



Caractéristiques paralinguistiques des productions orales lors de l'induction hypnotique

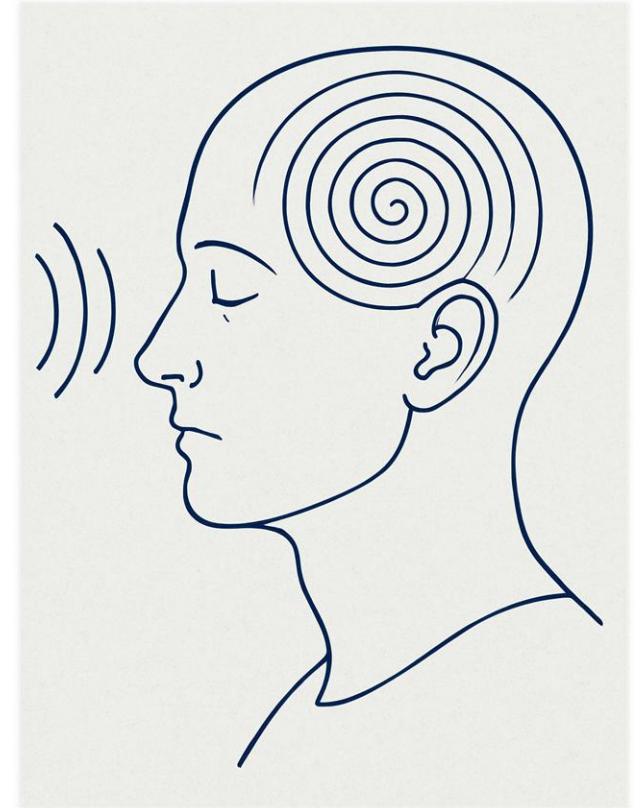
Angélique Remacle & Albin Grataloup

Université de Liège ; Université libre de Bruxelles (BE)

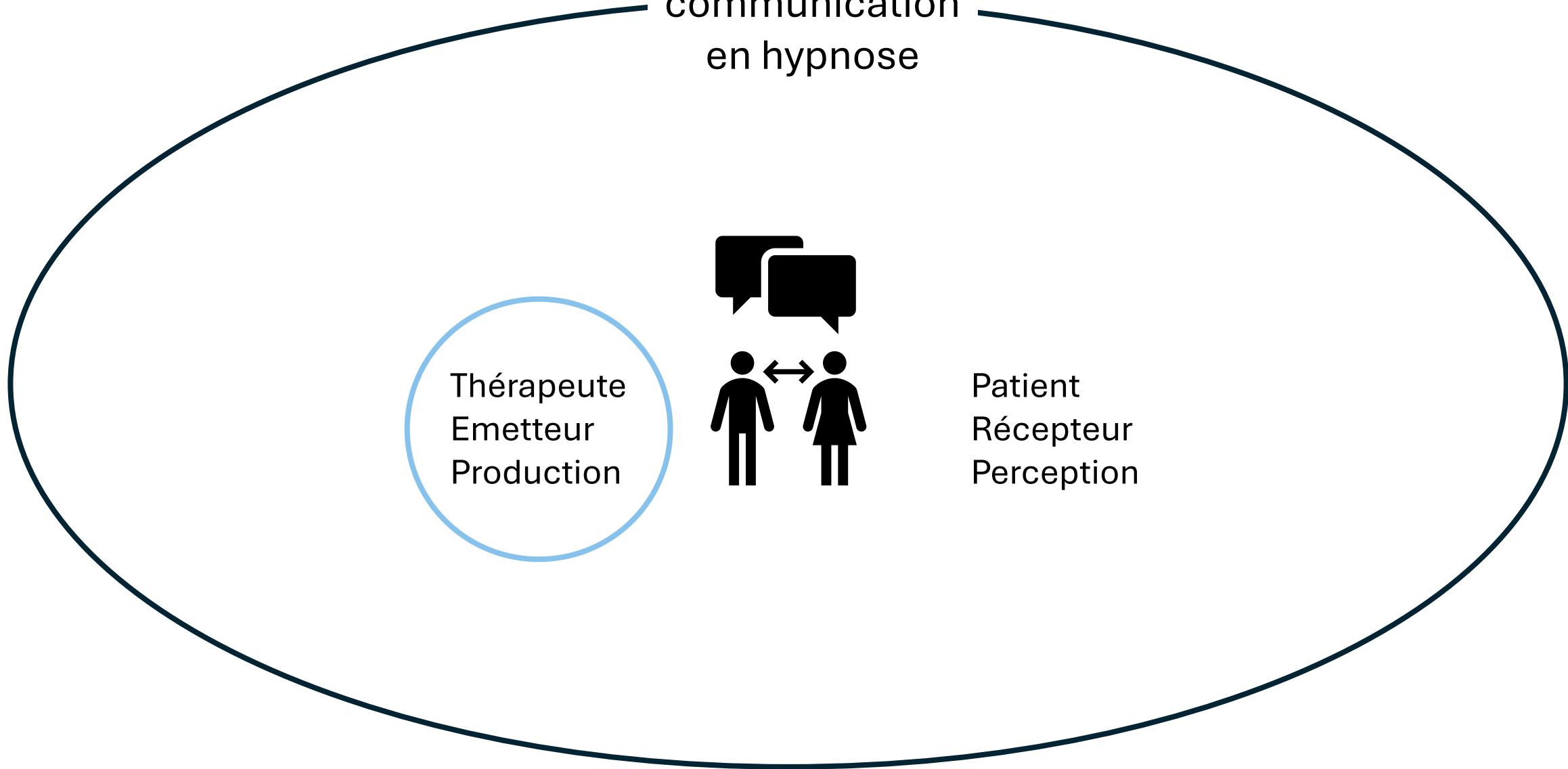
Université des Sciences appliquées de Bern (CH)

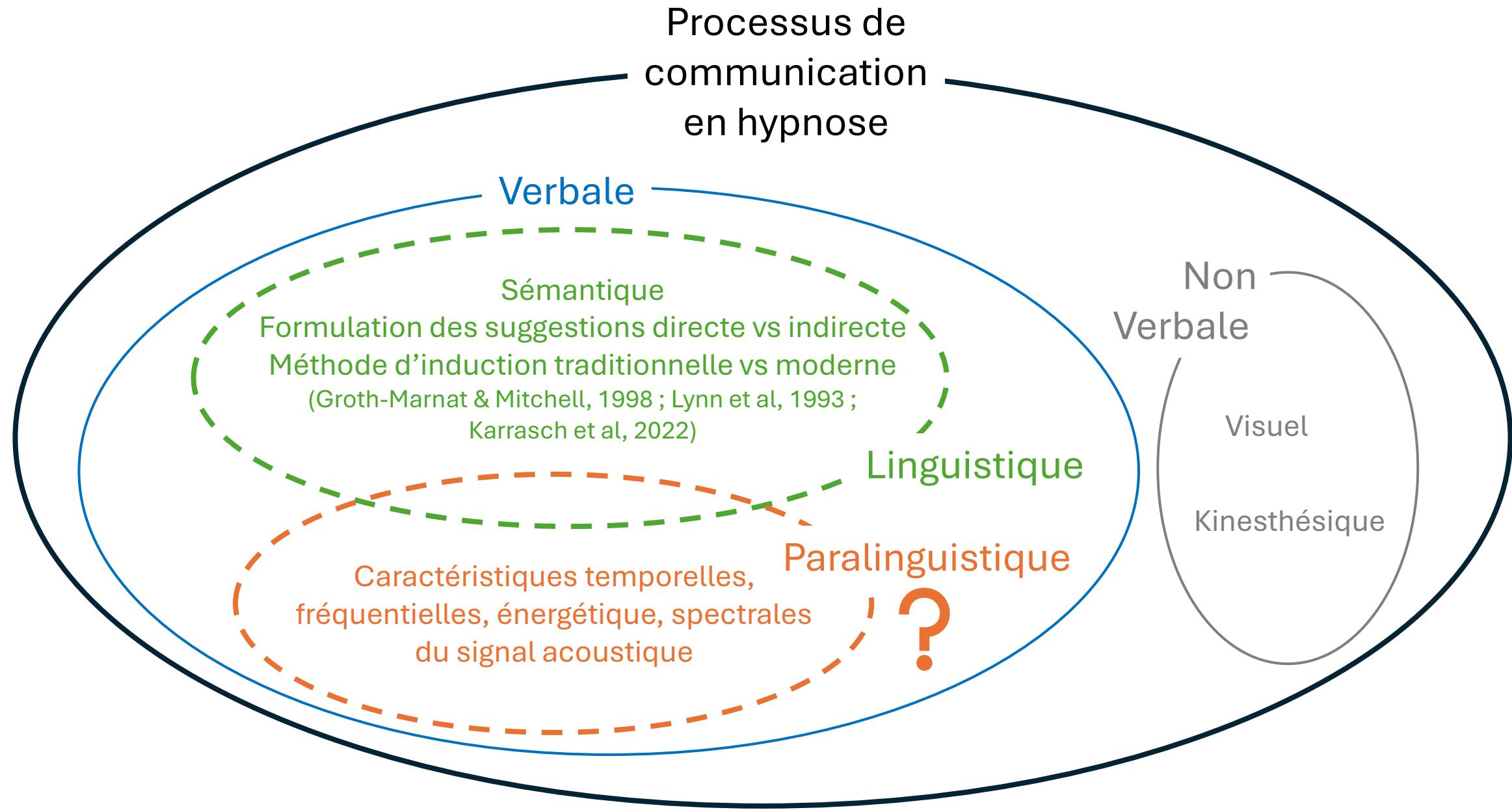
Hypnose

- Etat de conscience modifié – Transe
- Etat de conscience impliquant une attention focalisée et une moindre sensibilité à l'environnement, caractérisé par une capacité accrue de réponse à la suggestion (Elkins et al, 2015)
- Efficacité dans le traitement d'affections psychologiques et somatiques (Rosendahl et al, 2024)



Processus de
communication
en hypnose



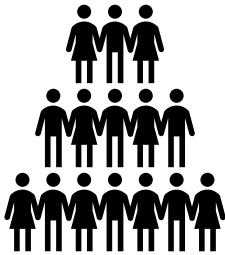




Identifier les caractéristiques paralinguistiques
des productions orales des hypnothérapeutes

Objectif 1

Participants

**32 hypnotiseurs**

14 ♂ - 18 ♀

Age moy. = 46 ± 10 ans

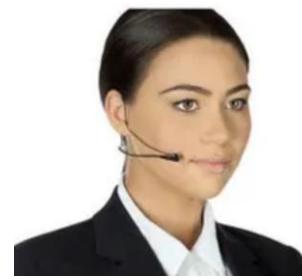
Hypnose ericksonienne

5 médecins, 27 psychologues

Expérience moy. = 8 ± 6 ans

Normophoniques

Enregistrements

**2 conditions X 2 tâches**

Lecture Ctrl	Lecture Hypn
Spontané Ctrl	Spontané Hypn

Enregistrements in situ

Enregistreur portable ZOOM H1

Micro casque Shure WH20

Corpus

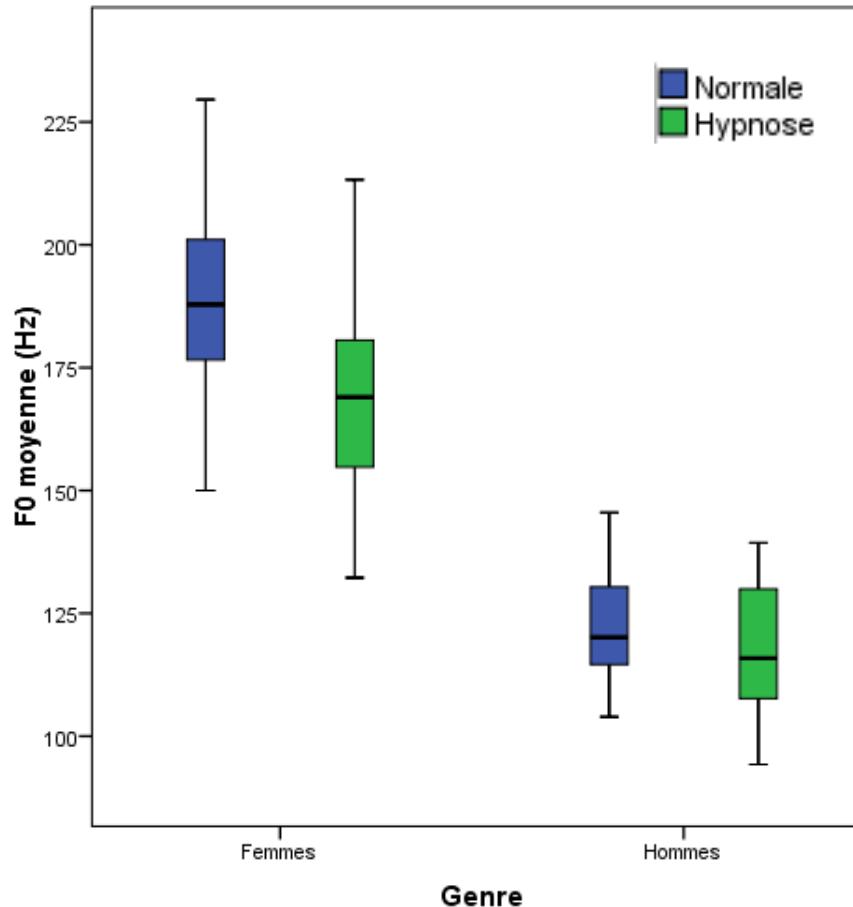
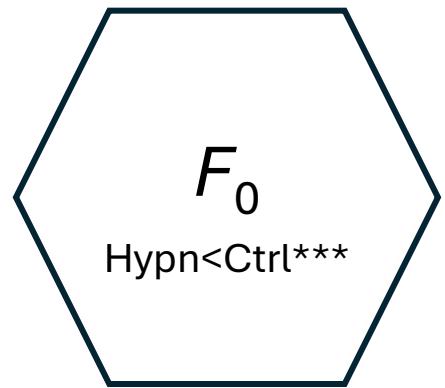
128 fichiers audio

Durée en sec	M ± SD	Min–max
Lect	70 ± 9	55–92
Ctrl		
Lect	123 ± 54	77–369
Hypn		
Spont	72 ± 53	20–276
Ctrl		
Spont	943 ± 528	388–2393
Hypn		

Contexte

Méthode

Résultats

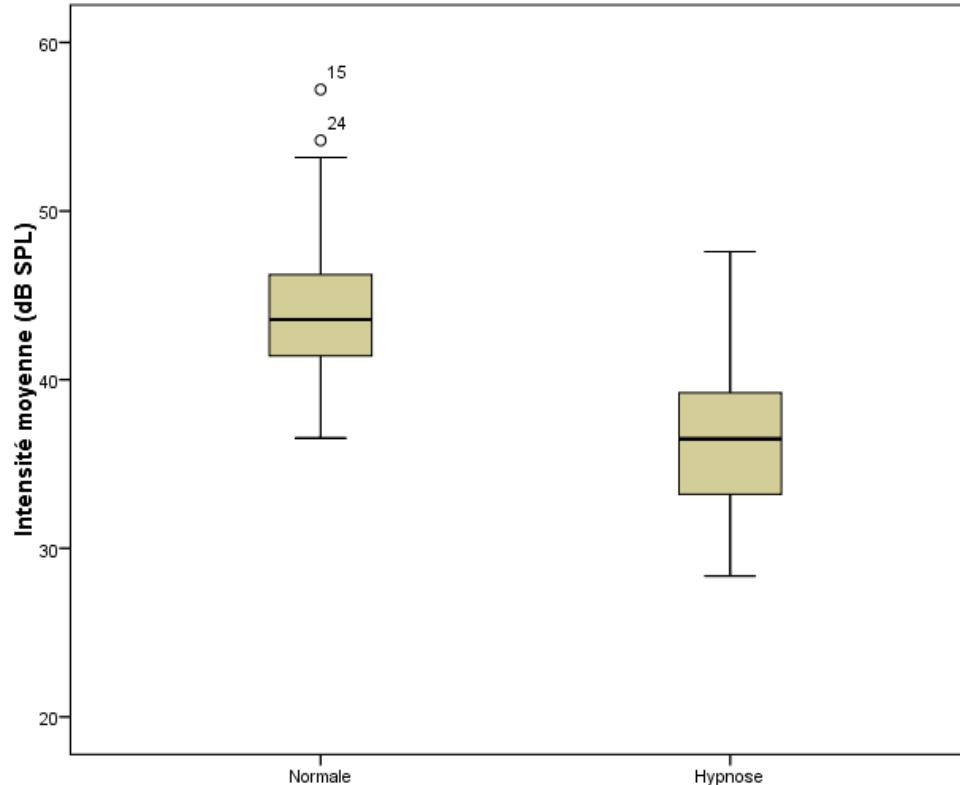
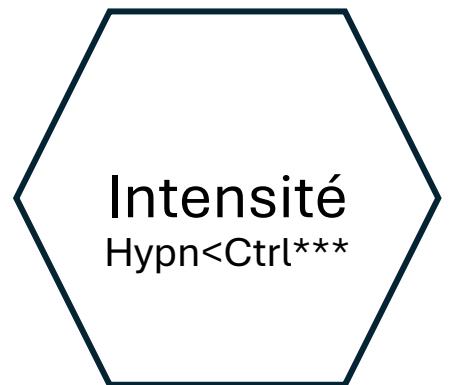
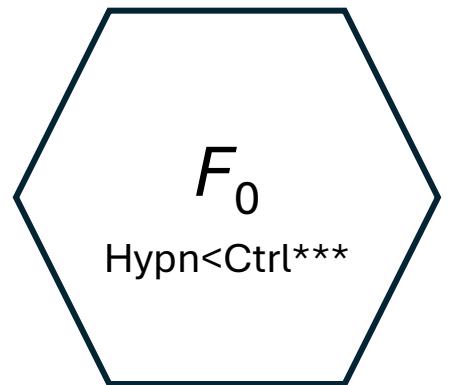


$Z = -4,095 ; p < 0,001$

Contexte

Méthode

Résultats

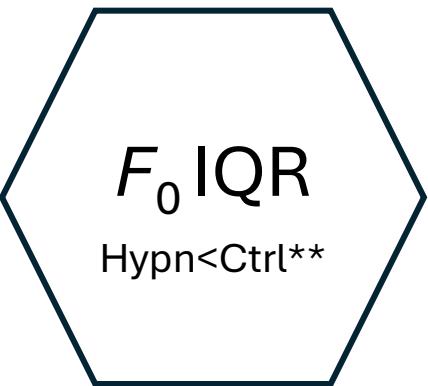
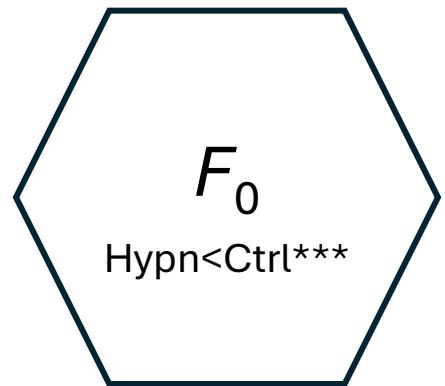


$$t(31) = 14,627, p < 0,001$$

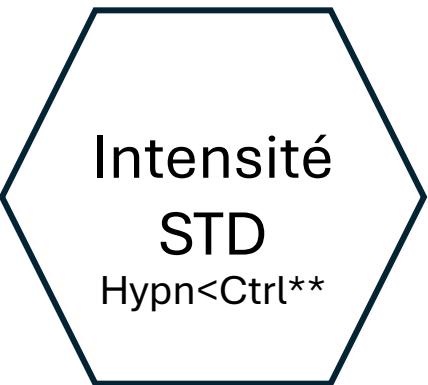
Contexte

Méthode

Résultats



Z = 100, p = 0,002



Z = -2,880, p = 0,003

Contexte

Méthode

Résultats

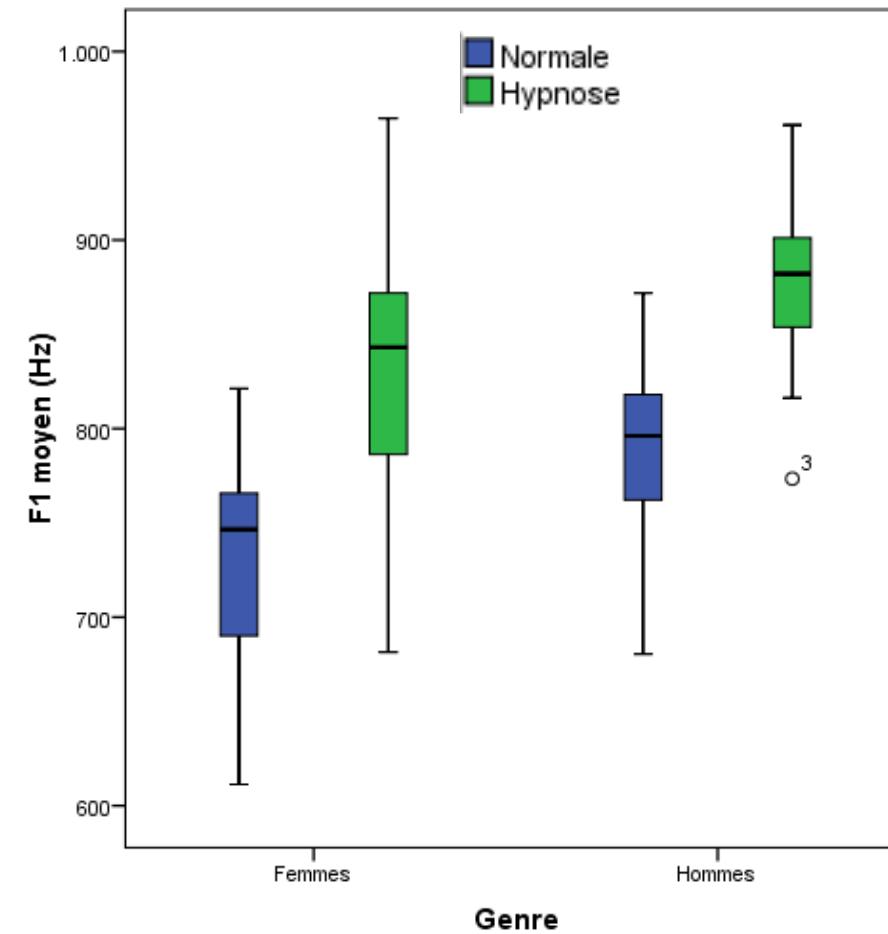
F_0
Hypn<Ctrl***

F_0 IQR
Hypn<Ctrl**

F_1
Hypn>Ctrl**

Intensité
Hypn<Ctrl***

Intensité
STD
Hypn<Ctrl**



Contexte

Méthode

Résultats

F_0
Hypn<Ctrl***

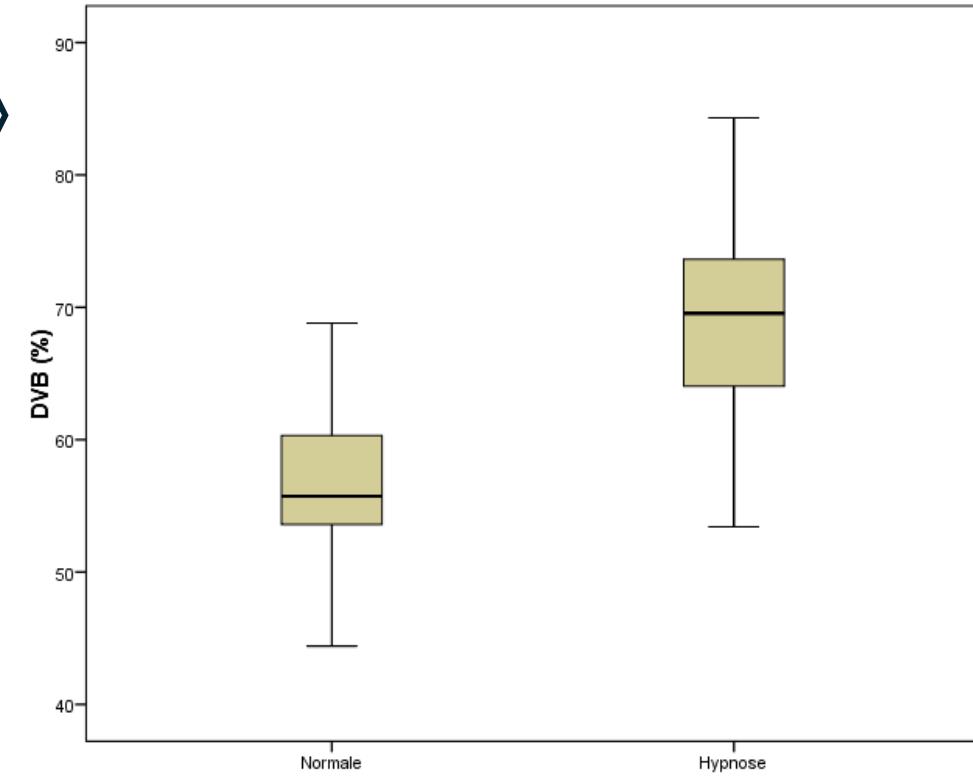
F_0 IQR
Hypn<Ctrl**

Dé
Voisement
Hypn>Ctrl***



Intensité
Hypn<Ctrl***

Intensité
STD
Hypn<Ctrl**



$$t(31) = -10,191, p < 0,001$$

Contexte

Méthode

Résultats

F_0
Hypn<Ctrl***

F_0 IQR
Hypn<Ctrl**

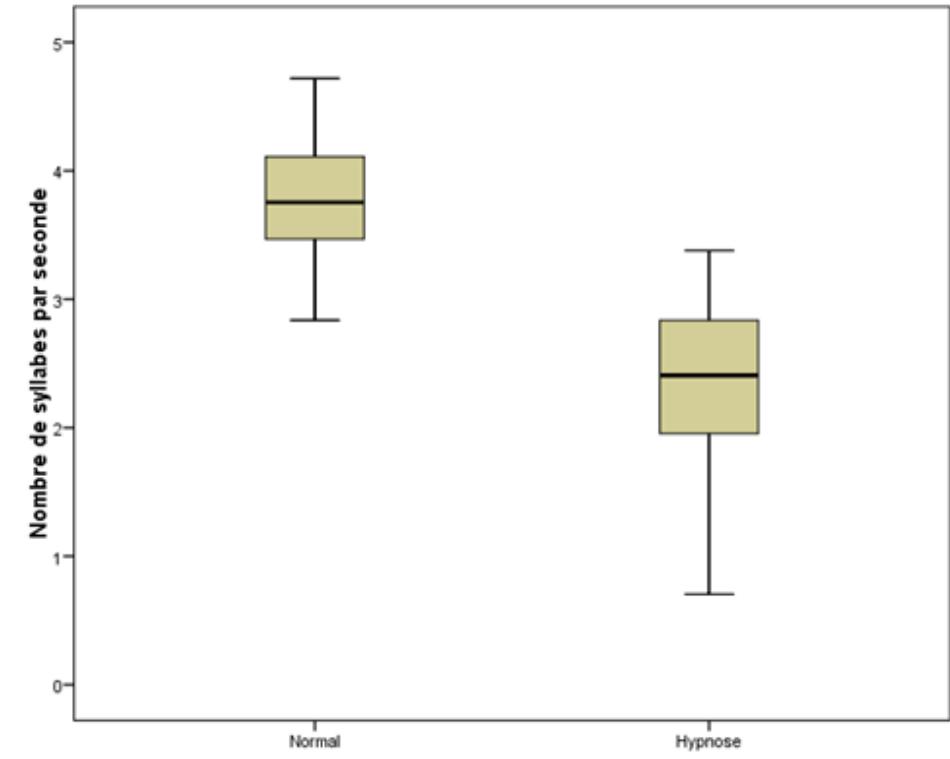
Dévoisement
Hypn>Ctrl***



Intensité
Hypn<Ctrl***

Intensité STD
Hypn<Ctrl**

Débit
Hypn<Ctrl***



$$t(31) = 12,134 ; p < 0,001$$

Contexte

Méthode

Résultats

 F_0

Hypn<Ctrl***

 F_0 IQR

Hypn<Ctrl**

*Dé
Voisement*

Hypn>Ctrl***

*Pauses
durée*

Hypn>Ctrl***

 F_1

Hypn>Ctrl**

Débit

Hypn<Ctrl***

Intensité

Hypn<Ctrl***

Intensité
STD

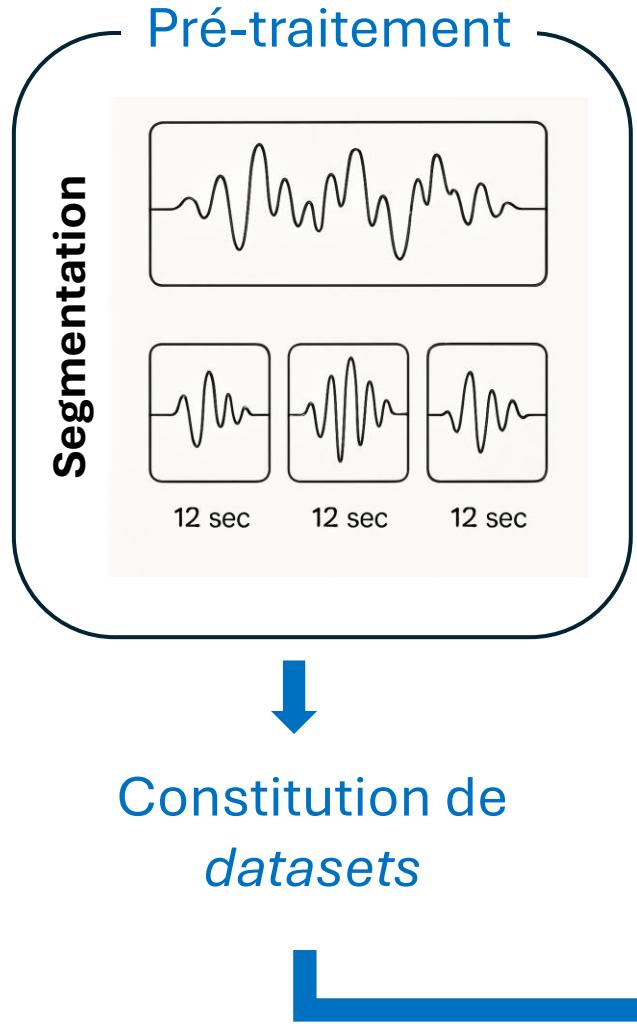
Hypn<Ctrl**

Analyses
acoustiques

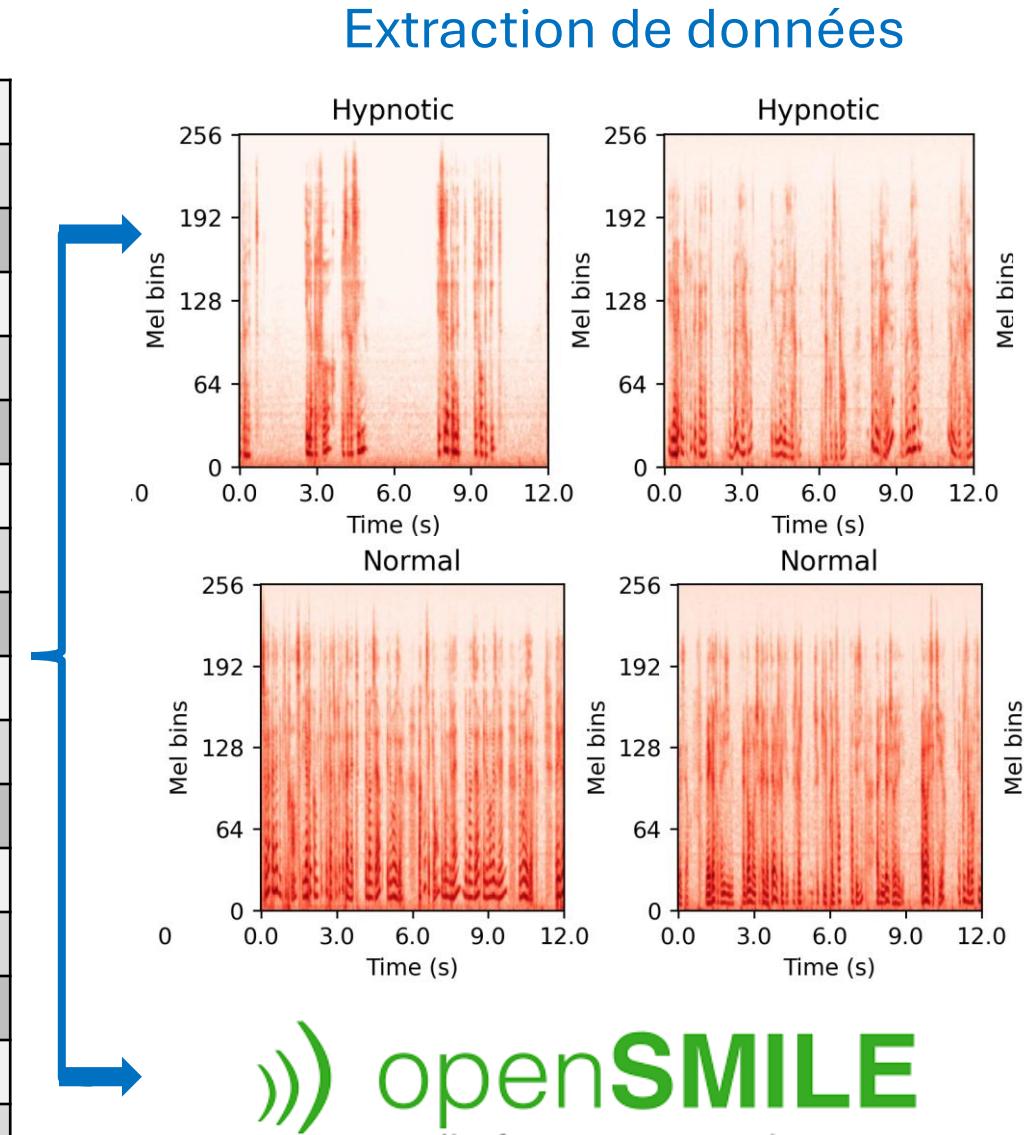
Matériel : Lecture



Approche basée sur des modèles de réseaux de neurones



Lect	♂	Entrainement
Hypn & Ctrl	♀	Validation
		Tests
Lect + Spont	♂	Entrainement
	♀	Validation
		Tests
	♂	Entrainement
	♀	Validation
		Tests
	♂	Entrainement
	♀	Validation
		Tests



Gender	Dataset	Accuracy	AUROC	Precision	Recall	F1 score	Specificity
Female	Full dataset	0.85	0.90	0.87	0.83	0.85	0.87
Female	readings	0.94	0.97	0.96	0.92	0.94	0.95
Male	Full dataset	0.86	0.93	0.89	0.84	0.86	0.88
Male	readings	0.91	0.93	0.92	0.90	0.91	0.91
Mixed	Full dataset	0.88	0.93	0.87	0.90	0.88	0.87
Mixed	readings	0.88	0.93	0.94	0.84	0.89	0.94

Moy = 88.6 ± 3 %

		Accuracy	AUROC	Precision	Recall	F1 score	Specificity
Gender	Female	0.89 ± 0.06	0.93 ± 0.05	0.91 ± 0.06	0.88 ± 0.06	0.90 ± 0.06	0.91 ± 0.06
	Male	0.88 ± 0.04	0.93 ± 0.01	0.90 ± 0.02	0.87 ± 0.05	0.89 ± 0.03	0.90 ± 0.02
	Mixed	0.88 ± 0.00	0.93 ± 0.00	0.91 ± 0.05	0.87 ± 0.04	0.89 ± 0.00	0.90 ± 0.05
Dataset	Full dataset	0.86 ± 0.02	0.92 ± 0.02	0.88 ± 0.01	0.86 ± 0.04	0.87 ± 0.02	0.87 ± 0.01
	readings	0.91 ± 0.03	0.94 ± 0.02	0.94 ± 0.02	0.89 ± 0.04	0.91 ± 0.03	0.94 ± 0.02



Pouvoir discriminant du modèle provient principalement des caractéristiques acoustiques
(et non du contenu linguistique / phonétique)

Gender	Dataset	Accuracy	AUROC	Precision	Recall	F1 score	Specificity
Female	Full dataset	0.77	0.84	0.83	0.74	0.78	0.80
Female	readings	0.84	0.90	0.84	0.84	0.84	0.84
Male	Full dataset	0.84	0.91	0.85	0.84	0.84	0.85
Male	readings	0.84	0.89	0.91	0.80	0.85	0.90
Mixed	Full dataset	0.80	0.85	0.85	0.77	0.81	0.83
Mixed	readings	0.83	0.88	0.86	0.81	0.83	0.85

Moy = 81 ± 2.2 %.

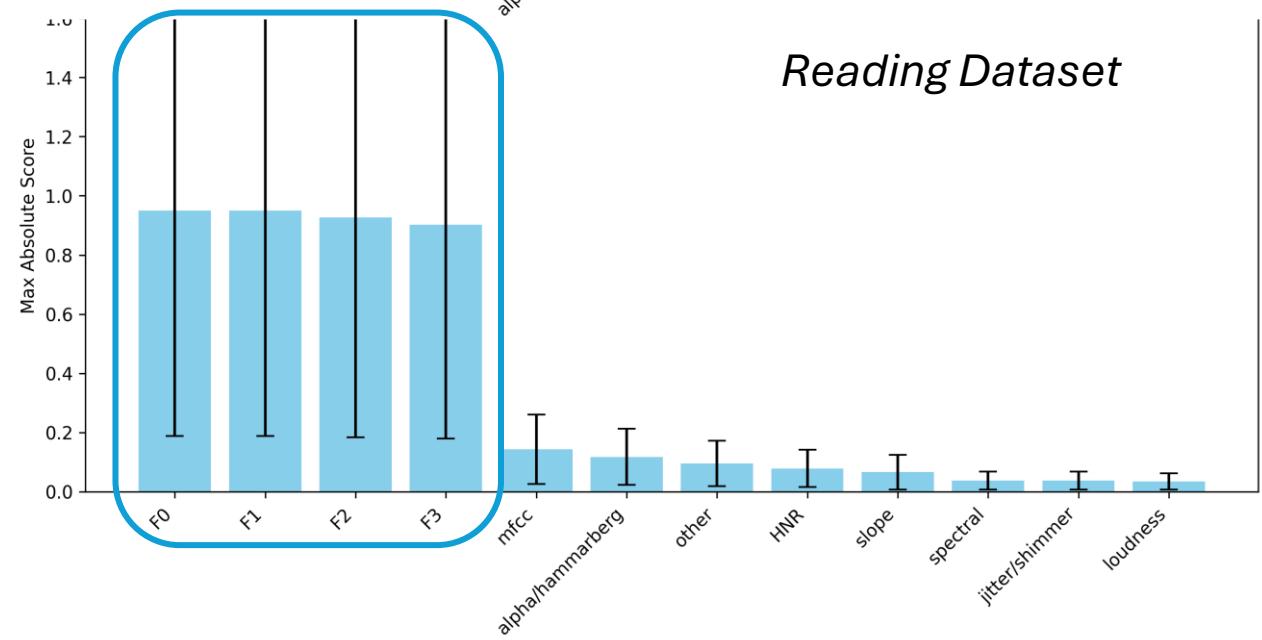
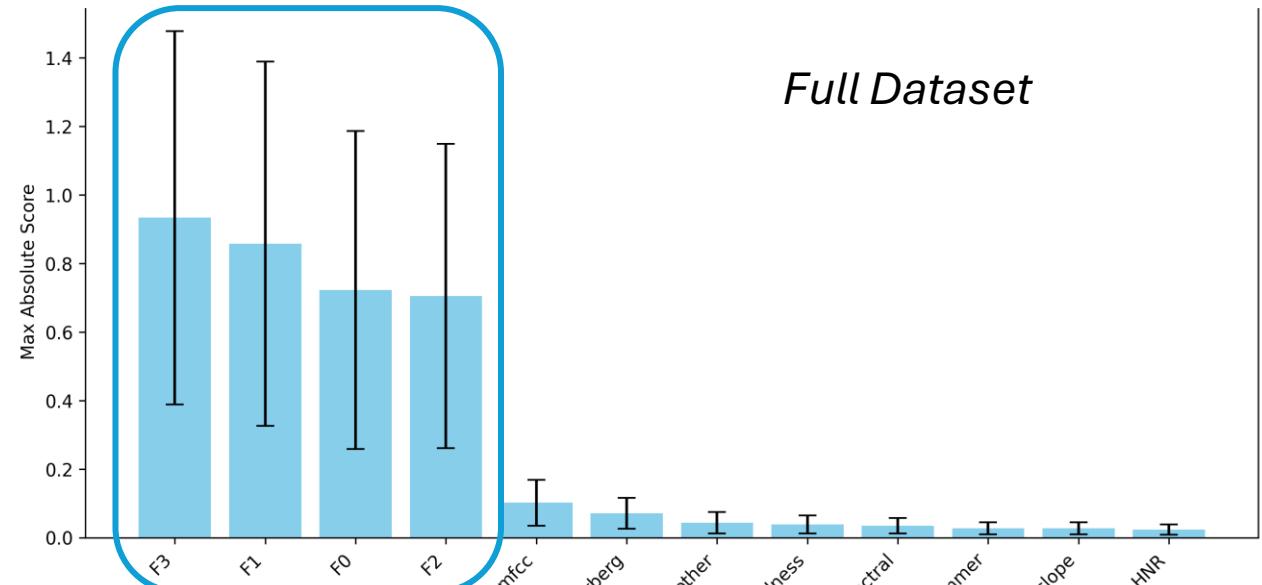
		Accuracy	AUROC	Precision	Recall	F1 score	Specificity
Gender	F	0.80 ± 0.05	0.87 ± 0.05	0.83 ± 0.01	0.79 ± 0.07	0.81 ± 0.04	0.82 ± 0.02
	M	0.84 ± 0.00	0.90 ± 0.01	0.88 ± 0.04	0.82 ± 0.02	0.85 ± 0.01	0.87 ± 0.03
	Full dataset	0.81 ± 0.02	0.87 ± 0.02	0.85 ± 0.00	0.79 ± 0.03	0.82 ± 0.02	0.84 ± 0.01
Dataset	Full dataset	0.80 ± 0.04	0.87 ± 0.04	0.84 ± 0.01	0.78 ± 0.05	0.81 ± 0.03	0.83 ± 0.02
	readings	0.84 ± 0.01	0.89 ± 0.01	0.87 ± 0.04	0.82 ± 0.02	0.84 ± 0.01	0.86 ± 0.03



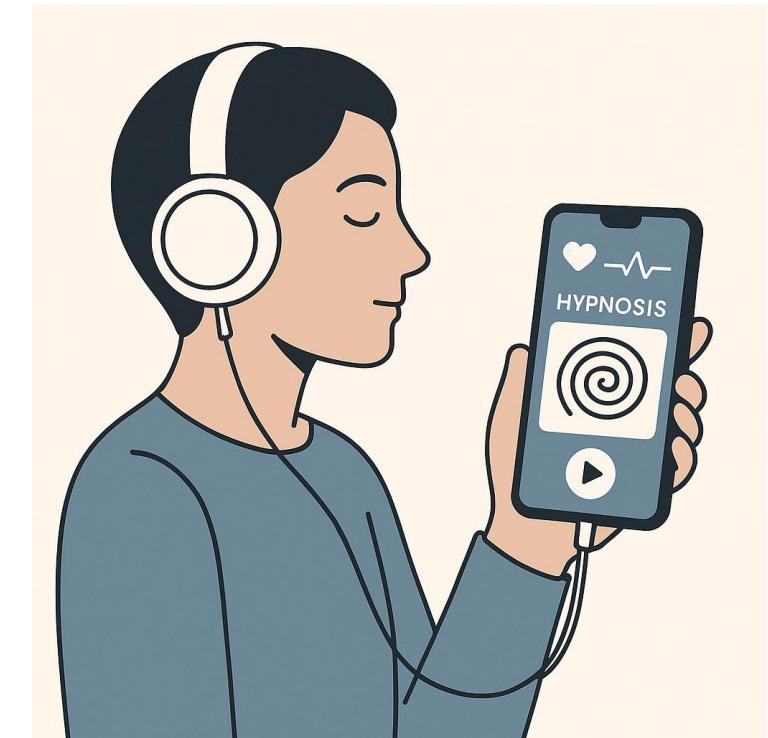
Capacité de prédiction des modèles reposant sur les indicateurs acoustiques d'OpenSMILE robuste, peu importe le contenu linguistique / phonétique (reading vs full) et la taille du dataset.

Importance relative des caractéristiques acoustiques dans la décision de classification du modèle

(Méthode des gradients intégrés,
Sundararajan et al, 2017)



- Clinique
- Pédagogie
- Approches d'IA
 - Génération automatique de voix favorisant l'hypnose
 - Evaluation de la voix d'induction hypnotique
 - Feedback sur les productions orales
 - Développement d'applications de santé mobile



- Analyse perceptive
- Identification des indicateurs acoustiques associés à une voix favorable à l'induction de la transe hypnotique
- Influence de la voix « hypnotique » sur les paramètres physiologiques



RECHERCHE DE PARTICIPANTS

BUT DE LA RECHERCHE :

Mieux comprendre comment la voix de l'hypnothérapeute influence l'induction de la transe hypnotique.

NOUS RECHERCHONS DES PARTICIPANTS AYANT :

- Plus de 18 ans
- Le français pour langue maternelle

LA PARTICIPATION À CETTE ÉTUDE IMPLIQUE DE :

- Réaliser une expérience en ligne, sur votre ordinateur, smartphone ou tablette, avec des écouteurs
- Evaluer des enregistrements d'environ 20 secondes



Durée de la tâche : Environ 1 heure

Pour participer à
l'expérience, scannez
ce code



POUR TOUTE QUESTION, N'HÉSITEZ PAS À NOUS CONTACTER :

alice.lienard@ulb.be
leila.lorenzini@ulb.be



Références

- G.R. Elkins, A.F. Barabasz, J.R. Council, D. Spiegel Advancing research and practice: The revised APA Division 30 definition of hypnosis. *The American Journal of Clinical Hypnosis*, 57 (4) (2015), pp. 378-385.
- Groth-Marnat, G., & Mitchell, K. (1998). Responsiveness to direct versus indirect hypnotic procedures: The role of resistance as a predictor variable. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 46(4), 324–333.
- Karrasch, S., Jung, J. A., Varadarajan, S., Kolassa, I. T., & Bongartz, W. (2022). Modern and traditional trance language: a comparison. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 65(2), 146-159.
- Lynn, S. J., Neufeld, V., & Maré, C. (1993). Direct versus indirect suggestions: A conceptual and methodological review. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 41(2), 124–152.
- Rosendahl, J., Alldredge, C. T., & Haddenhorst, A. (2024). Meta-analytic evidence on the efficacy of hypnosis for mental and somatic health issues: a 20-year perspective. *Frontiers in psychology*, 14, 1330238.
- Sundararajan, M., Taly, A., and Yan, Q. (2017). Axiomatic attribution for deep networks. In Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning (ICML), volume 70, pages 3319–3328. PMLR.
- Zahedi, A., Lynn, S. J., & Sommer, W. (2024). How hypnotic suggestions work—A systematic review of prominent theories of hypnosis. *Consciousness and cognition*, 123, 103730.
- Zeig, J. K., & Tanev, K. S. (2019). Evocative communication and hypnosis. *Sleep and Hypnosis*, 21(4), 371-380