

Séminaires 2018 – *lundi 14 mai après-midi*

Mélanie CANAULT

*Docteur en Sciences du Langage, Département d'orthophonie - Université Lyon 1
Laboratoire DDL*

La visualisation des articulateurs pour la Prise En Charge orthophonique

13h30-15h

Charles FAGE

Docteur en Sciences Cognitives, Université de Liège

Tiwouh, une application sur tablette pour les enfants porteurs de TSA

15h30-17h30

La visualisation des articulateurs dans la PEC orthophonique

Mélanie CANAULT – Maître de Conférences ISTR – Lyon 1
– Laboratoire DDL – Equipe DENDY



Plan

1. Etat des lieux

- a. La parole : multimodalité et perception
- b. La visualisation des articulateurs internes

2. UltraSpeech Player

- a. Le logiciel et ses fonctionnalités
- b. Exemples d'études cliniques

3. Une illustration visuelle : le conduit vocal en action

- a. Son histoire
- b. Démo
- c. Amélioration à venir

4. Temps de discussion

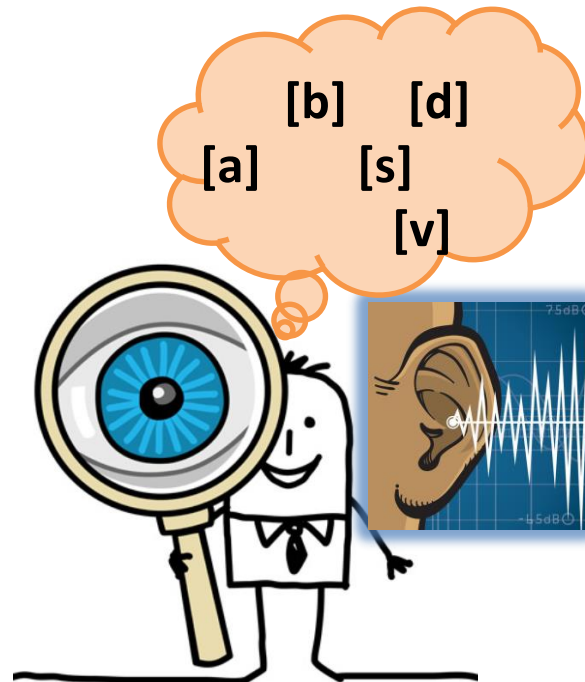


1. Etat des lieux



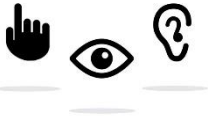
La parole : perception et multimodalité

Perception de la parole : traitement des informations sensorielles pour l'identification des sons et des unités de la parole





1. Etat des lieux



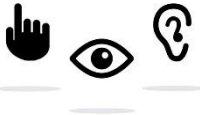
La parole : perception et multimodalité

La perception de la parole n'est pas qu'un processus auditif, elle est multimodale :

- Information acoustique
- Information visuelle
- Information proprioceptive



1. Etat des lieux



Le langage : perception et multimodalité

Effet McGurk : influence de la vision sur la perception de la parole (McGurk & MacDonal, 1976).

Incongruité signal auditif et signal visuel = Illusion perceptuelle

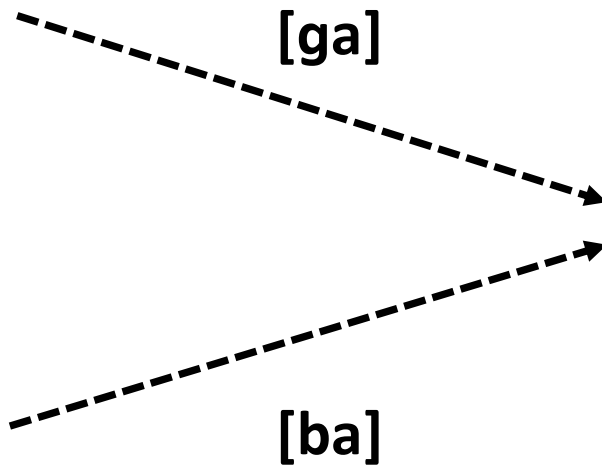
« Most verbal communication occurs in contexts where the listener can see the speaker as well as hear him. However, speech perception is normally regarded as a purely auditory process. The study reported here demonstrates a previously unrecognised influence of vision upon speech perception. »



1. Etat des lieux



Le langage : perception et multimodalité





1. Etat des lieux



Le langage : perception et multimodalité



Young babies imitating Dr. Meltzoff's facial expressions.

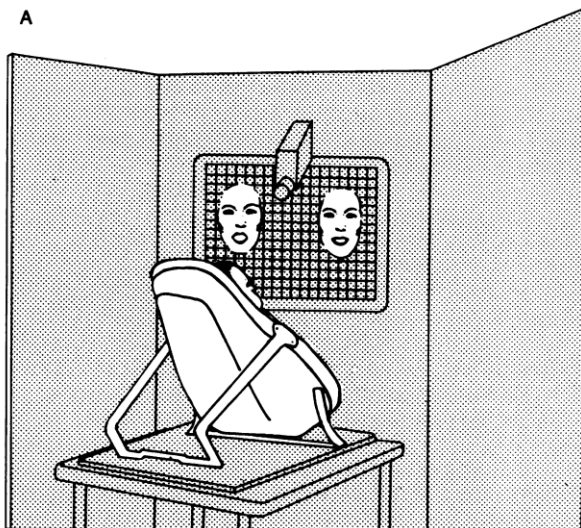
→ Les nouveaux-nés peuvent adapter leurs gestes faciaux à ceux qu'ils voient.

Meltzoff & Moore, *Science*, 198, 1977.

1. Etat des lieux



Le langage : perception et multimodalité



B




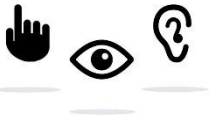
	Familiarization			Test
Visual stimuli	 Face 1	 Face 2	Midline gaze	 Both faces
Auditory stimuli		/a/.../a/.../a/.../a/
Time	10 seconds	10 seconds		2 minutes

Fig. 1. (A) Experimental arrangement of an infant placed in an infant seat within a three-sided cubicle, 46 cm from the two facial displays. (B) Experimental procedure.

Kuhl & Meltzoff, *Science*, 218, 1982.



1. Etat des lieux



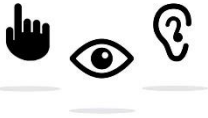
Le langage : multimodalité et perception

Perturbation du signal acoustique :

Ex 1 : La parole dans le bruit



1. Etat des lieux



Le langage : multimodalité et perception

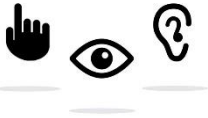
Perturbation du signal acoustique :

Ex 1 : La parole dans le bruit

→ Information visuelle pour compensation de la dégradation acoustique



1. Etat des lieux



Le langage : multimodalité et perception

Perturbation du signal acoustique :

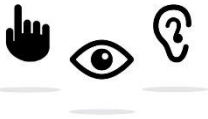
Ex 1 : La parole dans le bruit

→ Information visuelle pour compensation de la dégradation acoustique

Ex 2 : La surdité



1. Etat des lieux



Le langage : multimodalité et perception

Perturbation du signal acoustique :

Ex 1 : La parole dans le bruit

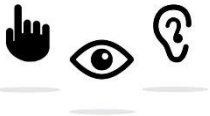
→ Information visuelle pour compensation de la dégradation acoustique

Ex 2 : La surdité

→ La lecture labiale



1. Etat des lieux



Le langage : multimodalité et perception

Perturbation du signal acoustique :

Ex 1 : La parole dans le bruit

→ Information visuelle pour compensation de la dégradation acoustique

Ex 2 : La surdité

→ La lecture labiale

IDENTIFICATION D'INDICES ARTICULATOIRES VISIBLES



1. Etat des lieux



Le langage : multimodalité et perception

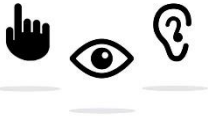
Les visèmes (Fischer, 1968) :



- Catégories de gestes articulatoires qui se distinguent visuellement.
- Informations délivrées par la position des articulateurs visibles comme les lèvres ou la mandibule.



1. Etat des lieux

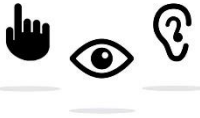


Le langage : multimodalité et perception

- Pas de correspondance *one to one* avec les sons - sosies labiaux [k] et [R]



1. Etat des lieux

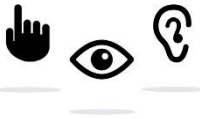


Le langage : multimodalité et perception

- Pas de correspondance *one to one* avec les sons - sosies labiaux [k] et [R]
- Visibilité variable : confusions possibles en fonction de l'environnement phonétique (Istria et coll., 1982)



1. Etat des lieux



Le langage : multimodalité et perception

- Pas de correspondance *one to one* avec les sons - sosies labiaux [k] et [R]
- Visibilité variable : confusions possibles en fonction de l'environnement phonétique (Istria et coll., 1982)
- Absence d'information sur les articulateurs internes comme la langue



1. Etat des lieux



Le langage : multimodalité et perception





1. Etat des lieux



Le langage : multimodalité et perception



1. La langue est un articulateur engagé dans la réalisation des caractéristiques articulatoires des voyelles et des consonnes
 - Lieu articulatoire
 - Mode articulatoire
2. Position de la langue peut à elle seule générer des distinctions entre des sons
 - [y] ~ [u]
 - [s] ~ [ʃ]

LA POSITION DE LA LANGUE PARTICIPE A L'IDENTITE DES SONS

1. Etat des lieux



La visualisation des articulateurs internes

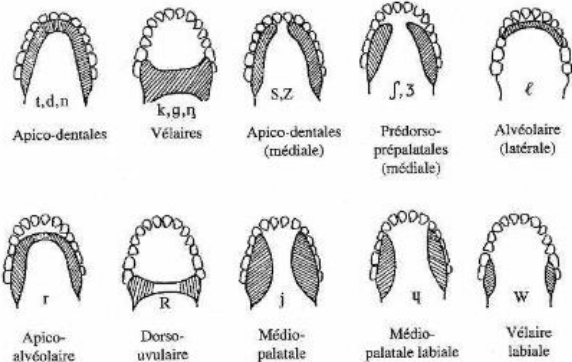
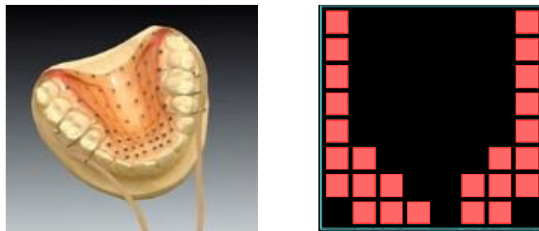
- La visualisation des articulateurs internes n'est pas une préoccupation récente : manuels de prononciation dès la fin du 19^e début 20^e (Passy, 1887 ; Rollin, 1891-92 ; Auguste André, 1900 ; Rousselot/Laclotte, 1902 ; Marage, 1911 ; Martinon, 1913).
- Nombreux outils

1. Etat des lieux



La visualisation des articulateurs internes

■ ElectroPalatographie :



Fonctionnalités :

- Interactions langue/palais
- Analyse de l'empreinte linguale sur le palais

Utilisation Clinique : cf. travaux de Cleland et al. , 2013

Limites :

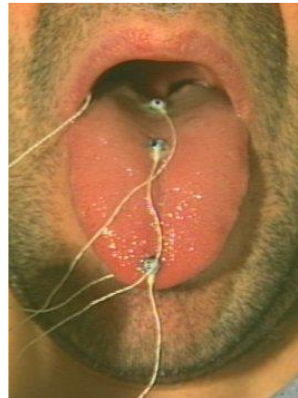
- Mal adaptée au travail sur les voyelles
- Invasif

1. Etat des lieux



La visualisation des articulateurs internes

- Articulographie Electromagnétique (EMA)



Fonctionnalités :

- Mesures précises
- Inférence en temps-réel les mouvements des articulateurs

Utilisation Clinique : rare (McNeil *et al.*, 2010 ; Katz & Mehta, 2015)

Limites :

- Coûteuse et très invasive
- Peu appropriée au contexte de la PEC orthophonique

1. Etat des lieux



La visualisation des articulateurs internes

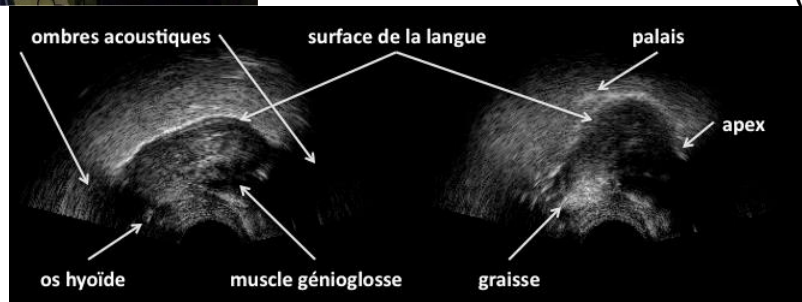
■ L'échographie



Fonctionnalités :

- Technique non invasive
- Suivi des déplacements de la langue par imagerie ultrasonore

Utilisation clinique : très utilisée depuis 15 ans au Royaume-Uni (cf. Fabre, 2016)





1. Etat des lieux



La visualisation des articulateurs internes

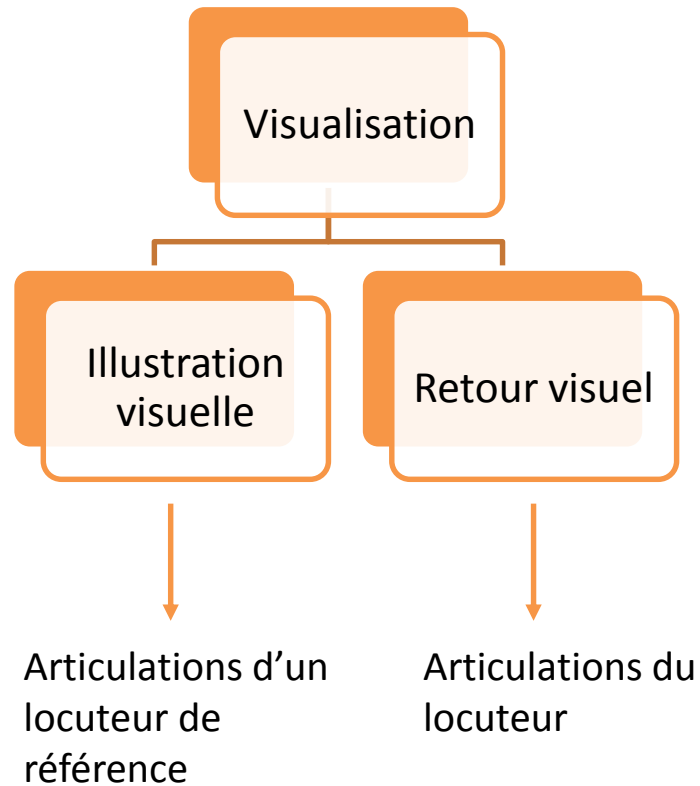
→ 2 exemples d'applications cliniques



1. Etat des lieux



La visualisation des articulateurs internes

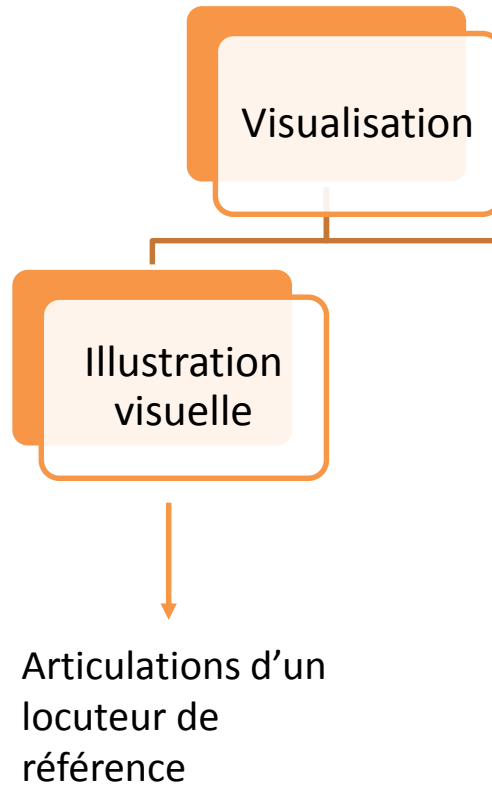




1. Etat des lieux



La visualisation des articulateurs internes

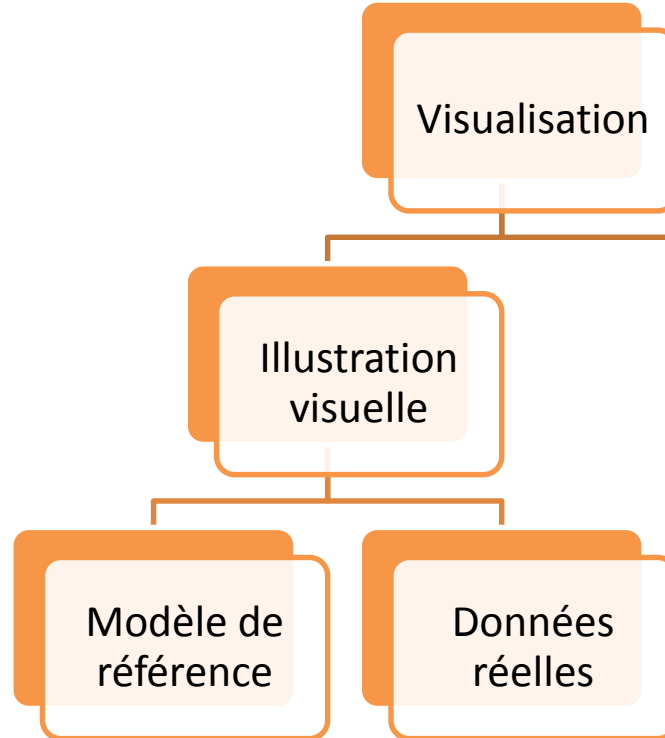




1. Etat des lieux



La visualisation des articulateurs internes

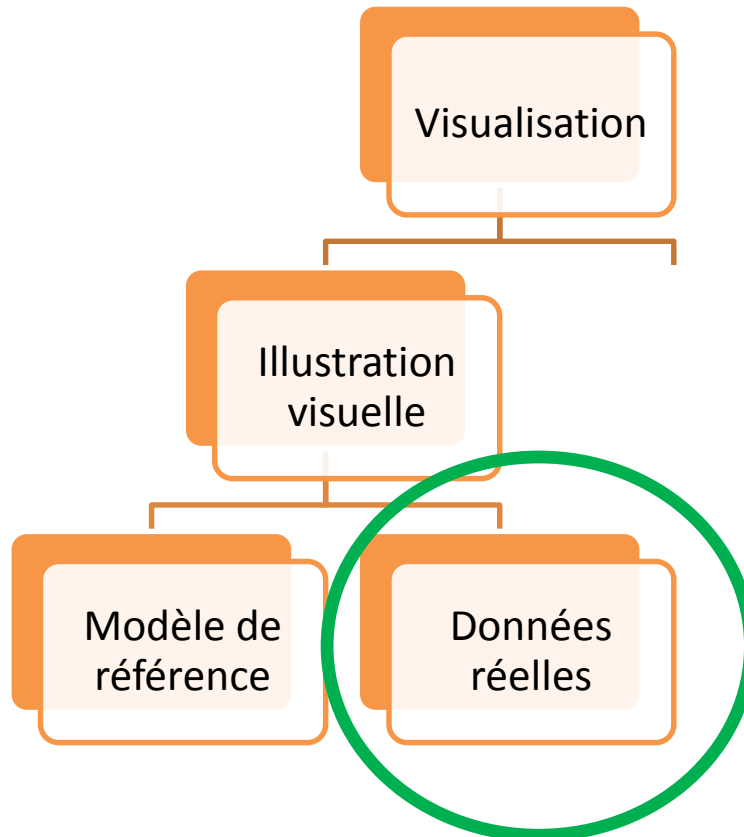




1. Etat des lieux



La visualisation des articulateurs internes





2. UltraSpeech Player

- Le logiciel développé au Gipsa-Lab (Grenoble, France) par Thomas Hueber (2013).
- Sons et logatomes du français :
 - a. Information acoustique
 - b. Visualisation des mouvements
 - de la langue (échographie)
 - des lèvres (lèvres) d'un locuteur de référence.
- <http://www.ultraspeech.com/player/>



2. UltraSpeech Player

Ultraspeech-player

Visualisation des mouvements articulatoires du français, capturés sur un locuteur de référence à l'aide du système Ultraspeech (www.ultraspeech.com)

Réalisation : Thomas Hueber

Version 0.1 (beta)



Configuration audio

Choix de la base de données

MG_vcv



Signification des symboles

Volume



Play

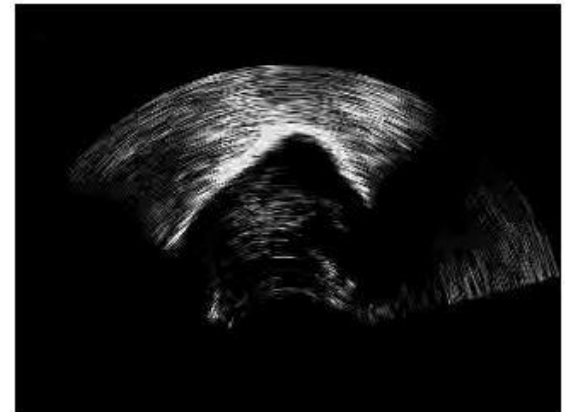


Vitesse du geste articulatoire



normal

lent





2. UltraSpeech Player

Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre et al., 2016)

C. BACH & L. LAMBOURION (2014)

L'ILLUSTRATION VISUELLE ECHOGRAPHIQUE EN ORTHOPHONIE :

*Un entraînement pour la prise en charge du trouble
phonologique fonctionnel chez l'enfant*



2. UltraSpeech Player

Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre et al., 2016)

C. BACH & L. LAMBOURION (2014)

L'ILLUSTRATION VISUELLE ECHOGRAPHIQUE EN ORTHOPHONIE :

*Un entraînement pour la prise en charge du trouble
phonologique fonctionnel chez l'enfant*

- Entraînement avec illustration visuelle échographique vs. Entraînement sans illustration visuelle échographique.
- 14 enfants de 5 ans à 7,5 ans
- 2 groupes



2. UltraSpeech Player

Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre et al., 2016)

Etape	Séance 1			Séance 2			Séance 3
	T0		T1	T2		T3	T4
Groupe 1	Pré-test	Entraînement avec USp	Post-test	Pré-test	Entraînement sans USp	Post-test	Test
Groupe 2	Pré-test	Entraînement sans USp	Post-test	Pré-test	Entraînement avec USp	Post-test	Test



2. UltraSpeech Player

Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre *et al.*, 2016)

Pré-Post tests :

- Dénomination (images de mots avec tR ou kR)



→ % d'erreurs sur [tR]

- Test d'identification (t, k, tR, kR + V [i, a, u] (position initiale ou intervocalique)) : 18 items + 4 exemples : Eprime
→ % d'erreurs et Tps de réponse



2. UltraSpeech Player

Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre et al., 2016)

Entrainement :

- SANS UltraSpeech Player
 1. Description et appropriation kinesthésiques des cibles
 2. Travail en répétition

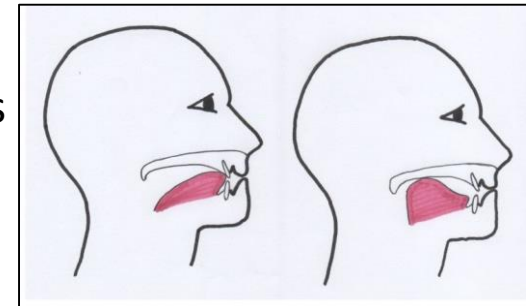


2. UltraSpeech Player

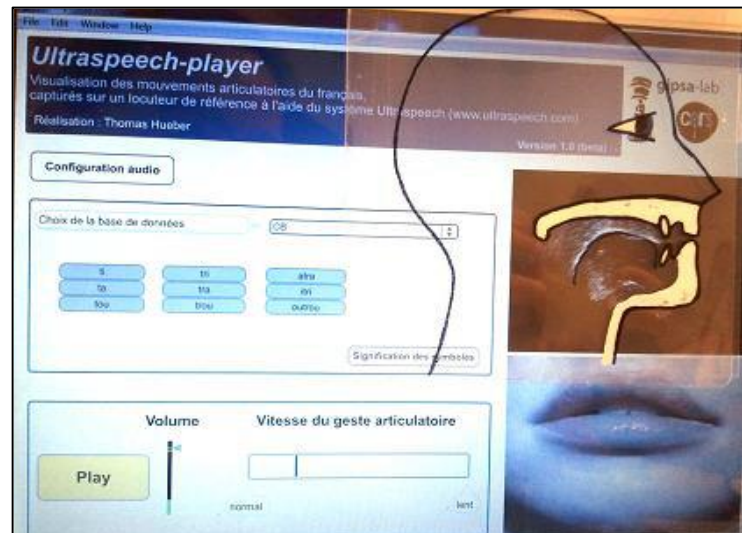
Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre et al., 2016)

Entrainement :

- AVEC UltraSpeech Player
 1. Description et appropriation kinesthésiques des cibles



2. Travail en répétition





2. UltraSpeech Player

Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre et al., 2016)

Résultats :

Etape	Séance 1			Séance 2			Séance 3
	T0	T1	T2	T3	T4		
Groupe 1	Pré-test	Entraînement avec USp	Post-test	Pré-test	Entraînement sans USp	Post-test	Test
Groupe 2	Pré-test	Entraînement sans USp	Post-test	Pré-test	Entraînement avec USp	Post-test	Test

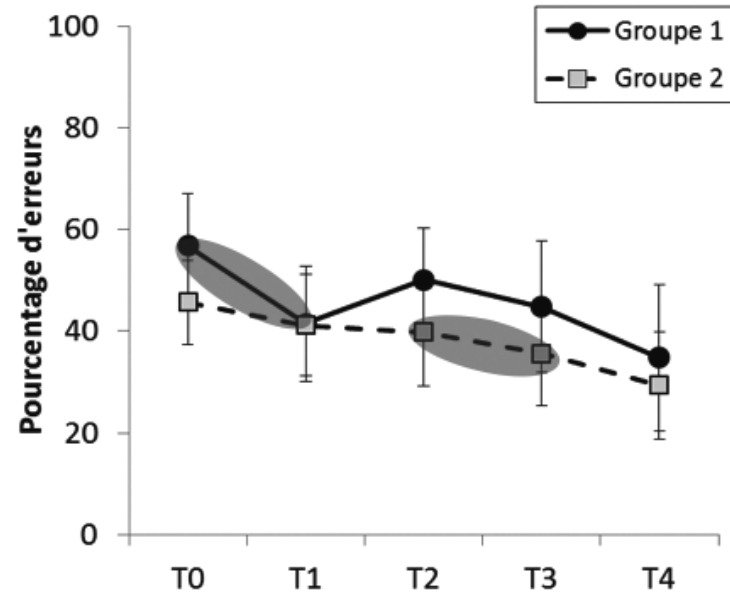


Fig. % d'erreurs moyen au test de dénomination entre T0 et T4 pour les groupes 1 et 2



2. UltraSpeech Player

Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre et al., 2016)

Résultats :

Etape	Séance 1			Séance 2			Séance 3
	T0	T1	T2	T3	T4		
Groupe 1	Pré-test	Entraînement avec USp	Post-test	Pré-test	Entraînement sans USp	Post-test	Test
Groupe 2	Pré-test	Entraînement sans USp	Post-test	Pré-test	Entraînement avec USp	Post-test	Test

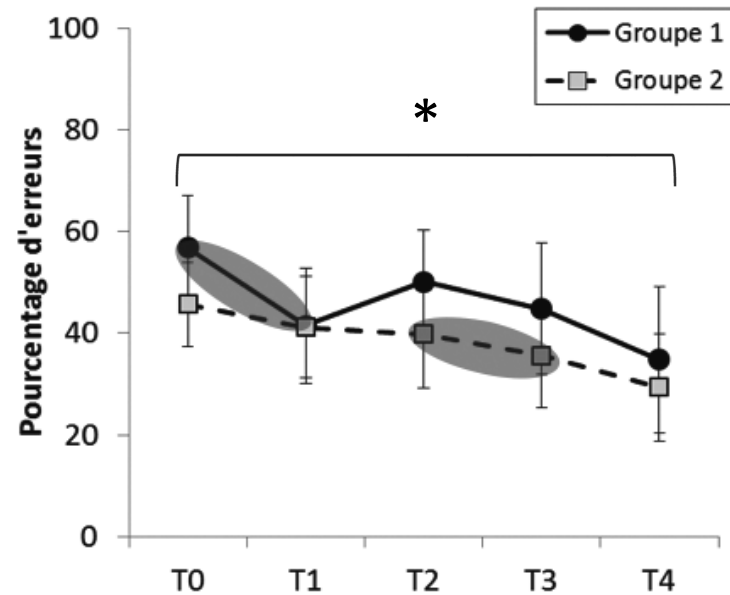


Fig. % d'erreurs moyen au test de dénomination entre T0 et T4 pour les groupes 1 et 2



2. UltraSpeech Player

Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre et al., 2016)

Résultats :

Etape	Séance 1			Séance 2			Séance 3
	T0	T1	T2	T3	T4		
Groupe 1	Pré-test	Entraînement avec USp	Post-test	Pré-test	Entraînement sans USp	Post-test	Test
Groupe 2	Pré-test	Entraînement sans USp	Post-test	Pré-test	Entraînement avec USp	Post-test	Test

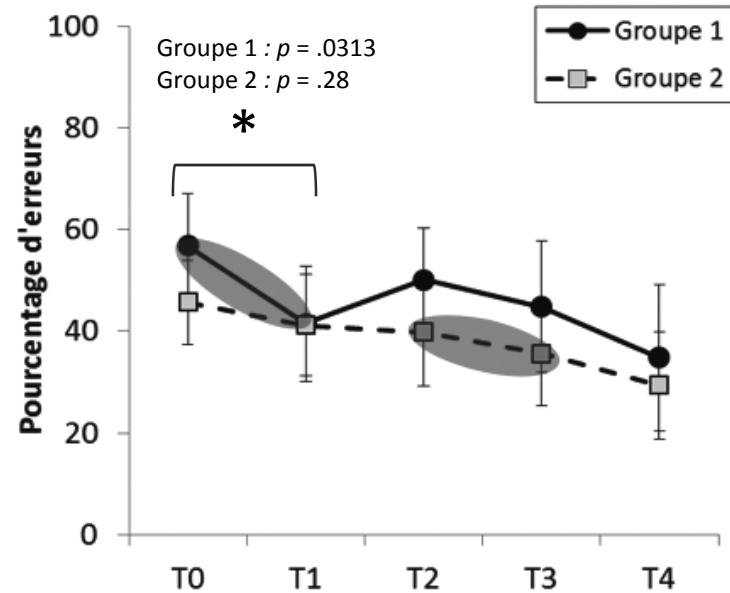


Fig. % d'erreurs moyen au test de dénomination entre T0 et T4 pour les groupes 1 et 2



2. UltraSpeech Player

Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre et al., 2016)

Résultats :

Etape	Séance 1			Séance 2			Séance 3
	T0	T1	T2	T3	T4		
Groupe 1	Pré-test	Entraînement avec USp	Post-test	Pré-test	Entraînement sans USp	Post-test	Test
Groupe 2	Pré-test	Entraînement sans USp	Post-test	Pré-test	Entraînement avec USp	Post-test	Test

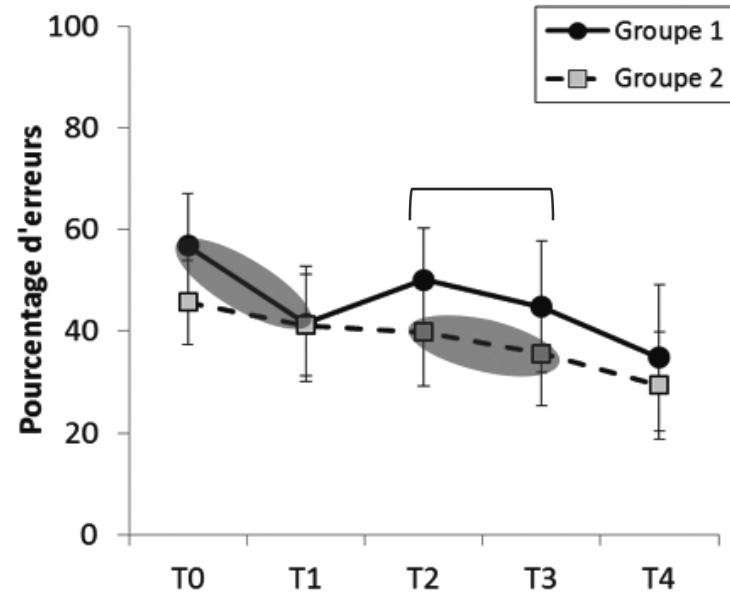


Fig. % d'erreurs moyen au test de dénomination entre T0 et T4 pour les groupes 1 et 2



2. UltraSpeech Player

Etude 1 (Bach & Lambourion, 2014 ; Fabre et al., 2016)

Ce qu'il faut retenir :

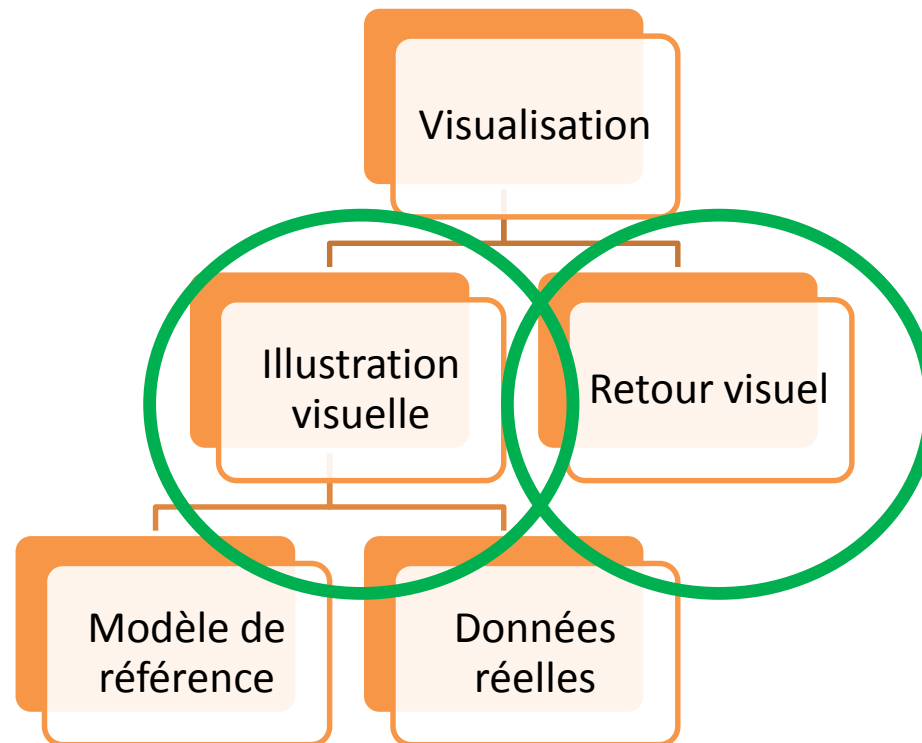
- Pas d'effet négatif : UltraSpeech Player offre une alternative supplémentaire
- Tendance à l'amélioration plus nette quand utilisation précoce de USP



2. UltraSpeech Player

Etude 2 (Fabre, 2016)

Etudes de cas - 3 Patients glossectomisés





2. UltraSpeech Player

Etude 2 (Fabre, 2016)

Etudes de cas - 3 Patients glossectomisés

	T0		T1(10 séances)		T2 (20 séances)
Groupe RI	<i>BECD - MBLF</i>	RETOUR	<i>BECD - MBLF</i>	ILLU	<i>BECD - MBLF</i>
Groupe IR	<i>BECD - MBLF</i>	ILLU	<i>BECD - MBLF</i>	RETOUR	<i>BECD - MBLF</i>

1 séance = 15 minutes de praxies + 15 minutes avec support (phonèmes, phrases)

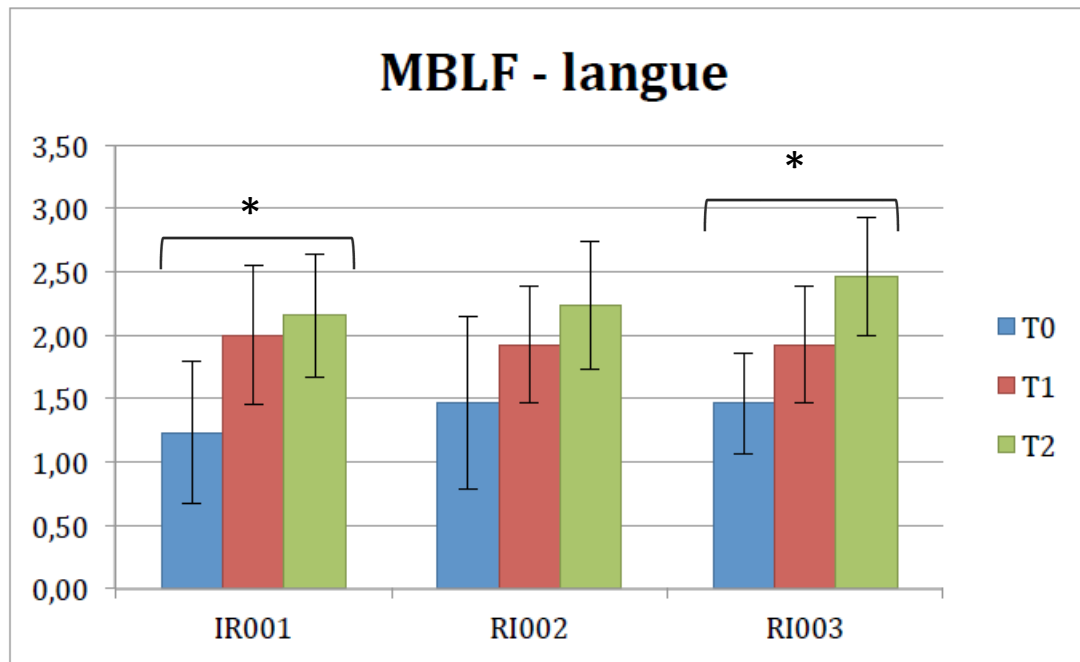
2 orthophonistes pour PEC – 1 seule pour la cotation



2. UltraSpeech Player

Etude 2 (Fabre, 2016)

Etudes de cas - 3 Patients glossectomisés

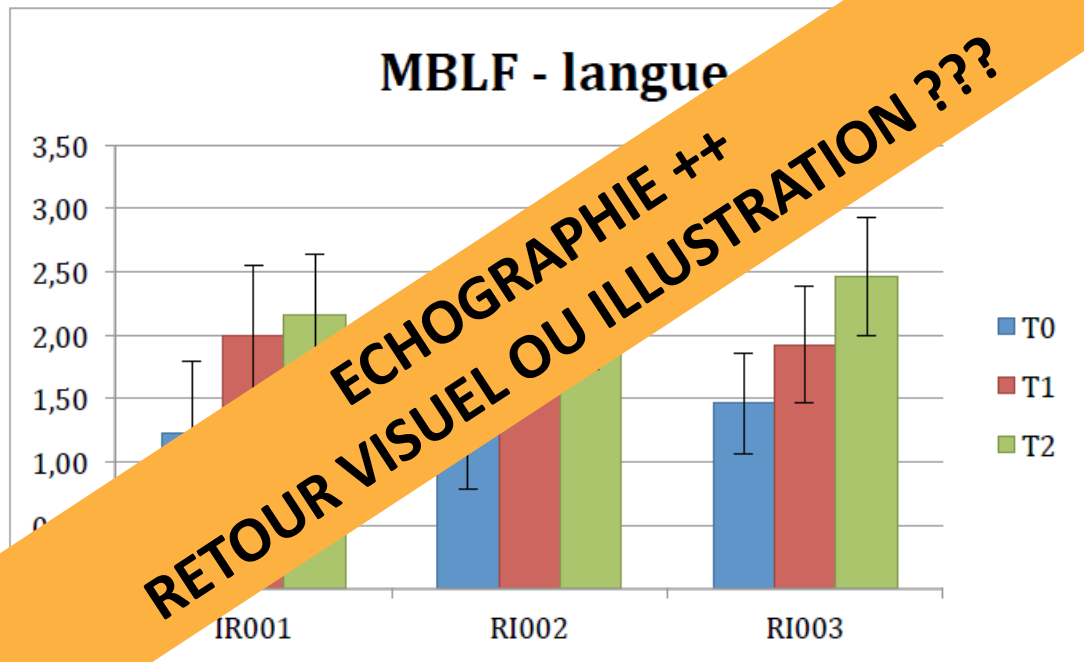




2. UltraSpeech Player

Etude 2 (Fabre, 2016)

Etudes de cas - 3 Patients glossectomisés





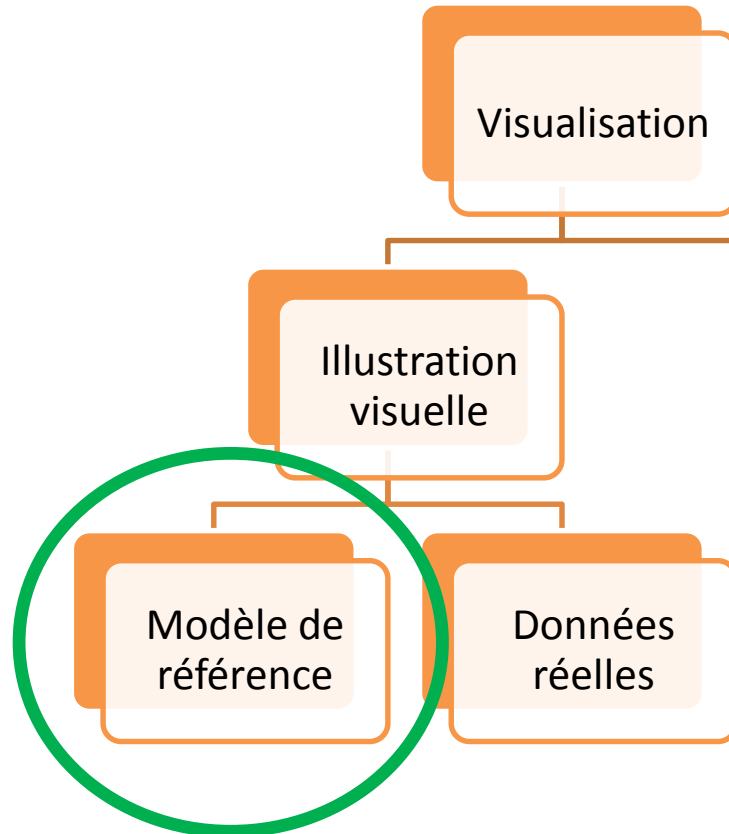
2. UltraSpeech Player

Limites de l'échographie :

- Lisibilité de l'image – qualité de détection de l'apex
- Interprétation parfois difficile par le patient



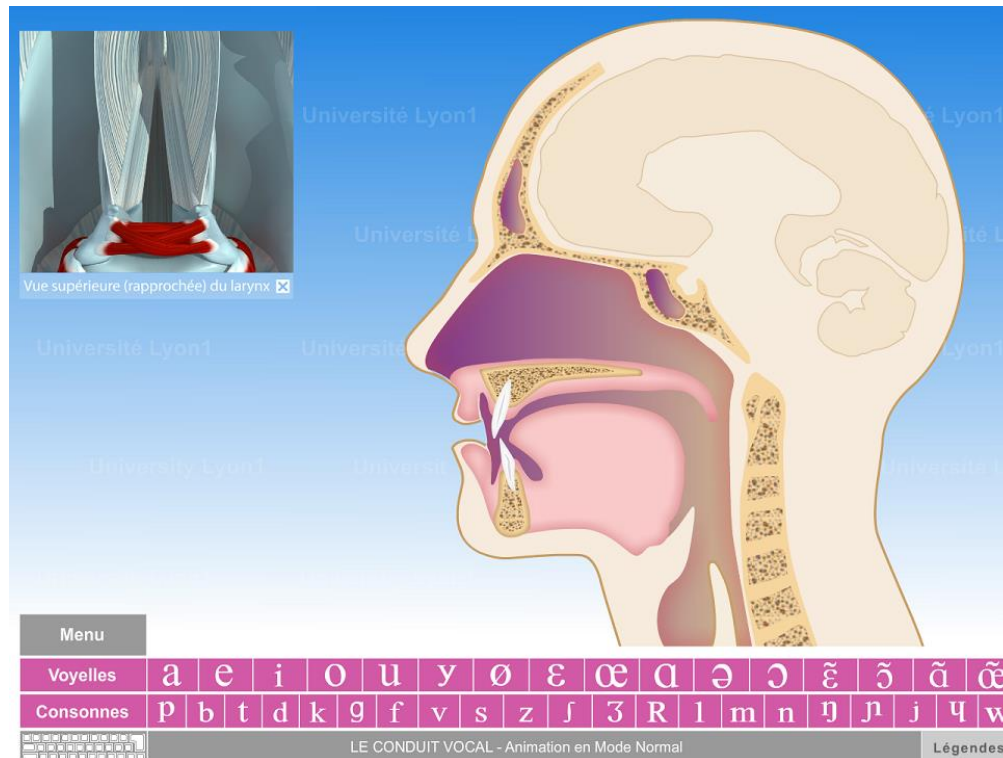
3. Une illustration visuelle : le conduit vocal en action





3. Une illustration visuelle : le conduit vocal en action

Création en 2010 d'une animation « Le conduit vocal en action »





3. Une illustration visuelle : le conduit vocal en action

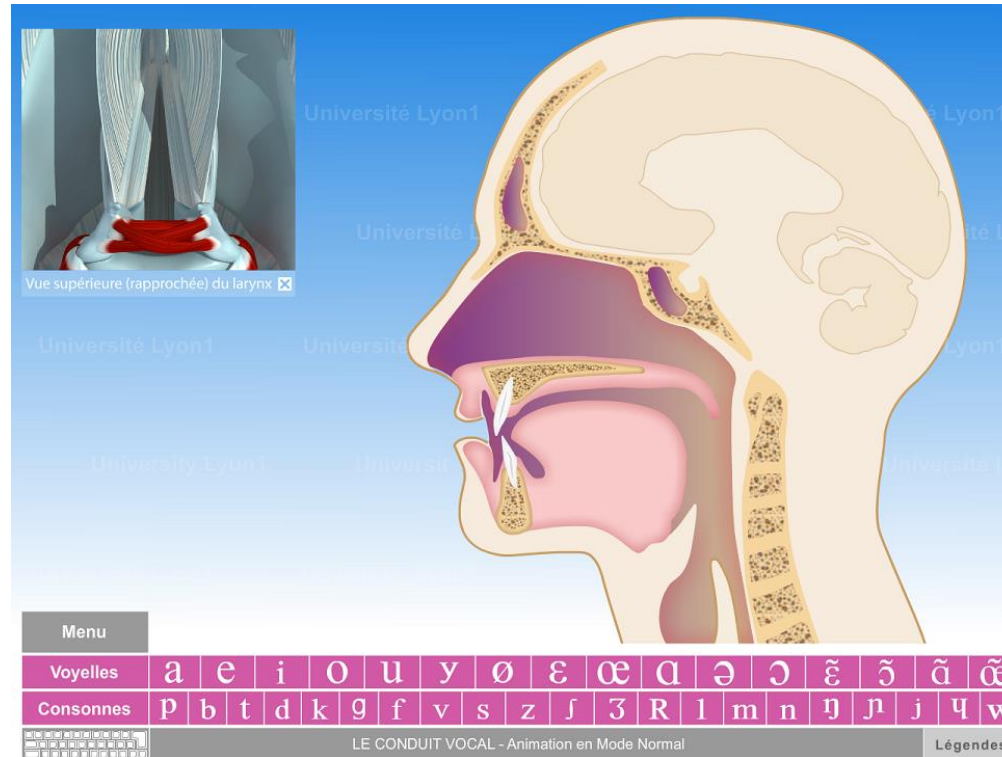


Coupes sagittales (Bothorel et al., 1986).

Base de données cinéradiographiques, IPS, Strasbourg



3. Une illustration visuelle : le conduit vocal en action



<http://anatomie3d.univ-lyon1.fr/webapp/website/website.html?id=3346735&pageId=223201>



3. Une illustration visuelle : le conduit vocal en action

Le conduit vocal en action - Mélanie Canault

University Lyon1 University Lyon1 University Lyon1 University Lyon1

Vue supérieure (rapprochée) du larynx

Menu

Voyelles	a	e	i	o	u	y	ø	ɛ	œ	ɑ	ɔ	ɔ̃	ɛ̃	ɔ̃	ã	õ					
Consonnes	p	b	t	d	k	g	f	v	s	z	ʃ	ʒ	R	l	m	n	ŋ	ʝ	j	ç	w

LE CONDUIT VOCAL - Animation en Mode Normal

Légendes



Merci de votre attention !!!



Colignon, J.P. (2016). Donner sa langue au chat. First Editions.



Bibliographie

- Bach, C., & lambourion, I. (2014). L'illustration visuelle échographique en orthophonie : un entraînement pour la prise en charge du trouble phonologique fonctionnel chez l'enfant. Mémoire présenté pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste, Lyon.
- Bothorel, A., Simon, P., Wioland F. & Zerling, J.P. (1986). Cinéradiographie de voyelles et consonnes du français. *Travaux de l'Institut de Strasbourg*. 296 p.
- Cleland, J., McCron, C., & Scobbie, J. M. (2013). Tongue reading: Comparing the interpretation of visual information from inside the mouth, from electropalatographic and ultrasound displays of speech sounds. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 27(4), 299-311.
- Fabre, D., Hueber, T., Canault, M., Bedoin, N., Archer, A., Bach, C., Lamborion, L. & Badin, P., 2016, "Apport de l'échographie linguale à la rééducation orthophonique", in *Orthophonie et technologies innovantes*, Joyeux, N. & Topouzkhianian, S. (eds), Paris, Ortho Edition.
- Fisher, C. G. (1968). Confusions among visually perceived consonants. *Journal of Speech and Hearing Research*, 11(4), 796-804.
- Hueber T., "[Ultraspeech-player: Intuitive visualization of ultrasound articulatory data for speech therapy and pronunciation training](#)", Proceedings of Interspeech (show&tell), Lyon, France, 2013, pp.752-753.
- Istria, M., Nicolas-Jeantoux, C. & Tamboise, J. (1982). *Manuel de lecture labiale (exercices d'entraînement)*. Paris, Masson.
- Kuhl P.K. & Meltzoff A.N. (1996). Infant vocalizations in response to speech: Vocal imitation and developmental change. *Journal of Acoustical Society of America*, 100(4), 2425-2438.
- McNeil, M. R., Katz, W. F., Fossett, T. R. D., Garst, D. M., Szuminsky, N. J., Carter, G., & Lim, K. Y. (2010). Effects of Online Augmented Kinematic and Perceptual Feedback on Treatment of Speech Movements in Apraxia of Speech. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 62(3), 127-133. <https://doi.org/10.1159/000287211>
- Marage (1911). *Petit manuel de Physiologie de la voix à l'usage des chanteurs et des orateurs*. Paris.
- Martinon, P. (1913). *Comment on prononce le français avec les noms propres et les mots étrangers*. Paris : Larousse.
- McGurk H. & MacDonald J. (1976). Hearing lips and seeing voices. *Nature*, 264, 746-748.
- Meltzoff A.N. & Moore M.K. (1977). Imitation of facial and manual gestures by human neonates. *Science*, 198, 75-78
- Nyrop, K. (1902) [1893 en danois]. *Manuel phonétique du français parlé*, 2ème éd. Traduite et remaniée par E. Philipot, Paris : Picard.
- Passy, Paul (1887). *Les sons du français, leur formation, leur combinaison, leur représentation*. Paris : F. Didot.
- Rollin, G. (1891 et 1892). « Essai de grammaire phonétique », I. *Phonetische Studien*, IV 1891, 307-334 ; II (fin) *ibid.* V, 1892, 33-46.
- Rousselot, P.J. & Laclotte F. (1902). *Précis de prononciation française*. Paris /Leipzig : Welter.