁ] <i>Diachronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « moi » [mɔi] > [mwa]
	Dissimilation (sons éloignés)	<i>Synchronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « venimeux » [vɑnimø] > [vlimø] ▪ « réel » [ʁeɛl] > [ʁejɛl] (insertion d'un [j]) <i>Diachronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ lat. « augustus » [au-] > [o] > [u] « août »
Changement de l'ordre des sons	Interversion (sons en contact)	<i>Synchronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « aéroport » [aɛʁopɔʁ] > [aʁɛopɔʁ] <i>Diachronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ lat. <i>formaticum</i> > fr. « fromage » [fʁɔmaʒ]
	Métathèse (sons éloignés)	<i>Synchronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « séchoir » [seʃwaʁ] > [ʃeswaʁ] <i>Diachronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ lat. <i>miraculum</i> > espagnol : [milagro]
Insertion d'un son	Épenthèse	<i>Synchronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « arc-boutant » [ɑʁkbutɑ̃] > [ɑʁkəbutɑ̃] ▪ « ours polaire » [uʁsɔpɔləʁ] > [uʁsəpɔləʁ] ▪ « il va à l'école » [il va a lekɔl] > [il va ta lekɔl] ▪ « moi aussi » [mwa osi] > [mwa zosi]
Effacement d'un son	Syncope	<i>Synchronie :</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « tu veux une chose » [tyvøynʃoz] > [tyvøʃoz] ▪ « plus » [ply] > [py]

Note : le symbole « > » indique « se prononce »

Dilation : modification des caractéristiques d'un son due à l'anticipation d'un autre son qui ne lui est pas contigu.

Différenciation : changement phonétique qui a pour but d'accentuer ou de créer une différence entre deux sons contigus.

Dissimilation : changement phonétique qui a pour but d'accentuer ou de créer une différence entre deux sons voisins mais non contigus.

Interversion : lorsque deux sons contigus changent de place dans la chaîne parlée.

Métathèse : lorsque deux sons non contigus changent de place dans la chaîne parlée.

Chapitre 4. Etude de systèmes phonologiques : cas du français

4.1. Quelques problèmes particuliers dans la prononciation de certains sons du français

La consonne [ŋ] vélaire

L'on trouve ce son dans des mots ayant la finale *-ing* d'origine anglaise : camping, footing, living, parking, etc. Sa prononciation n'est pas toujours bien fixée. Certains prononcent réellement [N] ; d'autres prononcent [ŋg], [ŋg], [ŋŋ] voire [ŋk], les sonores s'assourdissant en finale.

La consonne [ɲ] palatale

Depuis le 17^{es}, au moins, on signale des confusions entre [ɲ] et [nɲ]. À cette époque, il y avait une tendance à unifier sous une articulation unique [ɲ], les sons représentés par les graphies *gn* et *ni* : ainsi, des grammairiens condamnaient la prononciation de *manière* comme *magnère*, etc. actuellement encore, cette façon de prononcer [nɲ] comme [ɲ] est courante en français de Belgique, où l'on prononce la finale des séquences *opinion*, nous *nions* comme *gnon*, c'est-à-dire un *ɲ* palatal.

Les semi-consonnes [j], [w] et [ɥ]

La palatale [j] est noté par des graphies très diverses : i (bien, chien, rien), i (faïence), y (Lyon), (voyelle)+il (œil, **ail**, email, conseil), (voyelle)+ill+(voyelle) (travailler, éveiller), (consonne)+ille (chenille, famille, fille) Observer aussi les graphèmes complexes ay (balayer, essayer, payer [ɛj]), ey (asseyez-vous), oy(soyez, croyez [kwajɛ]), uy (essuyer [esɥije]), etc.

Certaines formes de conjugaison se distinguent grâce à l'opposition entre consonne simple et consonne géminée : nous croyons [kRwajɔ̃] ~ nous croyions [kRwajɔ̃].

La labio-vélaire [w] est notée par la graphie *ou+voyelle* (oui, louer, jouer) ; elle est présente aussi dans les groupes notés par les graphies complexes oi [wa] (choix, croix, loi, trois, ...), oin [wɛ] (foin, groin, joindre, oindre, ...), etc.

NB.

- i. On prononce [w] dans les contextes « consonne+ou+voyelle » (= une syllabe) : alouette [alwɛt], jouer, louer, Louis, mouette, nouer, souhaiter, Le français de Belgique fait généralement la diérèse dans ces contextes ([aluɛt], [luɛ], ...). Cette prononciation n'est pas recommandée en français standard.
- ii. On prononce un [u] syllabique dans les contextes « consonne+consonne ([l] ou [R])+ou+voyelle (=deux syllabes) : brouette [bRuɛt], clouer, éblouir, flouer, trouer, etc.

La labiale palatale [ɥ], toujours noté u, ne peut jamais apparaître en finale. On prononce un [ɥ] non syllabique dans les contextes suivants :

- i. « (consonne)+u+voyelle » (une syllabe) : actuel [aktɥɛl], aiguille [ɛgɥij], diminuer, etc.
- ii. « consonne+consonne (= [l] ou [R])+u+[i] » (=une syllabe) : bruit [bRuɥi], construire, détruire, druide, fruit, instruire, pluie, truie, truite, etc.

- iii. On prononce un [y] syllabique dans les contextes « consonne+consonne (= [l] ou [R]+voyelle (autre que [i]) » (=deux syllabes) : affluent [aflyã], cruel, fluorescent, gluant, menstruel, etc.

4.2. Les règles qui président à l'agencement des phonèmes dans la chaîne parlée

4.2.1. La syllabation

L'unité qu'une première analyse découvre dans la chaîne parlée, celle dont le sujet parlant est généralement conscient, est la syllabe. Voyelles et consonnes sont habituellement groupées en syllabes. Dans certains cas, une voyelle peut, à elle seule, constituer une syllabe (par exemple dans o-reille). Mais le plus souvent, la syllabe est un agencement de sons. Chaque langue a ses propres règles d'agencement des sons vocaliques et consonantiques à l'intérieur de la syllabe. Une seule structure syllabique est connue dans toutes les langues du monde, c'est la structure CV (consonne + voyelle) et il n'existe pas de langue qui ne possède que des syllabes terminées par une consonne (VC ou CVC).

Suivant Pierret (1994), on peut définir la syllabe comme un groupe élémentaire de sons dans la chaîne parlée, qui est constituée d'un noyau ou centre qui est en général une voyelle et, éventuellement, d'éléments marginaux qui sont des consonnes ou des semi-consonnes. Il peut arriver que, mais c'est extrêmement rare en français, que le noyau de la syllabe soit une consonne, par exemple dans les interjections *st ! pst !*, où le noyau est [s]. Dans certaines, c'est moins rare : ainsi en tchèque, *r* peut constituer un noyau syllabique et le nom de la ville de Brno a deux syllabes ; de même, le *l* en anglais dans *little*.

L'étude de la tension musculaire montre que l'émission d'un son comporte trois phases :

1. La catastase (AB sur la figure ci-dessous), au cours de laquelle les organes phonateurs sont mis au point d'articulation choisi.
2. La tenue (BC), au cours de laquelle la position des organes phonateurs doit être maintenue.
3. Métastase (CD), au cours de laquelle les organes phonateurs reviennent à leur position de repos.

La tension musculaire d'une consonne placée devant une voyelle (p.ex. [bo]) est croissante. La tension d'une consonne qui suit une voyelle (p. ex. [o:b]) est décroissante.

La syllabe est donc constituée d'un ou plusieurs sons à tension croissante suivis d'un ou plusieurs sons à tension musculaire décroissante. Les consonnes à tension croissantes sont appelées **explosives** et les consonnes à tension décroissante sont appelées **implosives**. Cela signifie que les consonnes initiales de syllabe sont physiologiquement plus fortes que les consonnes finales de syllabes et qu'elles résistent beaucoup mieux (latin *tĕsta* > français [tɛ:t]). La coupe syllabique, c'est-à-dire la frontière entre deux syllabes se trouve au passage d'une tension décroissante à une tension croissante.

Il est fort utile ici de distinguer la syllabe phonétique de la syllabe graphique.

La syllabe phonétique est un groupe de sons prononcé d'un seul souffle. En français, toute syllabe contient nécessairement une voyelle qui en est le noyau. Une syllabe terminée par une voyelle est une syllabe ouverte et sa voyelle est libre : enfant [ã-fã] et ami [a-mi] sont composés de syllabes ouvertes.

Une syllabe terminée par une consonne est une syllabe fermée et sa voyelle est entravée : la séquence *il court* [il ku:R] est composée de deux syllabes fermées. Les consonnes qui précèdent la voyelle dans la syllabe sont des consonnes à tension articulatoire croissante, des consonnes explosives. Celles qui suivent la voyelle, à l'intérieur de la syllabe, sont à tension articulatoire décroissante ; elles sont appelées implosives.

Les groupes consonantiques. Un groupe consonantique est dit conjoint lorsqu'il appartient à la même syllabe. Dans les groupes conjoints du français, la première consonne est une occlusive orale, [f] ou [v] et la seconde est [R], [l] : reprise [Rə-pRi:z], réplique [Re-plik], etc. Sont aussi conjoints tous les groupes « consonne+semi-consonne ([j], [w], [ɥ]) : défier [de-fje], déjouer [de-ʒwe], mansuétude [mã-sɥe-tyd], etc.

Un group consonantique est disjoint lorsqu'il est séparé par la frontière syllabique : reportage [Rə-pɔR-ta:ʒ], ...

La disparition du « e » muet entraîne la formation des groupes consonantiques disjoints ou combinés, en fonction de la nature même des consonnes en présence : appeler [a-pə-le]>[a-ple], il appellera [il a-pɛ-lə-Ra]>[il a-pɛl-Ra], etc.

Les **syllabes graphiques** et les **syllabes phonétiques** ne coïncident pas nécessairement ; par exemple, dans la séquence *il tourne*, il y a 3 syllabes graphiques (il-tour-ne) et seulement deux syllabes phonétiques ([il-tuRn]).

4.2.2. Principes pour la détermination des syllabes graphiques

Lorsqu'il y a une consonne entre les voyelles, la syllabe se termine après la voyelle : a-da-ge, dé-ro-ber, etc. Il faut remarquer qu'on ne coupe pas les mots en fin de ligne devant x ou y, lorsque ces signes représentent deux sons : °*e-xamen*, °*pa-yer* ; on peut couper *soi-xante*, *deu-xième*, etc.

Lorsqu'il y a deux consonnes entre les voyelles, la syllabe se termine après la première consonne : bar-bu, es-pé-rer, fer-mer, etc. Deux choses sont à remarquer :

- (i) si la deuxième consonne est l ou r, le groupe consonantique est un groupe combiné qu'on ne sépare pas ni dans la graphie ni dans la prononciation. On prononce a-près [a-pRɛ] et non °[ap-Rɛ].
- (ii) on ne sépare pas les digrammes, c'est-à-dire les combinaisons de lettres qui notent un seul son, comme par exemple : ch[ʃ], ch[k], ph[f], etc. Il n'est donc pas conseillé de séparer les diverses combinaisons de signes qui notent le « l mouillé » : fille, piller, travailler, etc.

Lorsqu'il y a 3 consonnes entre les voyelles, la syllabe se termine après la deuxième consonne : *absorp-tion*, *domp-ter*, etc. Cependant, il faut tenir compte des remarques faites pour le principe 2 pour les groupes combinés et les digrammes.

Lorsqu'il y a 4 consonnes entre les voyelles, la syllabe se termine après la deuxième consonne : *ins-tru-ment*, *obs-truc-tion*, Dans ce cas aussi, il faut tenir compte des remarques faites pour les groupes combinés et les digrammes.

4.2.3. La durée vocalique

Toutes les voyelles atones (c'est-à-dire non accentuées) du français sont brèves. En position tonique (c'est-à-dire la position susceptible de recevoir un accent, d'être accentuée au niveau prosodique), les voyelles sont longues uniquement dans les contextes suivants :

- (i) Sont longues toutes les voyelles toniques entravées par [R], [z], [ʒ], [v], et [VR], à la finale : dur [dy:R], [pi:R], etc.
- (ii) Sont longues également les voyelles nasales, de même que les voyelles [ø], [ɑ] et [o], lorsqu'elles sont entravées : mince [mẽ:s], côte [ko:t], etc. Lorsqu'elles sont toniques libres et lorsqu'elles sont atones, ces voyelles sont brèves : bain [bẽ], princesse [pRẽsɛs], etc.
- (iii) Dans quelques cas, il y a opposition de durée pour la voyelle [ɛ] tonique entravée : faite [fɛt] ~ fête [fɛ:t], mettre ~ maître.

4.2.3. L'harmonisation vocalique

Il s'agit d'un phénomène d'assimilation à distance : le même timbre de la voyelle tonique influence le timbre d'une voyelle atone qui la précède dans le mot. En français, cette influence se manifeste surtout sur le [ɛ] et parfois sur le [œ], bien que le phénomène soit marqué pour la seconde voyelle. De manière concrète, une voyelle tonique fermée ([i], [y], [e], [ø]) ferme un [ɛ] ou un [œ] atones en syllabe ouverte en [e] ou en [ø] : tête [tɛ:t] ~ têteu [tety].

4.2.5. Timbre des voyelles et structure syllabique

Il existe des tendances générales qui déterminent le timbre des voyelles E ([e] et [ɛ]), EU ([ø] et [œ]) O ([o] et [ɔ]). Les observer nous facilitera la maîtrise de l'orthographe.

Règle générale. – En syllabe ouverte, les voyelles moyennes E ([e] et [ɛ]), EU ([ø] et [œ]) O ([o] et [ɔ]) présentent en général le timbre fermé ; en syllabe fermée, elles sont en général ouvertes. Cette règle ne connaît aucune exception dans les contextes décrits ci-dessous :

- (i) pour les voyelles du type E, c'est-à-dire les voyelles antérieures non labiales (non arrondies), le timbre est toujours ouvert ([ɛ]) en syllabe fermée : perdu [pɛRdy], pierre [pjɛ:R], belle [bɛl], terminera [tɛRminRa], etc.
- (ii) pour les voyelles du type EU, c'est-à-dire les voyelles antérieures labiales/arrondies, le timbre est toujours fermé ([ø]) dans une syllabe ouverte finale : Dieu [djø], mieux [mjø], œufs [ø], etc.
- (iii) pour les voyelles du type O, c'est-à-dire les voyelles postérieures labiales/arrondies, le timbre est toujours fermé ([o]) dans une syllabe ouverte finale, quelle que soit la graphie : seau, chaud, veau, gros, sot, landau, levraut. C'est en vertu de cette règle qu'il y a des alternances comme : sot [so] ~ sotte [sɔt] ; un os [œ̃ n ɔs] ~ des os [de z o], etc.

Les contextes suivants connaissent deux timbres :

- (i) pour les voyelles du type E, la syllabe ouverte : je viendrai [vjẽdRe] ~ je viendrais [vjẽdRɛ] ; (vous) venez [e] ~ (je, tu) venais [ɛ] ; vallée[e] ~ valet [ɛ] ; etc.
- (ii) pour les voyelles du type O, la syllabe fermée : sotte [sɔt] ~ il saute [so:t] ; hotte ~ haute ; sol ~ saule ; poche ~ gauche ; etc.

- (iii) pour les voyelles du type EU, la syllabe fermée : jeune [ʒœn]~jeûne [ʒø:n] ; ils veulent [vœl]~veule [vø:l] (adjectif = qui manque d'énergie, de volonté et de courage, qui est faible, voire lâche selon le dictionnaire Larousse).

4.2.6. Le e dit « e muet » (« e caduc » ou « e instable »)

Il s'agit du e qui n'est pas surmonté d'accent (au niveau prosodique) et qui se trouve dans une syllabe non terminée par une consonne (c'est-à-dire une syllabe fermée). C'est aussi du e devant *s* ou *nt* des terminaisons du pluriel.

Dans les vocables qui commencent par res(s), la syllabe initiale se prononce [Rə], sauf dans ressusciter [Resysite] et ressuyer [Resɥije]. Les mots qui commencent par dess- (dessaler, desservir ...) se prononcent [des-] avec un [e] fermé, sauf dessus et dessous, qui ont un [ə].

Le e est habituellement atone

Il n'existe pas en français de mot commençant par [ə] et normalement, « e muet » final ne peut pas être accentué. Les seules exceptions sont les séquences formées d'un verbe à l'impératif suivi de pronom *le* complément direct, dans lesquelles [ə] est tonique, c'est-à-dire peut recevoir un accent : « donne-le » [dɔnlə], « prenez-le » [pʁənələ] ... E est aussi sous l'accent dans des locutions comme : « sur ce, je m'en vais » ou « Pourquoi ? – Parce que ! » ou dans des emplois métalinguistiques comme : « Vous avez oublié de mettre un e au participe passé ».

Maintien de [ə] à l'intérieur des mots ou des groupes phonétiques

Les règles de disparition de [ə] dépendent de la position occupée par cette voyelle dans le groupe phonétique : le [ə] se maintient mieux en syllabe initiale de groupe qu'à la finale ou à l'intérieur du groupe. Un [ə] en syllabe initiale (tu tenais, tu venais ...) peut toujours être prononcé.

Contextes imposant la disparition de [ə]

- (i) Lorsqu'il est en finale derrière une voyelle : ami(e) [ami], bleu(e) [blø], lavé(e) [lave], reçu(e) [Røsy], etc. de même à l'intérieur des mots : dénu(e)ment, gai(e)té, mani(e)ment, remerci(e)ment, etc.
- (ii) À l'intérieur d'un groupe devant une voyelle : ell(e) est malade [ɛləmalad] ; je parl(e) à un un(e) ami(e) [ʒəparl a yn ami] ; etc.

Contextes imposant le maintien de [ə]

- (i) Devant un h aspiré : je hais, le hall, le hameau, le handicap [ləɑ̃dikap], je hante, je harcèle, le harem, le haut, le havre, le héros (mais : l'héroïne, l'héroïsme), le hêtre, le hippie, je hoche, le hollandais, dehors [dəø:R], le hors-d'œuvre, etc. (la liste complète peut être retrouvée dans Grevisse-Goosse, Nouvelle grammaire, 3^e éd., §26 ; Le bon usage, 13^e éd. (mais aussi dans d'autres) §48).
- (ii) Devant certains adjectifs numériques comme un, huit, huitième, onze, onzième : le huit(ième) [løɥitjɛm], On peut dire cependant : « entre onze heures [ɑ̃tʁɔ̃z œ:R] et midi » ; « le train d'onze heures ». devant le numéral un : le un [ləœ̃] de la Rue Buragane », « des enfants de un [dəœ̃] à trois ans » (sans élision) ; mais : « il n'en reste qu'un » ;

- (iii) Devant certains mots commençant par une semi-consonne : le yaourt, le huis clos, le week-end, mais l'huissier. Le mot *hiatus* n'ayant pas un h aspiré, on peut faire l'élision et la liaison : l'hiatus, un hiatus [œ̃ n jatys].

[ə] à l'intérieur d'un groupe phonétique

1. [ə] peut disparaître devant une consonne lorsqu'il est précédé par une seule consonne. Il se maintient lorsqu'il est précédé de deux consonnes prononcées, afin d'éviter la constitution de groupes de trois consonnes (« loi des trois consonnes ». ex. tu viendras samedi [samdi], la petite [ptit] fille, ... à opposer à : tu viendras vendredi [vɑ̃dRədi].
2. Le mot parce que échappe en partie à la règle générale : la prononciation de *parce que* avec élision est fréquente [paRsk(ə)].
3. Un [ə] intérieur se maintient devant les groupes consonantiques composés de [R] ou [l]+[j], [w], [ɥ] : atelier [atəlje], vous appeliez [vu z apəlje], etc.
4. Dans les mots composés du type « portefeuille », « garde-barrière », etc., le [ə] ne peut disparaître si le deuxième élément du groupe se prononce en une syllabe : portefeuille [pɔRtəfœj], portemine [pɔRtəmin], etc. Dans les mots composés dont le second élément a plusieurs syllabes, on fait très souvent disparaître le [ə] du premier élément, malgré la règle générale énoncée ci-dessus : garde-malade [gaRdmalad], porte-bagage [pɔRtbaga:ʒ], etc.

[ə] dans la syllabe initiale d'un groupe phonétique

1. Le registre soigné maintient la plupart des [ə] en syllabe initiale
2. le registre courant de la conversation rapide en amuit (en fait disparaître) un certain nombre, surtout après les constrictives [f], [v], [s], [ʒ], [ʃ] : fenêtre [fne:tR], venez vite [vne vit], semaine [smən], etc. L'élision n'est pas possible dans tous les mots présentant ces contextes. En général, on n'élide pas un [ə] qui suit une consonne occlusive : tenait-il à partir ? tenez-vous à la rampe ? demandez-vous s'il ne faut pas... ; de quoi parle-t-on ? etc.

On prononce toujours le [ə] de la syllabe initiale dont la disparition entraînerait la formation d'une consonne double ; il faut dire : [ʒəʒu] (je joue) et non °[ʒʒu], [səsamdi] (ce samedi) et non °[s samdi].

3. Le registre familier ou très familier élide des [ə] après [l], [m], [n], [R], voire après certaines occlusives : lequel [lkəl], menace [mnas], repos [Rpo], etc.

Groupes phonétiques commençant par plusieurs monosyllabes contenant [ə]

En général, le premier [ə] se conserve (est maintenu), le second disparaît, le troisième se maintient, car il est précédé de deux consonnes : ne me dites pas ... [nə m dit pa], je ne le recevais pas [ʒə n ləRsəvepa]

4.2.7. La liaison

Pour rappel, « **Élision** », « **enchaînement** » et « **liaison** » sont des phénomènes de nature assez semblable qui se passent à la frontière des mots, à l'intérieur d'un groupe phonétique, mais qu'il convient de bien distinguer (cf. 3.5.2 supra).

Liaison(ou enchaînement) vocalique. – dans un groupe phonétique, il se crée un hiatus lorsqu'un mot se terminant par une voyelle précède un mot à initiale vocalique : il a été, Jean est venu, l'été est chaud... cet hiatus est réparti sur deux syllabes, mais il n'y a pas d'arrêt brusque entre les deux voyelles. En français, cette liaison (ou enchaînement) vocalique est due au fait que les cordes vocales n'arrêtent pas de vibrer pendant la production de cette suite vocalique.

4.2.7.1. Comment se fait la liaison ?

Il est difficile de donner des statistiques à propos de la liaison, car certaines liaisons sont facultatives.

1° La consonne qui sert à faire la liaison est normalement la dernière consonne écrite du mot que l'on lie avec le suivant : petit_enfant [pə-ti-tã-fã], trop_aimé [tRɔ-pe-me] ou [ɛme], chez_eux [ʃe-zø], etc.

2° Après les mots terminés par s, x, z, la liaison se fait en [z] : des_oeufs [de zø], chez_elle [ʃe_zɛl], de beaux_enfants [də-bo-zã-fã],

3° Après les mots terminés par t et d, la liaison se fait en [t] : petit_homme[pə-ti-təm], quand_on_vient [kã-tõ-vjɛ̃], etc.

4° Après les mots terminés en g, on fait la liaison en [k] dans la langue très soignée, un long effort [lõ-ke-fɔ:R] ; joug odieux [ʒu-kɔ-djø] ; etc.

5° Après les mots terminés par une nasale, la situation est complexe. Dans certains cas, on fait la liaison et, parfois, la liaison est accompagnée d'une dénasalisation de la voyelle.

- i) Liaison et dénasalisation de la voyelle après quelques adjectifs en –ain, -ein, -en, -on, -in : un_certain_âge [sɛR-te-na:ʒ], en_plein_air [plɛ-ne:R], Moyen_âge [mwa-jɛ-na:ʒ], ancien_état [ã-sjɛ-ne-ta], etc.
- ii) Liaison et maintien de la nasalité de la voyelle après les mots suivants : un, aucun, commun, en, on, bien, rien : un_an [ã-nã], aucun_homme [o-kã-nɔm], etc.
- iii) Liaison après les possessifs mon, ton, son (ex. mon_enfant [mõ-nã-fã]).

Remarques

1. Après les mots terminés par « r+consonne » (rt, rd, rs, ...), on ne fait pas la liaison, mais l'enchaînement avec [R] : il part avec moi [pa-Ra-vɛk], corps-à-corps [kɔ-Ra-kɔ:R], etc.

La liaison en [z] est obligatoire derrière le possessif *leurs* : leurs_enfants [lœR-zã-fã]. La langue soignée fait la liaison [z] derrière toujours dans quelques contextes : toujours_aimable, toujours_est-il que ...

2. les règles de la diction poétique peuvent différer de celles de la prononciation courante. Ainsi, dans une séquence comme envers eux, la liaison poétique fait la liaison avec la consonne finale ([ãvɛRzø]), tandis que le langage courant fait un enchaînement : [ãvɛRø].

4.2.7.2. *Quand se fait la liaison ?*

1. La liaison obligatoire

La liaison est obligatoire dans les contextes suivants :

- 1.1. « Déterminant+nom » et « adjectif+nom » : les _enfants, plusieurs _enfants, ses deux _autres _enfants, tout _autre moyen, grand _homme, etc. Dans la séquence « nom au singulier+adjectif qualificatif », la liaison est interdite : un enfant / amusant, un vin / excellent. Elle est facultative si le nom est au pluriel : des enfants (_) amusants. La liaison permet donc d'opposer : « un savant _ aveugle » (dans lequel aveugle est substantif) et « un savant / aveugle » (aveugle est adjectif).
- 1.2. « Pronom personnel (ainsi que *on* et *en*) + verbe (ainsi que *en* et *y*) » : ils _ ont, nous _ allons, nous _ en _avons, etc. De même s'il y a inversion dans la séquence : entend-on, allons-y, allez-vous-en, dit-elle, etc.

La liaison se marque dans la graphie pour les verbes en -er et pour (con)vaincre à la 3^e personne du singulier : que raconte-t-il ? va-t-il ? (con)vainc-t-il ? De même à la 2^e personne du singulier de l'impératif de la 1^{re} conjugaison et de certains autres verbes : donne~donnes-en, va~vas-y, etc.

- 1.3. Après les impersonnels *c'est* et *il est* : c'est _ ici ; c'est _ impossible ; il est _ important, etc.
- 1.4. Après les adverbes et les prépositions monosyllabiques : en _ un jour, dans _ une heure, très _ important, bien _ utile. Avec *fort* (fort utile), on fait l'enchaînement et non la liaison.
- 1.5. Après *quand* conjonction : quand _ on vient ; derrière *quand* adverbe interrogatif, on ne fait pas de liaison.
- 1.6. Dans certains mots composés ou expressions figées comme : les Etats-Unis, les jeux olympiques, le cas échéant, le prêt à porter, comment allez-vous ? un fait accompli, un pied-à-terre, pieds et poings liés, ses faits et gestes, monts et merveilles, ponts et chaussées, avant-hier, de mieux en mieux, de plus en plus, etc.

2. La liaison facultative

La liaison est facultative dans les contextes suivants et elle ne se fait donc qu'en registre soutenu :

- 1.1. « Nom pluriel + verbe, adjectif ou mot invariable » : des hommes _ illustres, les jeunes _ étudient, des livres _ à vendre, etc.
- 1.2. Après une préposition ou un adverbe polysyllabiques : depuis _ un mois, toujours _ aimable. Après des conjonctions monosyllabiques comme *mais*, *puis* : mais _ on croit, puis _ on part.
- 1.3. Dans la conjugaison, après les formes verbales comme : j'arrivais _ en retard ; il vient _ avec nous ; nous avons _ aimé ; il veut _ en parler ; etc.

La langue courante ne fait pas de liaison après les formes en –es de la deuxième personne du singulier : tu chantes / une chanson. Dans ces séquences, en diction poétique, la prononciation du [ə] et la liaison sont obligatoires.

3. La liaison interdite

La liaison est interdite dans les contextes suivants :

- 3.1. Après un nom au singulier : le train / est en retard ; le camion / est arrivé ; un camion / ancien ; un lit / assez grand.
- 3.2. À l'intérieur des mots composés : des sacs / à dos, des salles / à manger, des arcs-en-ciel, des crocs-en-jambe, des vers à soie, des guets-apens [gɛtapɑ̃]...
- 3.3. Après les pronoms terminés par une nasale (autres que *on* et que *les pronoms personnels*) : chacun / en donne ; quelqu'un / est venu ; le mien / est ...
- 3.4. Après *et*, *sinon* et des adverbes interrogatifs comme *combien*, *quand*, *comment* : lui et / elle... ; sinon / elle part ; combien / en a-t-il ? quand / est-il parti ? comment / est-il venu ? etc. devant oui : c'est / oui.
- 3.5. Après un nom propre : Louis / Aragon ; Jean / est parti ; Paris / est ... De même : chez / André, les / Allard...
- 3.6. Dans les contextes où l'élision de « e muet » est interdite, la liaison est interdite aussi (voir plus haut).
- 3.7. Dans certains mots composés ou locutions figée : nez à nez, riz au lait, pot à tabac, pot à beurre, une fois ou l'autre, à tort et à travers, de part en part, etc.

Un autre phénomène largement fréquent dans l'oral, c'est le phénomène de **chutes ou d'élisions de sons**. Par chute ou élision d'un son, nous entendons sa disparition complète. Ce phénomène se produit généralement dans des contextes bien précis selon des règles propres à la langue, obligatoires ou facultatives. Voici quelques exemples :

[ilma'di] devient souvent [ima'di] « i(l) m'a dit »

Comparez aussi :

[katʁa'vɛil] et [katʁø'ʒɛ~] « quatr(e) avril » / « quatre juin »

[kat'ʒɛ~] et [katʁa'vɛil] « quat(re) juin » / « quatr(e) avril ».

Références bibliographiques

Boersma, P. & Weenink, D. (1992–). *Praat: Doing Phonetics by Computer*.

Johnson, K. (2011). *Acoustic and Auditory Phonetics* (3^e éd.). Wiley-Blackwell.

Ladefoged, P. & Johnson, K. (2014, 7^e éd.). *A Course in Phonetics*. Boston: Cengage Learning.

Munot, Ph. & Nève, F.-X. (2002). Introduction à la phonétique. Editions du CEFAL, Liège.

Ohala, J. J. (1995). “Phonetic explanations for sound patterns.” *Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences*.

Picket, J.M. (1980). The sounds of speech communication. A primer of Acoustic Phonetics and speech perception. University Park Press : Baltimore.

Pierret, J.-M. (1994). Phonétique historique du français et notions de phonétique générale (nouvelle édition). *Série Pédagogique de l'Institut de linguistique de Louvain, n°19*, Louvain-la-Neuve : Peeters.

Renard, R. (Ed.) (2002). Apprentissage d'une langue étrangère/seconde. La phonétique verbotonale. De Boeck Université : Bruxelles.

Stevens, K. N. (1998). *Acoustic Phonetics*. MIT Press.

ANNEXE 5 : GLOSSAIRE DE PHONÉTIQUE ET D'ORTHOPHONIE

FRANÇOIS-XAVIER NÈVE

A

accent tonique. Intensité plus grande d'une syllabe par rapport à ses voisines du même mot, monème, synthème ou syntagme. C'est souvent une fonction démarcative, à l'occasion une fonction distinctive.

acoustique. Du grec ακουειν, *acoueïn*, « écouter », science des *Sons*. Pour le phonéticien, et à fortiori le linguiste, les sons (de la voix et des langues) sont définis par quatre mesures :

- la *Durée*
- l'*Amplitude*
- la *Fréquence*
- le *Timbre*.

alfonic. *Alphabet phonique* du français d'André et Jeanne Martinet, avec l'aide du typographe Charles Peignot.

Les transcriptions phonologiques françaises du présent ouvrage sont notées en alfonic, ordinairement entre barres obliques (/ordinerman t-antr bar z-oblic/), sauf lorsqu'il est précisé qu'elles sont notées dans un autre système. Voir la *Note sur la transcription en alfonic*.

annulus. Du latin ANNVLVS, « petit anneau », repli de *membrane* en forme d'anneau qui entoure et maintient le *tympa*n.

antérieur. En *phonétique* articuloire, désigne les sons de l'avant de la bouche.

aperture ou **ouverture.** Du latin APERIRE, « ouvrir », en phonétique, écartement des mâchoires et distance entre le palais et le point d'articulation lingual. Il y a en français quatre degrés d'ouverture phonologique.

aryténoïde. Du grec ἄρυτηνα, *arutêna*, « carafe, verseuse », cartilage mobile du *Larynx*, permettant de tendre ou de détendre les *Cordes vocales* afin de leur permettre d'obstruer ou d'ouvrir le passage de l'air vers les poumons ou vers le dehors et, en *Phonétique*, lors de l'expiration, de les faire vibrer, ce qui engendre les *Sons* des langues.

audiométrie, audiométrique. Du latin AUDIRE, « entendre » et du grec μετρον, *métron*, « mesure », relatif à la mesure de l'audition.

B

blanc. En *acoustique*, son ou bruit couvrant tout le *spectre*.

blanc. En *spectrographie*, endroit, dans l'énoncé ou selon les fréquences, où il n'y a ni son ni bruit.

bouche, buccal ou **oral.** Du latin *BUCCA*, « gueule » et du latin *OS* (*ORIS*, au *Génitif*), « bouche ». En *Phonétique*, principal organe de la parole. On peut distinguer *buccal*, « de la bouche » au sens physique, matériel d'*oral* « de la bouche » au sens phonétique ou linguistique : ainsi parle-t-on plutôt du *langage oral* que du langage *buccal* pour le contraster avec le langage écrit ou avec le langage gestuel.

bruit. Ebranlement non *périodique* de l'air, des particules d'air ; son effet dans l'oreille ; voir *son*.

C

caisse de résonance. Volume naturel ou artificiel amplifiant un son.

canal cochléaire. Canal courant tout le long de la *Cochlée*, entre les *Rampes vestibulaire* et *tympanique*, et représentant, en section, environ un sixième de leur ensemble. C'est au fond du canal cochléaire, au centre de la cochlée, tout le long de son étendue, que se trouve l'*Organe de Corti*, cœur de l'ouïe.

canaux semi-circulaires. Les trois anneaux au-dessus de la fenêtre ovale, disposés dans les trois plans complémentaires (ceux du cube) et remplis de liquide comme les niveaux à huile des maçons (dont la position de la bulle d'air indique l'horizontalité), qui déterminent l'équilibre.

cellules ciliées. Cellules tapissant le sommet de la *Membrane basilaire* dans l'*Organe de Corti*, dans le *Canal cochléaire*, dont les pointes en forme de cils se fichent légèrement dans la *Membrane tectoriale*, et dont les pieds constituent les premières cellules du *Nerf auditif*.

Ce sont les cellules ciliées qui, recueillant sous forme d'étirement les glissements relatifs de la *Membrane tectoriale*, liée à la *Rampe vestibulaire* par la *membrane de Reissner*, contre la *Membrane basilaire*, adossée à la *Rampe tympanique*, lorsque celles-ci sont sollicitées en sens contraire par une onde hydraulique, transmettent cette énergie mécanique sous une forme électrochimique vers le *Nerf auditif*, qui en mènera le *Son* au cerveau.

Les cellules ciliées sont donc les cellules dans lesquelles naît le *Son*. Elles sont d'une *délicatesse* extraordinaire. Dans les deux sens du mot *délicat* : d'une sensibilité et d'une fragilité extrêmes. Des bruits ou des sons trop forts peuvent les détruire ; comme il s'agit de cellules nerveuses, elles ne se régénèrent ni ne repoussent pas.

cérumen. Du latin *CERA*, « cire », pâte brunâtre et grasse formée dans nos oreilles par les glandes sébacées, qui normalement lubrifie et protège le *Conduit auditif* mais dont l'excès de sécrétion – souvent à répétition – peut « boucher l'oreille » ; le cérumen s'ôte aisément.

chaîne des osselets. Ensemble articulé des trois *osselets*.

clic. Consonne n'exploitant pas la pression de l'air. On ne rencontre les clics comme phonèmes que dans les langues khoïsan (hottentot et bochimane) d'Afrique australe ; ailleurs, ce sont des sons – phrases tels que les bruits de baiser (bruits de lèvres se décollant bruyamment, onomatopés en *smac* ou *smoutch*), le clic « d'appel aux chevaux des cochers de Berlin » (bas

de la langue claquant contre le plancher de la bouche : *clac* ou *cloc*), et divers clics de décollement de la langue de la voûte palatine ou des bords de la bouche, principalement.

cochlée ou **limaçon**. Du latin COCHLEA, « cuillère, coque, coquillage », organe central de l'oreille interne, en forme de coquille d'escargot et de la taille d'un petit pois, dans lequel les vibrations transmises par le tympan et l'oreille moyenne se transforment en impulsions nerveuses (électrochimiques), que le nerf auditif amène au cerveau ; c'est le siège de l'audition.

conduction osseuse. Perception d'un bruit ou d'un son par l'oreille non par l'air arrivant au tympan mais par les résonances des os, en particulier du crâne.

conduit auditif externe. Sorte de tunnel ou de tuyau allant du pavillon de l'oreille externe jusqu'au tympan, y amenant les sons.

conjonctif. Du latin CUM, « avec » et JUNGERE, « joindre », qui entoure, remplit, soutient, protège régénère ou engendre du tissu vivant.

consonnes. Du latin CONSONANTES, lui-même du grec συμφωνία, *symphona*, « qui sonnent avec », sons des langues qui sonnent avec les voyelles

constrictives. Du latin CUM et STRINGERE, « avec » et « serrer » ou *fricatives*, consonnes dont le bruit caractéristique est une friction, un frottement des organes de la parole.

cordes vocales. Du latin CHORDA, lui-même du grec χορδή, *chordê*, « boyau », ou *glotte*, repli de peau dans le *larynx* dont les vibrations forment les voyelles et les consonnes sonores.

Corti, Alfonso (18?? -18??), anatomiste italien qui découvre, au microscope, l'organe dans la *Cochlée* qui porte désormais son nom, l'*Organe de Corti* (1851), en particulier les *Cellules ciliées* et leur fonctionnement entre les deux *Membranes basilaire* et *tectoriale*.

cricoïde. Du grec κρικος, *cricos*, « anneau », cartilage en forme d'anneau à la base du *Larynx*.

D

décibel. Dixième du *bel*, du nom du physicien et acousticien américain Alexander G. Bell (1847-1922), inventeur du téléphone ; le décibel ou dB est l'unité d'*Amplitude* des sons et des bruits.

démütisation. Action de démutiser, « cesser d'être muet ». Depuis toujours, on tente d'aider les sourds de naissance ou de petite enfance à manier correctement les sons de la langue de la société, qu'ils n'entendent pas. Voir *Lecture labiale*

dentale. Consonne prononcée contre l'arrière des dents du haut par l'avant de la langue ; en français /t, d, s, z, n, l/ comme dans *ta, dame, sa, base, nacre, la*.

diacritique. Du grec διακρινειν, *diacrinein*, « distinguer », petit signe à côté d'une lettre pour en modifier la valeur. Il y a en français plusieurs diacritiques : les accents (é, è, ê, ü, à, ù) et la cédille (ç).

diapason. Du grec δια πασων χορδων, *dia pasôn chordôn*, « à travers tous les boyaux », tige métallique vibrant à une seule fréquence (son simple, ou son pur), et servant dès lors à donner la note ou le ton, et à accorder les instruments de musique

diction. Variations personnelles dans la prononciation d'un énoncé, qui n'en modifient pas les unités de première ou de seconde articulation. Ces variations relèvent d'un continuum d'expressivité qui fait le charme d'un bon parleur, en langue orale, ou d'un bon signeur, en langue des signes, mais ne relèvent pas du système, discret, de la langue mise en œuvre en parole. La diction relève donc de la stylistique, non de la grammaire ou du dictionnaire.

diérèse. Du grec *δια*, *dia*, « à travers » et *αἰρεσις*, *airesis*, « marche », « séparation », prononciation en deux syllabes de phonèmes qui peuvent aussi l'être en une : par exemple en français *mou-ette* et non *mouette*, *se-cou-er* et non *se-couer*, *nu-age* et non *nuage*. Voir *Synérèse*.

Doppler, Christian (1803-1853). Physicien autrichien qui découvrit pourquoi une onde dont la source s'éloigne rend un son plus grave qu'une onde dont la source s'approche.

durée. Longueur de temps ; en phonétique, la durée peut être essentielle. La durée moyenne des phonèmes va de 3 à 12 centièmes de seconde (cs), la majorité se situant entre 5 et 8. Au-delà de 8 cs, un son est perçu comme « long ». Un son trop court (en deçà de 4 cs) est mal identifié comme phonème. Une constrictive raccourcie de plus de la moitié de sa durée peut commencer d'être perçue comme son occlusive homorganique ; au quart, c'est toujours le cas. Dans beaucoup de langues, la longueur, c'est-à-dire la durée, des phonèmes joue un rôle phonologique.

E

écholocation ou sonar. Dispositif permettant de localiser bruits et sons. La plupart des animaux en sont pourvus, ne serait-ce que par l'existence des deux oreilles (qui fonctionnent ici comme les deux yeux, permettant de voir en relief). Certains mammifères, comme les chauves-souris et les dauphins, ont en outre un *Sonar* leur permettant d'évaluer avec précision non pas seulement la distance d'un bruit ou d'un son émis en-dehors d'eux, mais aussi et d'abord d'un objet (fixe ou mobile, grand ou petit, près ou lointain), silencieux mais qu'ils repèrent par l'écho qu'il leur renvoie d'un son – ici, des *Ultrasons* – émis par eux-mêmes dans ce seul but. Cette écholocation vraie leur permet de « voir » avec l'ouïe aussi bien que nous avec les yeux.

effet Doppler, voir *Doppler, Christian*.

enclume. Le second os de la chaîne des *Osselets*, entre le *Marteau* et l'*Etrier*.

épenhèse, épenhétisme. Du grec *ἐπι*, *épi*, « sur », *ἐν*, *en*, « dans » et *τιθημι*, *tithēmi*, « mettre, poser », son – voyelle ou consonne – apparaissant dans un parole ou dans une langue pour en soutenir, en faciliter la prononciation ; d'où les noms courants de *lubrifiant phonique* ou de *voyelle* (ou *consonne*) de *soutien*.

épiglotte. Du grec *ἐπι*, *épi*, « sur » et *γλωττις*, *glōttis*, « pomme d'Adam », cartilage qui protège la *glotte* : elle dévie la bouchée vers l'estomac quand on avale ; sinon, ouverte, elle laisse l'air entrer et sortir des poumons.

étrier. Troisième des trois *osselets* de l'oreille moyenne, en forme d'étrier d'équitation, mais de la taille d'un grain de riz. L'étrier transmet à la *fenêtre ovale* les vibrations amplifiées par les deux *osselets* qui le précèdent, le *marteau* et l'*enclume*.

Eustache ou Eustachi, Bartolomeo (1500-1574), voir *Trompe d'Eustache*.

F

fenêtre ovale. Petit trou dans la *Cochlée*, accolé au fond plat et ovale de l'*Etrier*, par où les variations de pression transmises par le *Tympan* et la chaîne des *osselets* entrent dans l'oreille interne pour s'y transformer en impulsions nerveuses.

fenêtre ronde. Petit trou dans la *Cochlée*, un peu au-dessous de la *Fenêtre ovale*, par où s'équilibrent, s'annulent, s'étouffent les variations de pression transmises à l'oreille interne.

fermé. En phonétique, se dit d'un son pour lequel la mâchoire inférieure et la langue sont plus proches de la mâchoire supérieure que pour le son qui lui est comparé ; celui-ci est dit, par rapport à celui-là, (plus) ouvert.

fondamental. Le *Son*, ou la *Fréquence* de base, la plus basse, d'une vibration sonore ; dans le chant ou la musique, c'est la note. Le fondamental d'un homme est ordinairement de 80 à 150 Hz ; celui d'une femme de 100 à 250 Hz ; celui d'un enfant de 150 à 300 Hz

formant. *Harmonique* ou groupe d'harmoniques renforcés par les *Résonateurs naturels* des *Organes phonateurs* : ce sont eux qui « forment » le *Spectre* caractéristique des sons des langues, qui nous permettent de les distinguer (de les identifier comme phonèmes)

fosses nasales. Volume creux derrière le nez servant d'abord à filtrer l'air respiré ; en *Phonétique*, on observe qu'elles servent aussi à modifier le *Timbre* des Sons : celui-ci est dit *Nasal* ou nasalisé si tout ou partie de l'onde sonore passe à travers elles. Voir *Oral*.

fréquence. En physique, quantité de vibrations dans un temps ; en *Acoustique*, l'unité de compte de la fréquence est le *hertz* (Hz) ou nombre de vibrations (cycles) par seconde ; voir *Fondamental*.

fricative. Du latin *FRICARE*, « frotter », ou *Constrictives*, consonnes dont le bruit caractéristique est une friction, un frottement des organes de la parole, lèvres, mâchoires, langue.

G

glotte. Du grec *γλωττις*, *glōttis*, « pomme d'Adam », ou *Cordes vocales*, repli de peau dans le *Larynx* dont les vibrations forment les *Voyelles* et les *Consonnes* sonores. On distingue parfois les cordes vocales de la glotte en définissant celle-ci comme l'espace entre celles-là.

grasseyé. En *Phonétique*, prononciation d'un /r/ par battements rapides et forts du dos de la langue contre le fond du *Voile du palais*. C'est la prononciation wallonne (ou « belge ») du /r/. Voir *Spirant*.

H

h aspirée. Appellation traditionnelle et doublement erronée d'un phénomène propre à la prononciation française moderne : l'empêchement de liaison. Cette appellation est doublement erronée :

Depuis au moins dix siècles, *il n'y a plus d'aspiration* dans la prononciation française, comme il y en a dans de nombreuses langues, dont l'allemand, le néerlandais et l'anglais : *Herr* ; *Heer* ; *he*, *high*, *Hello !*, etc. L'aspiration, qui avait déjà disparu du latin classique comme réalité phoni-

que – HOMO, HUMUS, HABITARE se prononçaient déjà sans plus d'aspiration initiale, comme en français, ou d'ailleurs en italien et en espagnol (*uomo, hombre*) – mais qui avait été réintroduite par les Germains aux IV^e-VI^e siècles (*haie, Henri, haut* [croisé du latin ALTUS et du germanique hoch]) s'est à nouveau amuïe dès le Moyen Âge. Il n'en reste rien sinon l'absence de liaison. Il n'y a jamais eu d'aspiration dans la prononciation française : ce qu'on appelle l'aspiration (là où elle a existé ou bien où elle existe encore, comme en allemand, en anglais, en wallon, etc.) est une expiration forte, accompagnée d'une légère friction de la glotte.

harmonique. Résonance d'un corps en *Vibration* lorsque celui-ci n'émet pas seulement un son *Simple*, mais aussi des multiples de celui-ci – lequel s'appelle alors le *Fondamental*. Les *Cordes vocales* émettent plusieurs harmoniques, dont certains seront renforcés et formeront les *Formants*.

hauteur. En musique et en *Phonétique*, sensation de la *Fréquence des Sons* : un son de fréquence rapide est perçu comme aigu ; une fréquence lente comme un son de hauteur basse.

hertz ou Hz. Du physicien allemand Heinrich Hertz (1857-1894), unité de compte de *Fréquence* en *Acoustique* : le Hz vaut une vibration (un cycle) par seconde.

I

implant cochléaire. Du latin IMPLANTARE, « placer », insertion d'un organe artificiel en remplacement d'un organe naturel défectueux, et cet organe artificiel lui-même ; ici, appareillage implanté dans l'oreille interne et convertissant les sons captés au dehors en impulsions dans la cochlée et, de là, au nerf auditif.

inflexion. En phonétique et en diction, intonation.

intensité. Force d'un son ou d'un bruit ; ordinairement, on la mesure par l'amplitude de l'onde sonore engendrée. En phonétique, se confond avec *Amplitude*.

intonation. Mélodie d'un énoncé oral. Voir *Diction, Prosodème, Ton* et *Accent*.

K

kymographe. Du grec κύμας, *kumos*, « [une] vague », et γράφειν, *graphein*, « écrire ». Appareil permettant de dessiner, de marquer sur le papier (préalablement noirci à la fumée) la trace d'une onde (sonore). Cet appareil, proche et contemporain des premiers phonographes, ne restituait pas le son, mais en fixait la trace de façon à l'étudier. C'est le premier d'une série d'appareils permettant de mesurer, d'étudier scientifiquement les sons : c'est l'appareil de l'abbé Pierre-Jean Rousselot, d'Antoine Grégoire, de Maurice Grammont, etc.

Cet appareil, qu'on garde souvent dans les laboratoires de phonétique à des fins pédagogiques, est aujourd'hui remplacé par les oscillographes et les sonographes ou *Spectrographes*.

L

labiales. Du latin LABIUM, « lèvre », *Consonnes* prononcées avec les lèvres ; en français /p, b, f, v, m, w/ comme dans *pas, bas, fard, va, ma, oie* (prononcé *oua*).

labyrinthe. Du grec λαβυρινθος, *Laburinthos*, « Labyrinthe, réseau inextricable », ensemble de l'oreille interne, soit *Cochlée*, vestibule et canaux semicirculaires (organes de l'équilibre).

larynx, laryngal. Du grec λαρυγγξ, *larunx*, « pomme d'Adam », partie de la trachée abritant les *Cordes vocales*.

lecture labiale. Action de « lire sur les lèvres », c'est-à-dire de reconnaître à la forme de la bouche de son interlocuteur les phonèmes (et dès lors les monèmes et les phrases) qu'il prononce. Le sourds communiquent souvent avec les entendants par la *démutisation* et la lecture labiale.

limaçon. Voir *Cochlée*.

liquide. En *Phonétique*, consonne pour lesquelles l'air s'écoule autour de la langue ; en français /l, r roulé/ comme dans *la, route* (prononcé avec l'accent québécois).

En *Phonologie* française, le *r* courant (*Spirant* ou *Grasseyé*) peut encore jouer le rôle d'une liquide, comme *Sonante* notamment, quoiqu'il soit devenu phonétiquement une fricative : *na-cre, bougre*.

logatome. Énoncé phonologiquement correct mais dépourvu de sens.

luette. Originellement *l'urette*, du latin UVULA, « petit raisin », appendice en forme de bille au fond du voile du palais de la bouche, à l'entrée de la gorge et des fosses nasales

lymphe. Du grec λυμφα, *lymphā*, « eau, liquide », liquide physiologique dans lequel baignent la plupart des cellules vivantes animales. Les deux lymphes qui baignent la *Cochlée* sont la *pérylymphe* ou « lympe d'autour » dans les deux *Rampes vestibulaire* et *tympanique*, et l'*endolymphe* ou « lympe du dedans » dans le *Canal cochléaire*. Ces lymphes assurent une pression hydraulique régulière dans la *cochlée*, transmettant les ondes y arrivant à la *Fenêtre ovale*.

M

marteau. Le premier des trois os de la chaîne des *Osselets*, qui transmet à l'*Enclume* les vibrations du *Tympan*

mastoïde ou **apophyse mastoïde.** Du grec μαστος, *mastos*, « sein » et ειδής, *eidēs*, « aspect, allure, vue », renflement naturel, visible au dehors, de l'os *Temporal*

membrane. Du latin MEMBRANA, « peau d'un membre », fine peau d'un membre ou d'un organe.

membrane basilaire. Du grec βασις, *basis*, « base ». En anatomie acoustique, membrane qui divise en deux la *Cochlée* dans le sens de la longueur, et qui est tapissée des *Cellules ciliées*. Ses ondulations, variables et sensibles à différents points de son étendue selon les *Fréquences* (et donc les *Timbres*) accessibles à l'oreille, déterminent le *Son* transmis par le *Nerf auditif* et perçu au cerveau.

membrane de Reissner. Membrane qui sépare la *Rampe vestibulaire* du *Canal cochléaire*.

membrane tectoriale. Du latin TECTUS, « toit », repli de l'*Organe de Corti* accolé à la *Membrane de Reissner* qui s'avance jusqu'au milieu du *Canal cochléaire* et recouvre comme un toit les *Cellules ciliées* tapissant le sommet de la *Membrane basilaire*.

membrane tympanique. Membrane du *Tympan*.

méninges. Du grec *μηνιγξ*, *méninx*, « méninge », membranes du cerveau et de la moëlle épinière. Il y a trois méninges : la *dure-mère*, au dehors, l'*arachnoïde*, entre les deux, et la *pie-mère*, au-dedans.

N

nasal. Du latin *NASUS*, « nez », qui concerne le nez ; en phonétique, on appelle nasals les sons des langues pour lesquels l'air en *Vibration* sort partiellement ou entièrement par le nez. Les consonnes nasales du français sont : /m, n, ñ (*gn*) et Ñ (*ng*)/, comme dans *ma, na, pagne, parking* ; ses voyelles nasales sont celles des quatre mots *un bon vin blanc*.

nerf auditif. Ensemble des neurones ou cellules nerveuses rassemblé en un faisceau conduisant de chacune des *Cellules ciliées* à différents centres du cerveau traitant de l'information sonore.

non voisée. En phonétique, sans voix, c'est-à-dire sans vibration des cordes vocales ; on dit aussi sourde. Seules les consonnes peuvent être prononcées non voisées. Les consonnes sourdes du français sont /p, t, k, f, s, ʃ/ comme dans *pas, ta, ças, fa, sa, chat*.

note de musique. Son *Fondamental* de la *Voix* ou d'un instrument de musique ; les uns comme les autres peuvent émettre de nombreuses notes différentes, qui n'ont rien à voir avec les phonèmes des langues.

O

occlusive. Du latin *OB*, « devant » et *CLAUDERE*, « fermer », en *Phonétique*, qualité d'une consonne fermant complètement le passage de l'air. Les consonnes occlusives du français sont /p, t, k, b, d, g/ comme dans *pas, ta, ças, bain, daim, gain*. En anglais, on les appelle *stops*.

octave. Du latin *OCTO*, « huit », en musique et en *Acoustique*, intervalle entre une note une autre, de *Fréquence* double : par rapport à la première, la seconde est perçue par l'oreille comme « la même, une octave au-dessus ». Le nom d'*octave* vient de ce que la musique occidentale distingue huit notes dans une octave : *do, ré, mi, fa, sol, la, si, do*.

œsophage. Du grec *οἶσος*, *oisos*, « porteur » et *φαγεῖν*, *phagein*, « manger », « porteur de nourriture », tube amenant la nourriture du *Pharynx* à l'estomac. On prononce /ézofaj/ et non pas /euzofaj/, comme dans *fœtus, cœlacanthe, Phœbus* (ou *Phébus*), *Œdipe*, *œcuménique* ou *œnologie* ; la lettre œ s'obtient à l'ordinateur en tapant Alt 0156.

onomatopée. Bruit de bouche humain imitant un bruit naturel : *ouah-ouah, miaou, cocorico, coin-coin, tic-tac, toc-toc, zzzzz, plouf, vroum-vroum*, etc. Elles ne sont pas les mêmes dans toutes les langues, car elles tendent à s'intégrer à leur phonologie.

onde sonore. Variation de pression de l'air (ou de n'importe quel milieu, mais pour l'oreille humaine il s'agit ordinairement de l'atmosphère) selon le mouvement périodique ou le bruit émis : l'onde sonore est ce qui détermine, grâce à l'*Oreille* – voir aussi *Membrane basilaire* et *Cellules ciliées* – le *Son*.

Contrairement aux ondes lumineuses ou radio, phénomènes physiques capables de se déplacer dans le vide, l'onde sonore ne se « déplace » que dans un milieu physique continu, gazeux, liquide ou solide : l'onde sonore ne fait qu'engendrer des variations de pression par ébranlement moléculaire de proche en proche.

oral. Du latin *os* (*Génitif*: *ORIS*), « bouche », en *phonétique*, consonnes et voyelles pour lesquelles l'air ne passe que par la bouche, non par le nez ; voir *nasal*

oreille externe. Partie de l'oreille comprenant le *pavillon* et le *conduit auditif externe*, jusqu'au *tympan*

oreille interne ou labyrinthe. Ensemble de la *cochlée*, du vestibule et des canaux semicirculaires (organes de l'équilibre).

oreille moyenne. Partie de l'oreille entourant la chaîne des *osselets*, du *tympan* au *labyrinthe*.

organes phonateurs. Du grec *ὄργανον*, *organon*, « membre, fonction » et *φωνή*, *phônê*, « voix », les organes de la voix : *Glotte*, *Larynx*, *Pharynx*, bouche (mâchoires, *Langue*, *Voile du palais*) et *Fosses nasales*.

organe de Corti. Ensemble des replis du *Canal cochléaire*, principalement les *Membranes basilaire* et *tectoriaire*, et de leurs composantes, qui constituent le cœur de l'ouïe.

osselets. Les trois os de l'oreille moyenne (les plus petits du corps humain) : le *marteau*, l'*enclume* et l'*étrier*.

otologie, otologique. Du grec *ὄουσ*, *ous*, « oreille », relatif à l'oreille.

otologiste. Spécialiste de l'oreille.

ouvert. En phonétique, voir *Fermé*.

ouverture, voir *Aperture*.

P

palais. Du latin *PALATUM*, « voûte », en physiologie et en *phonétique*, « plafond » de la bouche et « plancher » des fosses nasales ; l'adjectif de *palais* est *Palatal*.

palatale. Du latin *PALATUM*, « voûte », consonne prononcée contre le palais dur à l'avant de la bouche par la pointe de la langue ; en français /ʃ, ʒ, ñ, j/ comme dans *chat*, *cage*, *pagne*, *caille*.

pavillon. Du latin *PAPILIO*, « papillon », la partie visible de l'oreille, qui ressemble à une « feuille de chou », une voile un peu chiffonnée, d'où son nom

périodique. Du grec *περι*, *péri*, « autour » et *ὁδος*, *odos*, « route », en acoustique, régulier dans le temps : le son est périodique ; le bruit est non périodique, irrégulier

pharynx, pharyngal. Du grec *φάρυγγις*, *pharunx*, « gorge », carrefour entre les *Fosses nasales*, la *Bouche*, la *Trachée* et l'*Œsophage*.

phatique. Destiné à entretenir l'échange linguistique en l'absence d'un contenu à communiquer.

phonateur, phonation, phonatoire, etc. Du grec φωνη, *phônê*, « voix », qui concerne la voix, la production des sons des langues

phonème. Du grec φωνη, *phônê*, « voix », son distinctif, dans une langue. Ou encore (définition d'André Martinet) : unité distinctive *minima*, sans valeur significative (dans les langues orales).

phonématique. Fonctionnement des *Phonèmes* ; son étude. C'est toujours le chapitre essentiel de la *Phonologie*, mais celle-ci comporte aussi le fonctionnement des *prosodèmes* (et leur étude) dans les langues où ils existent.

phonétique, phonéticien. Du grec φωνη, *phônê*, « voix », relatif à la science des sons des langues du point de vue physique. Ou encore (définition d'André Martinet) : étude de la nature physique des sons du langage humain. Voir *Gestique*.

phonique. Qui concerne la substance des langues orales, indépendamment de toute analyse.

postérieur. En *Phonétique* articulatoire, désigne les sons de l'arrière de la bouche.

R

rampe tympanique. Conduit correspondant à la moitié, dans le sens de la longueur, de la *Cochlée* : elle est séparée de l'autre moitié, la *Rampe vestibulaire*, par la *Membrane basilaire*.

rampe vestibulaire. Conduit correspondant à un tiers, dans le sens de la longueur, de la *Cochlée* : elle est séparée de l'autre moitié, la *Rampe tympanique*, par la *Membrane basilaire*. Les deux rampes de la cochlée communiquent entre elles par le petit bout de la cochlée, tout à la pointe ou au « sommet » de son enroulement sur elle-même.

La variation de pression (l'onde) arrivant à l'étrier entre dans la cochlée par la fenêtre ovale, qui vibre contre le vestibule et toute la rampe vestibulaire, remplie d'un liquide, la *Lymph*e, communiquant intégralement la pression. Cette pression se maintient donc jusqu'au bout de la rampe vestibulaire, où elle passe, puis remonte à contre-courant, dans la rampe tympanique, avant de s'amortir à la *Fenêtre ronde*, fin du circuit de l'onde. Entre-temps, elle a été convertie en *Son* dans l'*Organe de Corti*.

résonateur, résonance. Volume naturel ou artificiel qui résonne lorsqu'il est atteint par des vibrations proches de sa résonance propre ; il peut alors les amplifier, parfois considérablement. C'est ce qui se passe dans les langues : les résonateurs naturels des *Organes phonateurs* forment les *Formants* propres à chaque phonème

rocher. Partie de l'os *Temporal* entourant et protégeant l'oreille moyenne et l'oreille interne.

roulé. En *Phonétique*, articulation d'un /r/ par battements rapides de la pointe de la langue contre les alvéoles des dents supérieures. C'est l'ancien /r/ latin, devenu celui du roman, de l'ancien français, de l'espagnol et de l'italien classiques, etc., ainsi que de la plupart des patois d'Oïl, dont le wallon.

Rousselot, abbé Pierre-Jean (1846-1924), phonéticien français, fondateur de la phonétique expérimentale (1889). Durant la guerre 14-18, ses *Kymographes* permirent de situer les tirs des canons allemands « la Grosse Bertha ».

S

semiconsonne. Son à mi-chemin entre *consonne* et *voyelle* (on dit aussi *semivoyelle*, interchangeablement), caractérisé paradigmatiquement par un resserrement des organes phonateurs au point d'articulation de certaines voyelles fermées et syntagmatiquement par l'absence de valeur syllabique.

Les trois semiconsonnes du français actuel sont /j, ʷ, w/ comme dans *lieu, lui, oui*.

simple. En *acoustique*, son qui ne comporte qu'une seule *note*, le *fondamental*, et dès lors aucun *harmonique* (voir *complexe*) ; les *diapasons* sont conçus pour émettre des sons simples.

sinusoïde. Du latin *SINUS*, « pli », courbe graphique représentant notamment, en *Phonétique*, les oscillations périodiques des *Sons*.

son. Perception par l'oreille d'un déplacement *Périodique* (*Vibration*) des molécules ambiantes, ordinairement l'air ; voir *Bruit*

Sona-Graph. *Spectrographe* fabriqué par la firme américaine Kay Elemetrics Co depuis une trentaine d'années, d'abord sous le nom de *Visible Speech*, « parole visible » ; cette machine étant très répandue notamment chez les *phonéticiens*, on l'appelle souvent *sonographe* ou *sonographe*.

sonante. *Consonne* qui joue le rôle de noyau de *Syllabe*, ordinairement dévolu aux *Voyelles*, par exemple en français les *Liquides* (*foudre, soupe*) ; dans d'autres langues des nasales, voire des fricatives, peuvent jouer ce rôle ; en français, cela n'est possible que dans des onomatopées ou des mots-phrases : *mmmh !, gngnngnh ! pssst !, chchcht !*

sonar. De l'anglais **S**ound **N**avigation **R**anging, « localisation phonique de navigation », *Echolocation* artificielle utilisée notamment dans les sous-marins, les dragueurs de mines et les contre-torpilleurs.

son simple. Voir *simple*.

sonore. En *Phonétique*, synonyme de *Voisé*.

sourd. En *Phonétique*, synonyme de *Non voisé*.

sourds. Personnes n'entendant pas, ordinairement à cause d'une déficience de l'oreille interne. Les techniques actuelles (implants cochléaires) ne remédient que mal à ce handicap sensoriel.

Surtout s'il est de naissance ou d'enfance, ce handicap est très grave car il rend presque impossible la communication orale, et son dérivé la communication écrite. A la déficience sensorielle s'ajoutent donc souvent le retard linguistique, puis culturel, très difficiles à combler. La *Démütisation* est, de soi, un dressage vocal sans valeur linguistique.

En revanche, l'exposition immédiate aux gestes ou, mieux, à la *Langue des signes*, permet à l'enfant sourd de s'intégrer aussi naturellement dans le réseau de la communication (d'abord avec sa famille, puis avec ses pairs à l'école) qu'à l'enfant entendant l'exposition à la langue orale : les enfants apprennent sans effort apparent les langues auxquelles ils sont simplement exposés. Voir *Signeur*.

Il naît environ deux sourds pour mille naissances ; les maladies périnatales et les accidents d'enfance portent les sourds à une moyenne de 4 pour 1000 partout dans le monde. Il y a donc environ 200 000 sourds en France, 20 millions dans le monde. Tous ne sont pas *Signeurs*, une partie d'entre eux seulement étant nés de parents (sourds) signeurs. Mais les sourds signeurs revendiquent leur droit à la langue des signes comme celui d'une minorité linguistique et culturelle.

spectre. Du grec *σπεκτρον*, *spectron*, « vision, apparition, hallucination, fantôme », transformation d'une vibration ou d'un rayonnement quelconque en une structure visible, qui en permet l'étude : en *Acoustique*, contour de l'onde dans tous ses *Harmoniques* (son complexe : voir *Simple*) ; en *phonétique*, allure du *son* dans ce qu'il a de propre pour caractériser un *Phonème*

spectrographe. De *spectre* et *γραφειν*, *graphein*, « dessiner, écrire, appareil rendant visible le *Spectre* d'une vibration ou d'un rayonnement quelconque ; voir *Sona-Graph*

spirant. En phonétique, se dit d'une *Fricative* faible. En français, le /r/ parisien est désormais devenu une fricative dorso-uvulaire spirante.

stroboscope. Du grec *στροβος*, *strobos*, « trombe, tourbillon » et *σκοπειν*, *scopein*, « regarder », appareil permettant de rendre visibles des mouvements *périodiques* ou des *vibrations* trop rapides (pour l'œil humain) grâce à un éclairage intermittent

syllabe, syllabique. Du grec *συν*, *sun*, « avec » et *λαβειν*, *labein*, « faire », « syllabe », unité phonique correspondant à une bouffée d'air vibrant. Les *Voyelles* et les *Sonantes* peuvent constituer une syllabe à eux seuls, comme dans le français *à, eux, ou, y*, et *table, arbre*. Mais le plus souvent les syllabes sont composées d'une voyelle précédée d'une consonne (*ma-ca-ro-ni*), parfois terminées également d'une consonne (*Sou-vent – pour – s'a-mu-ser – lè – zo-mmes – d'é-qui-page*) ; il arrive de temps à autre qu'une liquide suive la consonne initiale ou qu'une fricative précède l'occlusive de début ou de fin de syllabe (*un – spec-ta-clec-sep-sio-nel*).

On symbolise l'alternance fricative - occlusive - liquide - voyelle - liquide ou fricative - occlusive par celle des lettres S - C - L - V - L (S) - C ; on ne connaît pas (dans la plupart des langues dont le français) de syllabe plus riche ou plus longue que cette séquence SCLUL(S)C, illustrée par des *Logatomes* tels que **straip* ou **splurc*, inspirés de mots tels que *stra-pon-tin, Alpes, spleen* et *Turc*.

synérèse. Du grec *συν*, *sun*, « avec » et *αιρεσις*, *airesis*, « marche », « réunion », prononciation en une syllabe de phonèmes qui peuvent aussi l'être en deux : par exemple en français *mouette* et non *mou-ette*, *se-couer* et non *se-cou-er*, *nuage* et non *nu-age*. Voir *Diérèse*.

synthèse, synthétiseur. En *Phonétique*, procédé, appareil permettant d'engendrer des sons ou des phrases des langues orales sans recours à aucune bouche humaine. La synthèse rend la phonétique expérimentale.

T

temporal. Os de la tempe dont la *Mastoïde* (ou *apophyse mastoïde*) constitue le renflement bien visible au dehors, derrière l'oreille ; sa partie la plus résistante, appelée *Rocher*, est l'os le plus dur du corps humain

tendon. Lien entre un os et un muscle, en fin tissu *Conjonctif*

thyroïde. Du grec θυροζ, *thuros*, « bouclier », cartilage formant la « pomme d'Adam » qui protège la *Glotte*.

timbre. Du grec τυμπανον, *tumpanon*, « tambour », caractéristique d'un son, en particulier de son *spectre*, permettant notamment, à *Hauteur* ou *Fréquence* (du *Fondamental*) et à intensité égales, de distinguer les *Phonèmes*; le timbre individuel permet, lui, de reconnaître une voix comme appartenant à une seule personne.

Tomatis, Alfred. Musicologue et *phonéticien* français contemporain; il étudie surtout les voix des chanteurs, et les fréquences privilégiées selon les langues et les cultures.

tons. Dans certaines langues – les langues à tons – il existe des unités de deuxième articulation (équivalents de phonèmes) se manifestant sous la forme d'intonations pertinentes, c'est-à-dire deux monèmes. Ce sont les tons. On les dégage par la commutation. Ainsi, en chinois mandarin (*putonghua* de Pékin), *ma¹o* « chat », *ma²o* « laine », *ma³o* « riveter » et *ma⁴o* « touffu » sont-ils aussi distincts les uns des autres par leurs tons (respectivement haut et plat, montant, descendant puis montant, et descendant) qu'en français *bain* et *pain* sont distincts par le trait voisé ou non de leur premier phonème, ou que *pain* et *paix* sont distincts par le trait nasalisé ou non de leur second. (Dans le présent ouvrage, on ne s'occupe pas des tons des énoncés en mandarin.)

trachée, trachéal. Du grec τραχεια, *trachéa*, « râpeuse, âpre, rocailleuse » (τραχεια αρτερια: *trachée artère*), tuyau annelé cartilagineux entre le *Larynx* et les poumons. On prononce /trahé/ mais /tracéal/.

transitions de formants. Courbure vers le haut ou le bas des *Formants* des voyelles au voisinage des *Consonnes* qui les entourent: elles contribuent à leur identification

trépanation, trépaner. Du grec τρυπανον, *trupanon*, « vrille, tarière », intervention chirurgicale consistant à ouvrir un os, en particulier le crâne.

triangle vocalique. Du point de vue articulatoire, espace que dessinent les trois *Voyelles* extrêmes de toutes les langues: le /a/ de *ma*, le /i/ de *nid*, le /u/ de *loup*; toutes les voyelles de toutes les langues se répartissent cet espace, différemment selon les langues; du point de vue *Acoustique*, on peut également représenter les variations des *Formants* de toutes les voyelles au dedans d'un triangle exprimant les fréquences de leurs deux premiers formants

trompe d'Eustache. Du germanique *tromp*, « tube, tuyau, trompe » et de Barthélémy Eustache (Bartolomeo Eustachi, 1500-1574), le médecin et *Anatomiste* de la Renaissance qui la découvrit (cf. *TABULÆ ANATOMICÆ*, 1714), conduit entre l'oreille moyenne et le *Pharynx*, pour équilibrer la pression de l'air dans et hors de l'oreille, afin de laisser toute sa souplesse et toute son efficacité au *Tympan*.

tympan. Du grec τυμπανον, *tumpanon*, « tambour », membrane qui recueille les vibrations de l'air et les transmet sous forme de vibrations mécaniques, amplifiées, au *Marteau*.

tympanoplastie. De *tympan* et du grec πλαστειν, *plastein*, « façonner, mouler, modeler », réparation chirurgicale du *Tympan*.

tympanosclérose. De *tympan* et du grec σκληρωσις, *sclêrôsis*, « raidissement morbide, durcissement cadavérique », *Pathologie* du tympan souvent due au développement excessif de son tissu *Conjonctif*.

U

uvulaire. Du latin *UVULA*, « petit raisin », se dit des phonèmes articulés à la *Luette*, appendice en forme de bille au fond du voile du *Palais* de la bouche, à l'entrée de la gorge et des *Fosses nasales*.

V

vélaire. Du latin *VELUM*, « voile », *Consonne* prononcée contre le voile du palais à l'arrière de la bouche par le dos de la langue ; en français /k, g, r, Ń/ comme dans *cas, gars, rat, parking*.

vibration. Mouvement *Périodique*, oscillation, rapide ; en *Acoustique*, généralement vibration de l'air engendrée par la vibration du corps, naturel (voix) ou artificiel (instrument de musique) qu'on étudie.

vocalique. Adjectif de *Voyelle*.

voile du palais. Arrière du *Palais*, au fond de la bouche ; il s'achève par la *Luette* ; il sert d'aiguillage entre le *Pharynx*, les *Fosses nasales* et la bouche.

voisé. En *Phonétique*, se dit d'un *Son* pour lequel les *Cordes vocales* vibrent.

voix. Sons des *Organes phonateurs* humains, en particulier les *Cordes vocales*, dont les *Vibrations* caractérisent les sons *voisé*.

voyelle, vocalique. Du latin *VOCALIS*, « vocal » (de *VOX*, « voix »), décalqué du grec *φωνηέντα*, *phônéénta*, « voisées ».

W

waw, vav ou **vov**, lettre de l'alphabet hébreu correspondant à la semivoyelle /w ou ou/ du français *oui, oie, wagon* (prononcé à la belge), *mouette* ou *bouée* (prononcés en *Synérèse*) : /wi, wa, wagô, mwet, bwé/ ou /oui, oua, ouagon, mouet, boué/. Linguistes et phonéticiens l'emploient souvent pour décrire des faits de langue, synchroniques ou diachroniques, car le *yod* joue un rôle important dans le fonctionnement et l'évolution des systèmes phonologiques. Voir *Yod*.

Y

yod. lettre de l'alphabet hébreu correspondant à la semivoyelle /y/ du français *yacht, meilleur* et *abeille, /yot, méycœr, abey/*. Linguistes et phonéticiens l'emploient souvent pour décrire des faits de langue, synchroniques ou diachroniques, car le *yod* joue un rôle important dans le fonctionnement et l'évolution des systèmes phonologiques. Voir *Waw*.

