

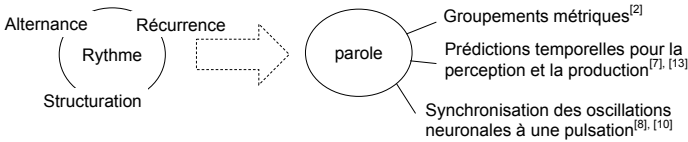
Effet d'amorces rythmiques sur le temps d'initiation de la parole chez des adultes tout-venant

Gindre, A., Sahraoui, H., Astésano, C.

Laboratoire de NeuroPsychoLinguistique, UR 4156, Université Toulouse 2 Jean Jaurès

anne-flore.gindre@univ-tlse2.fr ; halima.sahraoui@univ-tlse2.fr ; corine.astesano@univ-tlse2.fr

Introduction



Quel est le rôle du rythme dans la production de parole ?

Contexte :

- amorçage rythmique → facilite traitement de la parole (perception)^{[4]-[6]} et sa production^{[1], [3], [15], [18], [20]}
- MAIS → peu d'études s'intéressent à l'impact d'un amorçage rythmique **moteur** sur la production^[16] ou encore à comparer l'impact de **différentes modalités rythmiques** sur la production.

Objectifs : Comparer et mieux caractériser l'impact de différentes modalités d'amorçage rythmique (Engagement moteur * Type d'amorce * Congruence métrique) sur la production de parole (Temps d'initiation)

Hypothèses :

1. Engagement moteur : facilite la production → facilite extraction pulsation^{[6], [12], [19]} → contrôle moteur partagé pour mouvements main et bouche^[9]
2. Type d'amorce : avantage amorçage langagier (+ incarné) vs. non langagier pour la production^{[11], [14]}
3. Congruence métrique : avantage patrons métriques congruents vs. incongruents pour la production^[22]

Potentielles applications cliniques :

- Utilité du rythme dans la rééducation de la fluence de la parole (bégaiement, aphasie, maladie de Parkinson) ?
- **Quelle modalité rythmique serait la plus efficace en rééducation ?**

Méthodologie

41 adultes tout-venant (21 F ; âge moyen 31,3 ans ($\sigma = 9,44$))

Corpus (phrases cibles à lire + amorces auditives) tiré de [5] (ex. dans Tableau 2)

Mesures : temps d'initiation (TI) de la lecture (en s.)

Traitement des données (enregistrements) sur Praat ; suppression des valeurs aberrantes ($\pm 2^* \sigma$ de la moyenne, pour chaque participant) (188 valeurs aberrantes enlevées sur 3936 observations)

Tâche expérimentale : lecture de phrases cibles après amorçage rythmique (Figure 1 et Tableau 1).

Figure 1. Illustration de la tâche expérimentale

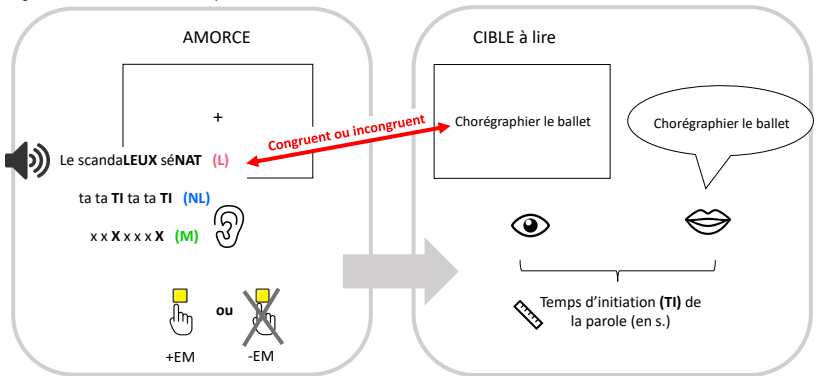


Tableau 1 : Conditions d'amorçage rythmique

Engagement Moteur (EM)	avec (+EM)
	sans (-EM)
Type de l'Amorce (TA)	vocal Langagier (L)
	vocal Non Langagier (NL)
	Musical (M)
Congruence Métrique amorce - cible (CM)	Congruent (C)
	Incongruent (IC)

Tableau 2 : Exemples d'amorçage rythmique congruent et incongruent

Amorce rythmique	Phrase cible à lire	Congruence Métrique
x x x X x X	Le scandaleux sénat	Congruent
x x X x x X	Chorégrapheur le ballet	Incongruent

Résultats

Analyse statistique : **modèle linéaire mixte** (VD : TI ; Facteurs Fixes : EM, TA et CM ; Intercept Aléatoire : participants, ordre de présentation des amorces (ordre_EM et ordre_TA)^[21]. Seuil de significativité : $p < 0,05$.

Figure 1a : TI (en s) en fonction de EM (valeurs prédites)

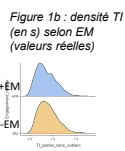
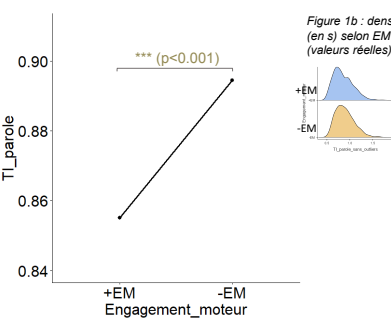


Figure 2a : TI (en s) en fonction de TA (valeurs prédites)

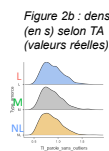
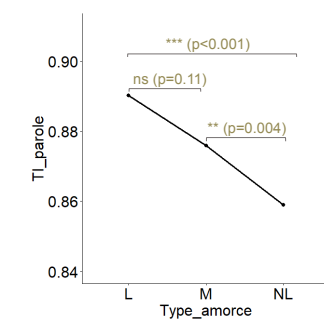


Figure 3a : TI (en s) en fonction de TA et EM (valeurs prédites)

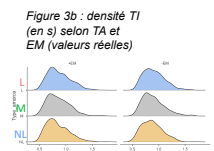
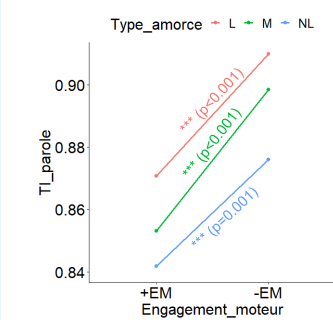


Tableau 3 : moyennes des TI (en s) en fonction de EM (valeurs réelles)

EM	TI (en s)
+EM	0,855
-EM	0,894

Tableau 4 : moyennes des TI (en s) en fonction de TA (valeurs réelles)

TA	TI (en s)
L	0,890
M	0,876
NL	0,859

Tableau 5 : moyennes des TI (en s) en fonction de TA et EM (valeurs réelles)

L		M		NL	
+EM	-EM	+EM	-EM	+EM	-EM
0,871	0,910	0,853	0,898	0,842	0,876

Effets principaux :

1. **EM** a un effet significatif sur TI : +EM < -EM (Figure 1a et Tableau 3) → **Hypothèse 1 validée**
2. **TA** a un effet significatif sur TI : NL < L = M (Figure 2a et Tableau 4) → **Hypothèse 2 partiellement validée**
3. **CM** n'a pas d'effet sur TI ($p = 0,624$) → **Hypothèse 3 non validée**

Effets d'interaction entre EM et TA :

Effet de EM (+EM < -EM) est similaire et significatif pour tous les TA (Figure 3a et Tableau 5)

Conclusion

L'amorçage rythmique auditif pour faciliter l'initiation de la parole serait plus efficace :

1. Hypothèse 1 : lorsqu'il est accompagné d'un engagement moteur (+EM) (Figure 1a et Figure 3a) → mouvements de la main activeraient mouvements de la bouche^[9]
2. Hypothèse 2 : avec un amorçage vocal non linguistique (NL) (Figure 2a) → incarné^[11] + ne nécessite pas de traitement sémantique^[17]

Perspectives :

1. Analyse acoustique des productions des 41 locuteurs (analyse métrique et temporelle des patrons rythmiques)
2. Explorer les liens entre rythme de la parole et rythme moteur (Tempo moteur spontané et Synchronisation sensorimotrice)

Références

[1] Aichert, I., Lehner, K., Falk, S., Späth, M., Franke, M., & Ziegler, J. R. (2021). In time with the beat: Establishment in patients with phonological impairment, apraxia of speech, and parkinson's disease. *Brain Sciences*, 11(11).

[2] Astésano, C. (2001). Rythme et Accentuation en Français : Invariance et Variabilité. *Stylistique*, 13(Novembre).

[3] Brady, J. P. (1969). Studies on the metronome effect on stuttering. *Behaviour Research and Therapy*, 7(2), 197-204.

[4] Falk, S., & Datta-Bisla, S. (2016). It is better when expected: aligning speech and motor rhythms enhances verbal processing. *Language, Cognition and Neuroscience*, 31(5), 699-708.

[5] Falk, S. (2022). Le rôle du rythme dans la pathologie du langage [vidéo]. <https://www.youtube.com/watch?v=Cz0d8d141y4>

[6] Fuji, S., & Wan, C. Y. (2014). The role of rhythm in speech and language rehabilitation: The SEP hypothesis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(207), 1-15.

[7] Gentilucci, M., & Datta-Bisla, R. (2009). Spoken language and arm gestures are controlled by the same motor control system. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(6), 944-957.

[8] Large, E. W., & Jones, M. R. (1999). The dynamics of attending: How people track time-varying events. *Psychological Review*, 106(1), 119-159.

[9] Liberman, A. M., & Mattingly, I. G. (1985). The motor theory of speech perception revisited. *Cognition*, 21, 1-36.

[10] Patel, A. D., & Iversen, J. R. (2014). The evolutionary neuroscience of musical beat perception: The Action Simulation for Auditory Prediction (ASAP) hypothesis. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8(MAY), 1-14.

[11] Pitt, M. A., & Samuel, A. G. (1990). The Use of Rhythm in Attending to Speech. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16(3), 944-973.

[12] Fatiga, L., Craighero, L., Buccino, G., & Rizzolatti, G. (2002). Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: A TMS study. *European Journal of Neuroscience*, 14(2), 399-402.

[13] Roe, L. C., Marzano, P., Lacroix, J., Regier, R., Morais, C., & Bassoit, A. (2022). Does listening to non-linguistic rhythmic impact speech production? (communication par affichage). *ESCCP Use 2022*. Lifs (France).

[14] Sparks, R. W., Heim-Edwards, N. A., & Albert, M. L. (1974). Aphasia Rehabilitation: Restoring the Motor-Imitation Theory. *Cortex*, 10(4), 303-316.

[15] Stackhouse, J., & Wells, B. (1997). Children's speech and literacy difficulties: a psycholinguistic framework. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38(1), 1-15.

[16] Su, Y. K., & Pöppel, E. (2012). Body movement enhances the extraction of temporal structures in auditory sequences. *Psychological Research*, 76(3), 373-382.

[17] Thaut, M. H., & Hoemberg, V. (2019). Manuel clinique de rééducation par la musique. De Boeck Supérieur.

[18] The jamovi project (2022). jamovi (Version 2.3) [Computer software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>

[19] Zhang, N., & Zhang, Q. (2019). Rhythmic pattern facilitates speech production: An ERP study. *Scientific Reports*, 9(1), 1-11.