

L'appareil phonatoire et la production d'un son

Introduction

On utilise habituellement l'expression « appareil vocal » ou « appareil de la phonation » pour désigner l'ensemble des organes qui permettent à l'homme d'émettre des sons

1-Définition de la phonation

La phonation est un processus moteur qui assure la production des sons ou des phonèmes dont l'organisation temporelle constitue la parole. La phonation est donc le processus moteur qui sous-tend la parole, la fonction motrice qui permet l'expression du langage parlé.

Au plan strictement physique, la phonation correspond à l'ensemble des mécanismes qui permettent l'apparition et l'ajustement d'une vibration au niveau du bord libre des cordes vocales.

Les organes dits « de la parole » sont généralement classés en trois types en fonction de leur rôle dans la génération de la parole : (I) au niveau sub-glottique, les muscles respiratoires qui créent le flux d'air égressif nécessaire à la phonation; (II) au niveau glottique, les organes phonatoires qui créent le bourdonnement laryngal et (III) au niveau supra glottique, les organes articulatoires qui filtrent ce

bourdonnement (le signal de source) et créent les différents sons successifs

La production de la parole implique donc trois processus principaux : la respiration, la phonation et l'articulation

Ces trois parties sont décrites de façon séparée, mais fonctionnent en étroite relation avec une coordination assurée par le système nerveux central (SNC).

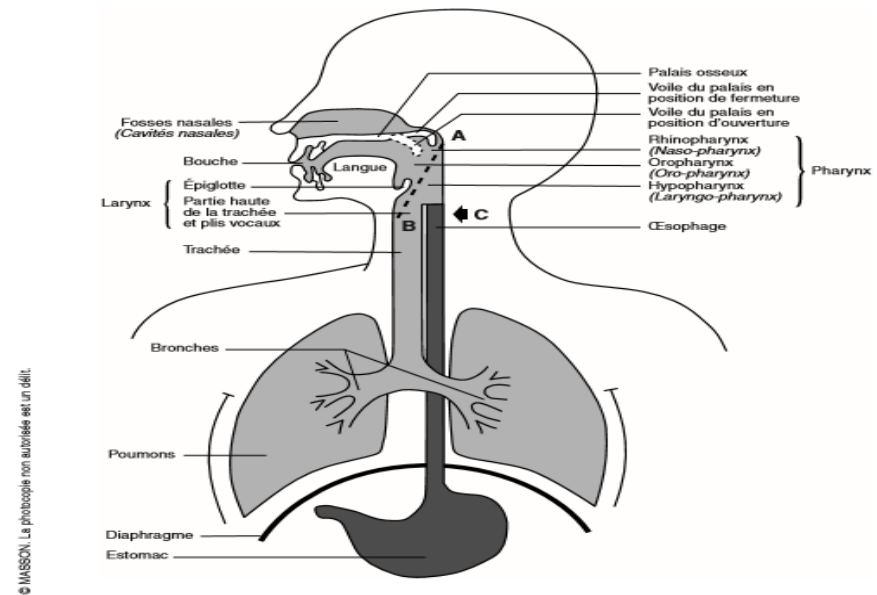


Figure N°1 : les organes de la parole

1-L'appareil respiratoire :

Il se compose de la trachée artère, des bronches et des poumons .il fournit l'air nécessaire à la réalisation des sons du langage. Les bronches puis la trachée conduit ce souffle vers le vibrateur laryngé. C'est donc un réservoir d'air pour le souffle phonatoire.

Le mécanisme respiratoire décrit deux temps : L'inspiration et l'expiration.

L'inspiration : les poumons se gonflent d'air, la cage thoracique se développe par élévation des côtes et abaissement du muscle diaphragmatique. L'air inspiré transite soit par les fosses nasales, soit par la cavité buccale.

L'expiration : c'est le phénomène inverse : le contenu pulmonaire est expulsé par abaissement des côtes et élévation du diaphragme.

2-Le larynx (le vibrateur)

Le larynx est une boîte composée de quatre cartilages : le cricoïde, le thyroïde, et les deux aryténoïdes. Les cordes vocales sont deux bourrelets musculaires horizontaux. Elles s'attachent en avant dans l'angle rentrant de la thyroïde (la pomme d'Adam) et en arrière, à la partie inférieure de la face interne des aryténoïdes.

La glotte, c'est l'espace triangulaire, pointe en avant, limité par les bords libres des cordes vocales.

L'épiglotte surmonte le tout. Ce cartilage, en se rabattant en arrière au moment de la déglutition, ouvre le larynx de telle sorte que les aliments, glissant sur elles, passent dans l'œsophage et non dans la trachée.

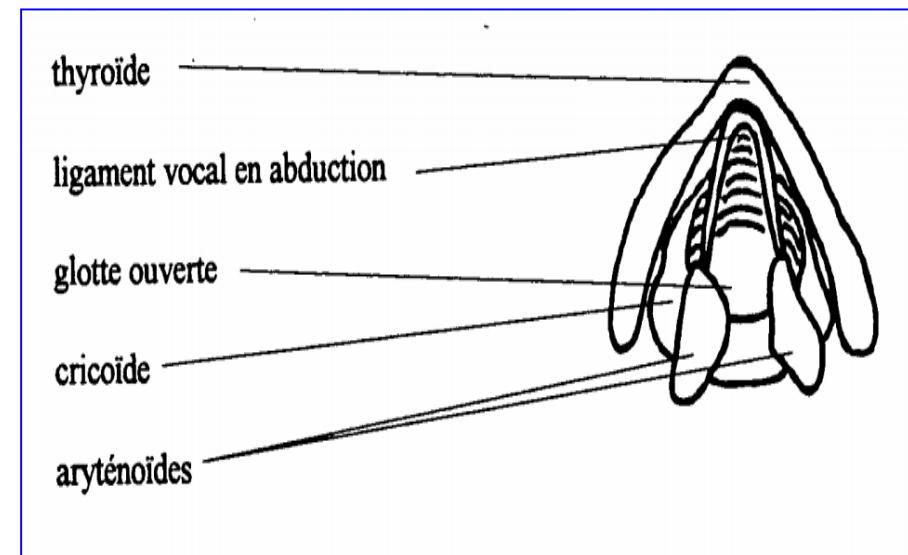


Figure N°2 : larynx

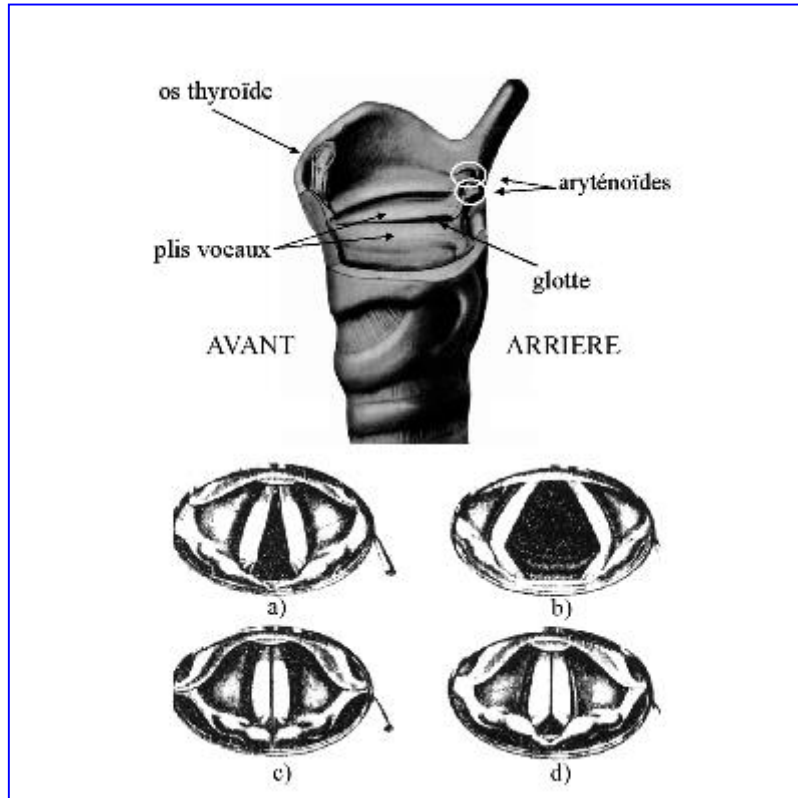


Figure N°3 : larynx

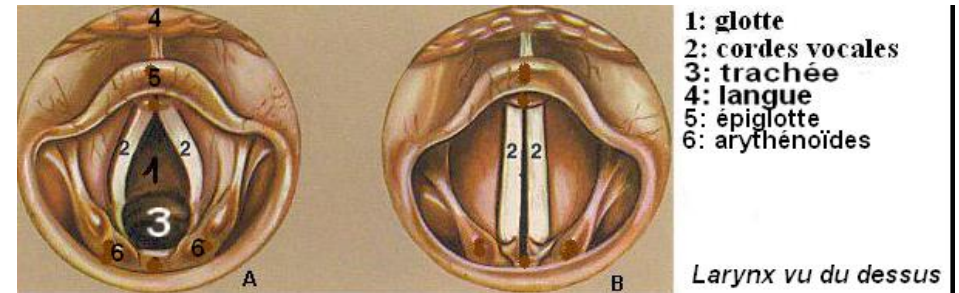


Figure N° 4 : larynx et cordes vocales

Il existe donc trois positions de la glotte

Ouverture : triangulaire grâce au cartilage aryténoïdiens et aux muscles qui les commandent

Vibration : Sous l'effet de la pression sous glottique des cordes vocales vibre horizontalement. Ce mécanisme s'observe grâce à laryngoscopie et la stroboscopie. Pour la phonation, la glotte doit se fermer le long de sa ligne médiane. La pression de l'air qui vient des poumons écarte les cordes vocales, qui se referment et s'ouvrent à nouveau. La vibration des cordes vocales fait vibrer l'air qui sort du larynx, produit la voix (dite aussi ton laryngien), dont la fréquence dépend de la vitesse avec laquelle se produisent la fermeture et l'ouverture successives de la glotte, qui varient selon la longueur et l'épaisseur des cordes vocales et la pression de l'air venu des poumons.

Plus les cordes sont longues et épaisses, plus les vibrations sont lentes. Plus la voix est grave et inversement. La moyenne pour l'homme est de 100 à 150 périodes par seconde alors que chez la femme elle est de 200 à 300 périodes par seconde.

La vibration des cordes vocales est appelée sonorisation ou voisement. Puis l'onde sonore ainsi produite se dirige vers les cavités supraglottiques...

La phonation est donc une suite de mouvements rythmés d'accolements et d'ouvertures des cordes vocales qui produit des ondes sonores en mettant l'air en mouvement.

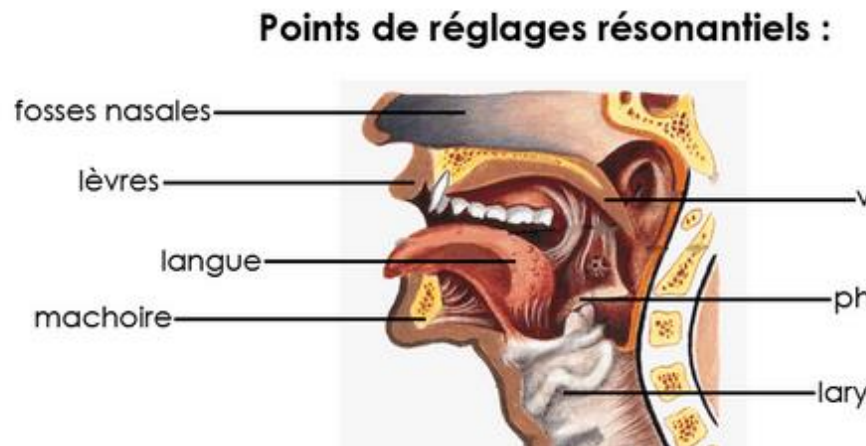


Figure N°5 : les résonateurs

3-Le résonateur pharyngal :

La voie de la nourriture et celle de l'air respiratoire se croisent dans le pharynx ou carrefour aéro-digestif. Le larynx ébauche dans le pharynx. En arrière de la langue, au niveau de la Cavité de l'arrière bouche. Cette cavité musculaire est capable de se rétrécir latéralement, d'arrière en avant. Les modifications de son volume déterminent son effet résonateur.

Les quatre principaux résonateurs de l'appareil phonatoire sont :

(1) le pharynx - (2) la cavité buccale - (3) les fosses nasales - (4) la cavité labiale

Ces cavités sont responsables de la transformation du ton laryngien. Le son au niveau des cordes vocales a un timbre uniforme (bourdonnement). Ce sont les lèvres, la langue le voile du palais qui en transformant la forme du conduit vocal changent le bourdonnement en un langage perceptible.

Cette cavité se divise en trois étages superposés Ce sont de bas en haut : – l'hypopharynx ; – l'oropharynx ; – le rinopharynx.

4-La cavité buccale :

C'est le résonateur principal, elle peut changer de forme et de volume presque à l'infini grâce aux mouvements de la langue qui la remplit en grande partie.

Le volume respectif de la bouche et de l'arrière bouche varie avec les mouvements des mâchoires, de la langue du larynx et, à moindre degré, des lèvres.

Le plafond est constitué par le palais qui se divise en deux parties. Palais dure en avant et palais mou au voile du palais en arrière celui-ci est mobile et ouvre ou ferme l'entrée des fosses nasales. Il se met en contact avec la paroi postérieure de l'oropharynx pour permettre aux sons oraux ne pas s'échapper par les fosses nasales

Le voile du palais se termine par la luette qui est un muscle mobile.

Dans la cavité buccale se trouve également les articuler dentaire avec les dents, les alvéoles du palais. La langue, complexe du 17 muscle est attaché à los hyoïde et se compose du l'apex (pointe de la langue), d'une face dorsale et d'une face ventrale a laquelle se rattache le frein lingual transverse et les deux freins linguaux latéraux. Grâce aux mouvements de la langue, nous pouvons obtenir les différents effets

résonateurs dont nous nous servons pour réaliser les divers timbres vocaliques et une série de sons différents.

Les lèvres sont douées d'une grande motilité. Elles modifient la cavité buccale pour un processus de labialisation ou d'étirement l'orbiculaire des lèvres remplit une fonction sphinctérienne.

5-Les fosses nasales

La cavité communique avec le pharynx par le rhino-pharynx cette communication est interrompue lorsque l'élévation du voile du palais vient empêcher le passage de l'air .la forme et le volume des fosses nasales sont fixes. Leur effet résonateur (résonance nasale) est par conséquent pareil.

La fonction essentielle du voile du palais et l'occlusion du nasopharynx dans la phonation, selon que cette occlusion est totale ou partielle, l'émission de l'aire provenant du larynx se fait en totalité par la bouche ou en partie par les fosses nasales.

La transcription phonétique

La transcription phonétique consiste à représenter chaque son de parole par un signe, un symbole. Ce signe peut soit être emprunter a

l'alphabet Phonétique international (A.P.I), soit a l'alphabet de ROUSSELOT.

L'alphabet phonétique international (API), est un code qui permet la transposition de l'oral vers l'écrit. L'oreille reste l'instrument principal du phonéticien, elle est le juge ultime.

est un instrument qui demeure perfectible, mais présente l'avantage décisif de pouvoir être utilisé dans la description du système phonologique de toutes les langues, ce qui facilite l'accès aux études consacrées aux langues les plus variées.

L'API est utilisée pour la transcription phonétique plus ou moins fine pour noter des variations subtiles dans la réalisation des phonèmes. Les symboles sont alors représentés entre crochets : [].

Toute analyse linguistique est nécessairement précédée d'une transcription phonétique.

La phonétique classe les phonèmes en *voyelles*, *consonnes* et *semi-voyelles* (ou semi-consonnes).

1- Les consonnes

Pour les consonnes, comme pour les voyelles, l'air expiré des poumons passe par la glotte (espace compris entre les cordes vocales)

et est modulé par les mêmes organes articulatoires qui vont donner leur nom aux différents types de consonnes.

Les consonnes sont des sons beaucoup plus complexes que les voyelles. Elles comportent des bruits alors que les voyelles comportent des sons plus harmonieux.

D'une manière générale, elles sont articulatoirement plus fermées, le passage de l'air est toujours plus étroit. Il peut même être complètement arrêté pour des sons comme [p], [t], [k]. L'air expiré peut faire vibrer les cordes vocales ou non, passer par les cavités nasales ou non.

Enfin, les organes articulatoires qui entrent en jeu sont très divers. Il faut tenir compte de tous ces facteurs lorsqu'on établit le classement des consonnes.

Du point de vu articulatoire, on décrit et on classe les sons du langage selon le mode le *mode d'articulation* et selon le *point (zone) d'articulation*.

Point d'articulation et mode d'articulation:

La distinction entre mode d'articulation et point d'articulation est particulièrement importante pour le classement des consonnes.

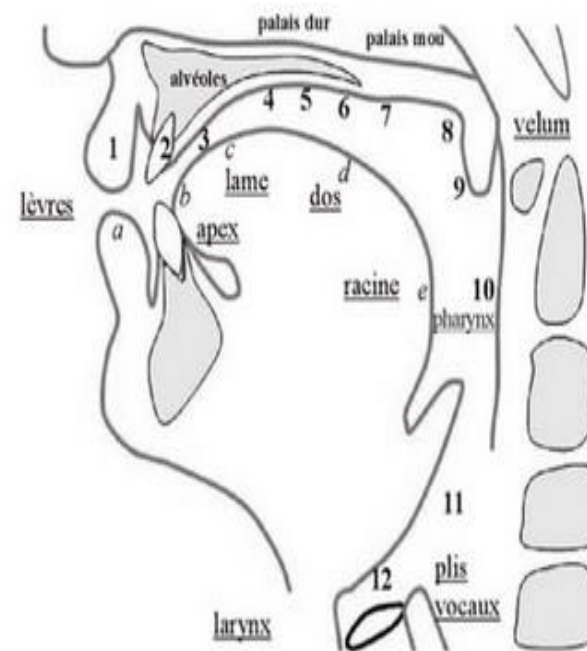
Le point d'articulation :est l'endroit où se trouve, dans la cavité buccale, un obstacle au passage de l'air. De manière générale, on peut

dire que le point d'articulation est l'endroit où vient se placer la langue pour obstruer le passage du canal d'air.

Le point d'articulation peut se situer aux endroits suivants :

- les lèvres (articulations labiales ou bilabiales) ;
- les dents (articulations dentales) ;
- les lèvres et les dents (articulations labio-dentales) ;
- les alvéoles (c'est-à-dire les gencives internes des incisives supérieures, articulations alvéolaires) ;
- le palais (vu sa grande surface, on peut distinguer des articulations pré-palatales, médio-palatales et post-palatales) ;
- le voile du palais (palais mou, articulations vélares) ;
- la luvette (articulations dites uvulaires) ;
- le pharynx (articulations pharyngales) ;
- la glotte (articulations glottales).

Une réalisation est dite sourde lorsque les cordes vocales ne vibrent pas; si celles-ci entrent en vibration, la réalisation sera dite sonore.



1) Labiale ; 2) Dentale ; 3) Alvéolaire ; 4) Prépalatale ; 5) Mediopalatale ;
6) Postpalatale ; 7) Prévélair ; 8) Vélaire ; 9) Uvulaire ; 10) Pharyngale ;
11) Laryngale ; 12) Glottale

a) Apicale ; b) Laminale ; c) Prédorsale ; d) Médiodorsale ; e) Postdorsale/
radicale

Modes d'articulation

En phonétique articulatoire, le mode d'articulation d'une consonne désigne un ensemble de propriétés de son articulé qui modifient la nature du courant d'air expiré. Il existe un certain nombre de facteurs qui modifient la nature du courant d'air expiré :

a) Occlusives :

Le passage de l'air est fermé (occlusion momentanée du chenal expiratoire) et le son résulte de son ouverture subite; ([k].

L'occlusion se fait en deux temps:

- arrêt de la colonne d'air par la fermeture soudaine du chenal expiratoire;
- libération de l'air interne par le relâchement brusque de l'occlusion.

Ex: /b/, /p/, /f/...

b) Fricatives (constrictive) :

Les consonnes fricatives sont produites par un resserrement du chenal expiratoire qui ne va pas, jusqu'à la fermeture complète, contrairement à ce qui se passe pour les occlusives, Ce sont essentiellement les

lèvres et la langue qui, selon leur position et leur tension musculaire particulière, conditionnent le type de friction réalisée.

Ex: /w/, /s/, /z/

c) Latérales :

On appelle ces articulations latérales car, lors de leur réalisation, le dos de la langue prend contact avec le palais, alors que l'avant de celle-ci s'affaisse pour laisser s'écouler l'air interne par un canal latéral ou parfois bilatéral.

Ex: /l/

d) nasales :

Se dit d'une voyelle ou d'une consonne pour lesquelles le voile du palais est abaissé. L'air sort par la bouche et par le nez.

Ex: /m/, /n/.

d) Vibrantes :

Les consonnes vibrantes sont le produit d'un ou de plusieurs battements, c'est-à-dire de vibrations, sous la pression de l'air interne, d'un des organes de la parole: pointe de la langue, voile du palais ou

luelle. L'organe concerné prend contact avec un point fixe, opposé, du chenal expiratoire. Il en résulte une ou plusieurs occlusions successives, très rapides, accompagnées de résonances brèves.

Ex: /r/

E) emphatiques :

Les emphatiques existent en arabe, ces sons sont pharyngalisés c'est-à-dire articulés de façon à ce que la partie radicale de la langue creuse jusqu'à à s'enfoncer dans le pharynx.

Ex : /s/ ; /t/

Tableau 1.1 Les sons du français: l'alphabet phonétique International¹

Voyelles	Consonnes	Semi-voyelles
[i] <i>ici</i>	[p] <i>papier</i>	[j] <i>yeux</i>
[e] <i>bébé</i>	[b] <i>bébé</i>	[ɥ] <i>lut</i>
[ɛ] <i>belle</i>	[t] <i>tentative</i>	[w] <i>loué</i>
[a] <i>papa</i>	[d] <i>Dordogne</i>	
[ɑ] <i>pâte</i>	[k] <i>coquille</i>	
[y] <i>tu</i>	[g] <i>gorille</i>	
[ø] <i>peu</i>	[f] <i>face</i>	
[œ] <i>peur</i>	[v] <i>vive</i>	
[u] <i>tout</i>	[s] <i>salle</i>	
[o] <i>trop</i>	[z] <i>zodiaque</i>	
[ɔ] <i>donne</i>	[ʃ] <i>chiche</i>	
[ə] <i>le</i>	[ʒ] <i>gitan</i>	
[ɛ̃] <i>vin</i>	[l] <i>les</i>	
[ɑ̃] <i>dans</i>	[r] <i>rare</i>	
[ɔ̃] <i>bon</i>	[m] <i>marmite</i>	
[œ̃] <i>un</i>	[n] <i>nonne</i>	
	[ʀ] <i>vigne</i>	
	[ŋ] <i>parking</i>	

2- Les voyelles :

Une voyelle est un son pour lequel l'air venant des poumons sort sans obstacle par la bouche (et aussi par le nez dans le cas des voyelles nasales).

Dans la production d'une consonne, au contraire, l'air rencontre un obstacle, soit complet soit partiel dans son passage vers l'extérieur.

Pour illustrer cette différence, comparons la voyelle [a] à la consonne [p].

bouche, mais pour la consonne, le passage de l'air est arrêté momentanément par l'obstacle formé par les deux lèvres.

Pour les semi-voyelles, le passage de l'air est plus fermé que pour les voyelles mais n'est toutefois ni obstrué ni étroitement fermé comme pour les consonnes.

Voyelles du français contemporain

[i]		<i>il, lit, merci.</i>
[e]	(ou <i>é</i> fermé) :	<i>thé, j'ai, été.</i>
[ɛ]	(ou <i>è</i> ouvert) :	<i>sel, taie, forêt.</i>
[a]	(ou <i>a</i> antérieur) :	<i>il bat, papa, sac.</i>
[ɑ]	(ou <i>a</i> postérieur) :	<i>bas, vase, âne.</i>
[ɔ]	(ou <i>o</i> ouvert) :	<i>port, sotté, Paul.</i>
[o]	(ou <i>o</i> fermé) :	<i>pot, peau, saute.</i>
[u]	(ou <i>ou</i> français) :	<i>loup, fou, ouvrir.</i>
[y]	(ou <i>u</i> français) :	<i>tu, mûr, j'ai eu.</i>
[ø]	(ou <i>eu</i> fermé) :	<i>peu, creuse, Maubeuge.</i>
[œ]	(ou <i>eu</i> ouvert) :	<i>peur, jeune, œuvre.</i>
[ə]	(ou <i>e</i> sourd [<i>e</i> muet]) :	<i>le, chevron.</i>
[ɛ̃]		<i>brin, faim, sein.</i>
[œ̃]		<i>brun, humble, un.</i>
[ɑ̃]		<i>blanc, sentir, grande.</i>
[ɔ̃]		<i>blond, honte.</i>

Classement des voyelles

À l'intérieur de la catégorie des voyelles, le classement se fait selon :

- la nasalité (voyelles nasales ou orales)
- l'aperture ou ouverture du conduit vocal qui dépend de l'élévation de la langue par rapport à la voûte palatine (voyelles fermées ou ouvertes)
- la zone d'articulation déterminée par la position du dôme de la langue dans la cavité buccale (voyelles antérieures ou postérieures)
- la forme des lèvres (voyelles arrondies ou non arrondies).
- des voyelles antérieures (la masse du dos de la langue se trouve dans la région pré-palatale),
- des voyelles postérieures (la masse de la langue se trouve dans la région post-palatale ou vélaire),

- des voyelles centrales (la masse de la langue se trouve dans la région médio-palatale).

APERTURE		LIEU D'ARTICULATION			NASALITE
		antérieures		postérieures	
petite aperture	très fermées	[i]	[y]	[u]	Orales
	fermées	[e]	[ø]	[o]	
aperture moyenne		ouvertes	[ɛ]	[ə]	
	[œ]		[ɔ̃]	Nasales	
	[ẽ]	[œ̃]	[õ]	Nasales	
grande aperture	très ouvertes	[a]			Orale
				[ã]	Nasale
LABIALITÉ		écartées	labialisées		

2 L'alphabet phonétique international (API)

- le système consonantique du français

MODE		LIEU								
		bi-labial	labio-dental	apico-dental	dorso-alvéolaire	apico-alvéolaire	dorso-palatal	dorso-vélaire	uvulaire	
occlusif	oral	sourd sonore	p b		t d				k g	
	nasal	sonore	m		n			ɲ	ŋ	
constrictif		sourd sonore		f v		s z	ʃ ʒ			χ
latéral		sonore				l				