

Modèles complets de l'Expérience 1

Les modèles linéaires mixtes ayant été ajustés aux données pour les analyses sont rapportés ici avec la structure complète des effets aléatoires inclus.

1 Évaluation de la compétence des participants

1.1 Compréhension orale

1.2 Production orale

- (1) Régression logistique binomiale avec `glmer`
 $\text{Exactitude} \sim \text{Type de verbe} \times \text{Groupe} + (1|\text{Sujet}), \text{family} = \text{binomial}$

1.3 Évaluation de la maîtrise explicite de la grammaire : textes à trous

- (2) $\text{Score critique} \sim \text{Session} \times \text{Groupe} + (1|\text{Sujet})$

1.4 Questionnaire final

2 Jugement d'acceptabilité sémantique

2.1 Locuteurs natifs

2.2 Apprenants

- (3) $d'_{\text{Sémantique}} \sim \text{Session} \times \text{Groupe} + (1|\text{Sujet})$

2.3 Comparaison des apprenants et des locuteurs natifs

3 Jugement d'acceptabilité grammaticale - Performance

3.1 Locuteurs natifs

3.2 Apprenants

$$(4) \quad d' \sim \text{Session} \times \text{Auxiliaire} \times \text{Groupe} + (\text{Session} + \text{Auxiliaire} | \text{Sujet})$$

$$(5) \quad \text{Régression logistique binomiale avec glmer} \\ \text{Exactitude de la réponse} \sim \text{Grammaticalité} \times \text{Session} \times \text{Auxiliaire} \times \text{Groupe} + (\text{Session} + \text{Auxiliaire} | \text{Sujet}) + (1 | \text{Item}), \text{ family} = \text{binomial}$$

3.3 Comparaison des apprenants et des locuteurs natifs

$$(6) \quad d' \sim \text{Auxiliaire} \times \text{Groupe} + (1 | \text{Sujet})$$

$$(7) \quad \text{Régression logistique binomiale avec glmer} \\ \text{Exactitude de la réponse} \sim \text{Grammaticalité} \times \text{Auxiliaire} \times \text{Groupe} + (\text{Auxiliaire} | \text{Sujet}) + (1 | \text{Item}), \text{ family} = \text{binomial}$$

4 Jugement d'acceptabilité grammaticale - Temps de réponse

4.1 Locuteurs natifs

$$(8) \quad \log(\text{Temps de Réponse}) \sim \text{Grammaticalité} \times \text{Auxiliaire} + (\text{Auxiliaire} | \text{Sujet}) + (1 | \text{Item})$$

$$(9) \quad \log(\text{Temps de Réponse}) \sim \text{Exactitude} + (1 | \text{Sujet})$$

4.2 Apprenants

$$(10) \quad \log(\text{Temps de Réponse}) \sim \text{Grammaticalité} \times \text{Auxiliaire} \times \text{Session} \times \text{Groupe} + (\text{Grammaticalité} + \text{Auxiliaire} + \text{Session} | \text{Sujet}) + (1 | \text{Item})$$

$$(11) \quad \log(\text{Temps de Réponse}) \sim \text{Exactitude} \times \text{Auxiliaire} \times \text{Session} \times \text{Groupe} + (\text{Exactitude} + \text{Auxiliaire} + \text{Session} | \text{Sujet}) + (1 | \text{Item})$$

4.3 Comparaison des apprenants et des locuteurs natifs

- (12) $\log(\text{Temps de Réponse}) \sim \text{Groupe} + \text{Groupe} \times \text{Auxiliaire} + \text{Groupe} \times \text{Grammaticalité} + (\text{Auxiliaire}|\text{Sujet}) + (1|\text{Item})$

4.4 Mesures de stabilité et d'automatisation

- (13) $\text{Coefficient de Variance} \sim \text{Session} \times \text{Auxiliaire} \times \text{Groupe} + (\text{Session} + \text{Auxiliaire} | \text{Sujet})$

5 Jugement d'acceptabilité grammaticale - Confiance et Source

5.1 Degré de confiance exprimé

- (14) Régression logistique ordinale
 $\text{clm}(\text{Confiance} \sim \text{Groupe})$
- (15) Régression logistique binomiale avec `glmer`
 $\text{Exactitude} \sim \text{Degré de confiance} \times \text{Groupe} + (1|\text{Sujet}) + (1|\text{Item}), \text{family} = \text{binomial}$
- (16) $\log(\text{Temps de Réponse}) \sim \text{Degré de confiance} \times \text{Groupe} + (\text{Degré de confiance}|\text{Sujet}) + (\text{Degré de confiance}|\text{Item})$

5.2 Source de la décision

- (17) Régression logistique binomiale avec `glmer`
 $\text{Exactitude} \sim \text{Source de la décision} \times \text{Groupe} + (\text{Source}|\text{Sujet}) + (\text{Source}||\text{Item}), \text{family} = \text{binomial}$

6 Potentiels évoqués

6.1 Locuteurs natifs

200-400 ms

- (18) Région antérieure :
- $$\text{Amplitude} \sim \text{Condition} + \text{Auxiliaire} + \text{Hemisphere} + \text{Competence} + \text{Condition} \times \text{Auxiliaire} + \text{Condition} \times \text{Hemisphere} + \text{Condition} \times \text{Competence} + \text{Condition} \times \text{Auxiliaire} \times \text{Hemisphere} + \text{Condition} \times$$

$Auxiliaire \times Competence + Condition \times Hemisphere \times Competence +$
 $Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Competence + (Condition +$
 $Condition \times Auxiliaire + Condition \times Hemisphere + Condition \times$
 $Auxiliaire \times Hemisphere|Sujet)$

(19) Région postérieure :

$Amplitude \sim Condition + Condition + Auxiliaire + Hemisphere +$
 $Competence + Condition \times Auxiliaire + Condition \times Hemisphere +$
 $Condition \times Competence + Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere +$
 $Condition \times Auxiliaire \times Competence + Condition \times Hemisphere \times$
 $Competence + Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Competence +$
 $(Condition + Condition \times Auxiliaire + Condition \times Hemisphere +$
 $Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere|Sujet)$

(20) Différence Incorrect-Correct :

$\Delta_{Amplitude} \sim Hemisphere + Region + Condition + Competence +$
 $Hemisphere \times Region + Hemisphere \times Condition + Hemisphere \times$
 $Competence + Region \times Condition + Region \times Competence + Condition \times$
 $Competence + Hemisphere \times Region \times Condition + Hemisphere \times$
 $Region \times Competence + Region \times Condition \times Competence + (Region +$
 $Hemisphere + Condition + Competence|Sujet)$

500-900 ms

(21) Région antérieure :

$Amplitude \sim Condition + Auxiliaire + Hemisphere + Competence +$
 $Condition \times Auxiliaire + Condition \times Hemisphere + Condition \times$
 $Competence + Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere + Condition \times$
 $Auxiliaire \times Competence + Condition \times Hemisphere \times Competence +$
 $Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Competence + (Condition +$
 $Condition \times Auxiliaire + Condition \times Hemisphere + Condition \times$
 $Auxiliaire \times Hemisphere|Sujet)$

(22) Région postérieure :

$Amplitude \sim Condition + Auxiliaire + Hemisphere + Competence +$
 $Condition \times Auxiliaire + Condition \times Hemisphere + Condition \times$
 $Competence + Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere + Condition \times$
 $Auxiliaire \times Competence + Condition \times Hemisphere \times Competence +$
 $Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Competence + (Condition +$
 $Condition \times Auxiliaire + Condition \times Hemisphere + Condition \times$
 $Auxiliaire \times Hemisphere|Sujet)$

(23) Différence Incorrect-Correct :

$$\Delta_{Amplitude} \sim Hemisphere + Region + Condition + Competence + Hemisphere \times Region + Hemisphere \times Condition + Hemisphere \times Competence + Region \times Condition + Region \times Competence + Condition \times Competence + Hemisphere \times Region \times Condition + Hemisphere \times Region \times Competence + Region \times Condition \times Competence + (Region + Hemisphere + Condition + Competence|Sujet)$$

6.2 Apprenants

200-400 ms

(24) Région antérieure :

$$\begin{aligned} Amplitude \sim & Condition + Session + Auxiliaire + Hemisphere + Groupe + \\ & Competence + Condition \times Session + Condition \times Auxiliaire + Condition \times \\ & Hemisphere + Condition \times Groupe + Condition \times Competence + \\ & Condition \times Session \times Auxiliaire + Condition \times Session \times Hemisphere + \\ & Condition \times Session \times Groupe + Condition \times Session \times Competence + \\ & Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere + Condition \times Auxiliaire \times Groupe + \\ & Condition \times Auxiliaire \times Competence + Condition \times Hemisphere \times \\ & Groupe + Condition \times Hemisphere \times Competence + Condition \times Groupe \times \\ & Competence + Condition \times Session \times Auxiliaire \times Hemisphere + \\ & Condition \times Session \times Auxiliaire \times Groupe + Condition \times Session \times \\ & Auxiliaire \times Competence + Condition \times Session \times Hemisphere \times Groupe + \\ & Condition \times Session \times Hemisphere \times Competence + Condition \times Session \times \\ & Groupe \times Competence + Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Groupe + \\ & Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Competence + Condition \times \\ & Auxiliaire \times Groupe \times Competence + Condition \times Hemisphere \times Groupe \times \\ & Competence + Condition \times Session \times Auxiliaire \times Hemisphere \times \\ & Groupe + Condition \times Session \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Competence + \\ & Condition \times Session \times Auxiliaire \times Groupe \times Competence + Condition \times \\ & Session \times Hemisphere \times Groupe \times Competence + Condition \times Auxiliaire \times \\ & Hemisphere \times Groupe \times Competence + (Condition + Condition \times Session + \\ & Condition \times Auxiliaire + Condition \times Hemisphere + Condition \times Session \times \\ & Auxiliaire + Condition \times Session \times Hemisphere|Sujet) \end{aligned}$$

(25) Région postérieure :

$$\begin{aligned} Amplitude \sim & Condition + Session + Auxiliaire + Hemisphere + Groupe + \\ & Competence + Condition \times Session + Condition \times Auxiliaire + Condition \times \\ & Hemisphere + Condition \times Groupe + Condition \times Competence + \\ & Condition \times Session \times Auxiliaire + Condition \times Session \times Hemisphere + \end{aligned}$$

$Condition \times Session \times Groupe + Condition \times Session \times Competence +$
 $Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere + Condition \times Auxiliaire \times Groupe +$
 $Condition \times Auxiliaire \times Competence + Condition \times Hemisphere \times$
 $Groupe + Condition \times Hemisphere \times Competence + Condition \times Groupe \times$
 $Competence + Condition \times Session \times Auxiliaire \times Hemisphere +$
 $Condition \times Session \times Auxiliaire \times Groupe + Condition \times Session \times$
 $Auxiliaire \times Competence + Condition \times Session \times Hemisphere \times Groupe +$
 $Condition \times Session \times Hemisphere \times Competence + Condition \times Session \times$
 $Groupe \times Competence + Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Groupe +$
 $Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Competence + Condition \times$
 $Auxiliaire \times Groupe \times Competence + Condition \times Hemisphere \times Groupe \times$
 $Competence + Condition \times Session \times Auxiliaire \times Hemisphere \times$
 $Groupe + Condition \times Session \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Competence +$
 $Condition \times Session \times Auxiliaire \times Groupe \times Competence + Condition \times$
 $Session \times Hemisphere \times Groupe \times Competence + Condition \times Auxiliaire \times$
 $Hemisphere \times Groupe \times Competence + Condition \times Session \times Auxiliaire \times$
 $Hemisphere \times Groupe \times Competence + (Condition + Condition \times Session +$
 $Condition \times Auxiliaire + Condition \times Hemisphere + Condition \times Session \times$
 $Hemisphere | Sujet)$

(26) Différence Incorrect-Correct :

$\Delta_{Amplitude} \sim Hemisphere + Region + Condition + Competence +$
 $Groupe + Session + Hemisphere \times Region + Hemisphere \times Condition +$
 $Hemisphere \times Competence + Hemisphere \times Groupe + Hemisphere \times$
 $Session + Region \times Condition + Region \times Competence + Region \times Groupe +$
 $Region \times Session + Condition \times Competence + Condition \times Groupe +$
 $Condition \times Session + Competence \times Groupe + Competence \times Session +$
 $Groupe \times Session + Hemisphere \times Region \times Condition + Hemisphere \times$
 $Region \times Competence + Hemisphere \times Region \times Groupe + Hemisphere \times$
 $Region \times Session + Hemisphere \times Condition \times Competence +$
 $Hemisphere \times Condition \times Groupe + Hemisphere \times Condition \times Session +$
 $Hemisphere \times Competence \times Groupe + Hemisphere \times Competence \times$
 $Session + Hemisphere \times Groupe \times Session + Region \times Condition \times$
 $Competence + Region \times Condition \times Groupe + Region \times Condition \times$
 $Session + Region \times Competence \times Groupe + Region \times Competence \times$
 $Session + Region \times Groupe \times Session + Condition \times Competence \times Groupe +$
 $Condition \times Competence \times Session + Condition \times Groupe \times Session +$
 $Competence \times Groupe \times Session + Condition \times Competence \times Groupe \times$
 $Session + (Region + Hemisphere + Condition + Session + Competence +$
 $Hemisphere \times Condition | Sujet)$

Auxiliaire × *Groupe* × *Compétence* + *Condition* × *Hémisphère* × *Groupe* × *Compétence* + *Condition* × *Session* × *Auxiliaire* × *Hémisphère* × *Groupe* + *Condition* × *Session* × *Auxiliaire* × *Hémisphère* × *Compétence* + *Condition* × *Session* × *Auxiliaire* × *Groupe* × *Compétence* + *Condition* × *Session* × *Hémisphère* × *Groupe* × *Compétence* + *Condition* × *Auxiliaire* × *Hémisphère* × *Groupe* × *Compétence* + *Condition* × *Session* × *Auxiliaire* × *Hémisphère* × *Groupe* × *Compétence* + (*Condition* + *Condition* × *Session* + *Condition* × *Auxiliaire* + *Condition* × *Hémisphère* + *Condition* × *Session* × *Hémisphère* | *Sujet*)

(29) Différence Incorrect-Correct :

$\Delta_{Amplitude} \sim$ *Hémisphère* + *Région* + *Condition* + *Compétence* + *Groupe* + *Session* + *Hémisphère* × *Région* + *Hémisphère* × *Condition* + *Hémisphère* × *Compétence* + *Hémisphère* × *Groupe* + *Hémisphère* × *Session* + *Région* × *Condition* + *Région* × *Compétence* + *Région* × *Groupe* + *Région* × *Session* + *Condition* × *Compétence* + *Condition* × *Groupe* + *Condition* × *Session* + *Compétence* × *Groupe* + *Compétence* × *Session* + *Groupe* × *Session* + *Hémisphère* × *Région* × *Condition* + *Hémisphère* × *Région* × *Compétence* + *Hémisphère* × *Région* × *Groupe* + *Hémisphère* × *Région* × *Session* + *Hémisphère* × *Condition* × *Compétence* + *Hémisphère* × *Condition* × *Groupe* + *Hémisphère* × *Condition* × *Session* + *Hémisphère* × *Compétence* × *Groupe* + *Hémisphère* × *Compétence* × *Session* + *Hémisphère* × *Groupe* × *Session* + *Région* × *Condition* × *Compétence* + *Région* × *Condition* × *Groupe* + *Région* × *Condition* × *Session* + *Région* × *Compétence* × *Groupe* + *Région* × *Compétence* × *Session* + *Région* × *Groupe* × *Session* + *Condition* × *Compétence* × *Groupe* + *Condition* × *Compétence* × *Session* + *Condition* × *Groupe* × *Session* + *Compétence* × *Groupe* × *Session* + *Condition* × *Compétence* × *Groupe* × *Session* + (+(*Région* + *Hémisphère* + *Condition* + *Session* + *Compétence* + *Hémisphère* × *Condition* | *Sujet*))

700-900 ms

(30) Région postérieure :

$Amplitude \sim$ *Condition* + *Session* + *Auxiliaire* + *Hémisphère* + *Groupe* + *Compétence* + *Condition* × *Session* + *Condition* × *Auxiliaire* + *Condition* × *Hémisphère* + *Condition* × *Groupe* + *Condition* × *Compétence* + *Condition* × *Session* × *Auxiliaire* + *Condition* × *Session* × *Hémisphère* + *Condition* × *Session* × *Groupe* + *Condition* × *Session* × *Compétence* + *Condition* × *Auxiliaire* × *Hémisphère* + *Condition* × *Auxiliaire* × *Groupe* + *Condition* × *Auxiliaire* × *Compétence* + *Condition* × *Hémisphère* ×

$Groupe + Condition \times Hemisphere \times Competence + Condition \times Groupe \times$
 $Competence + Condition \times Session \times Auxiliaire \times Hemisphere +$
 $Condition \times Session \times Auxiliaire \times Groupe + Condition \times Session \times$
 $Auxiliaire \times Competence + Condition \times Session \times Hemisphere \times Groupe +$
 $Condition \times Session \times Hemisphere \times Competence + Condition \times Session \times$
 $Groupe \times Competence + Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Groupe +$
 $Condition \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Competence + Condition \times$
 $Auxiliaire \times Groupe \times Competence + Condition \times Hemisphere \times Groupe \times$
 $Competence + Condition \times Session \times Auxiliaire \times Hemisphere \times$
 $Groupe + Condition \times Session \times Auxiliaire \times Hemisphere \times Competence +$
 $Condition \times Session \times Auxiliaire \times Groupe \times Competence + Condition \times$
 $Session \times Hemisphere \times Groupe \times Competence + Condition \times Auxiliaire \times$
 $Hemisphere \times Groupe \times Competence + Condition \times Session \times Auxiliaire \times$
 $Hemisphere \times Groupe \times Competence + (Condition + Condition \times Session +$
 $Condition \times Auxiliaire + Condition \times Hemisphere + Condition \times Session \times$
 $Hemisphere | Sujet)$

6.3 Comparaison des apprenants et des locuteurs natifs

N400

(31) Pré-test :

$\Delta_{Amplitude} \sim Groupe + Competence + Groupe \times Auxiliaire +$
 $Groupe \times Hemisphere + Groupe \times Competence + Groupe \times Competence \times$
 $Auxiliaire + Groupe \times Competence \times Hemisphere + Groupe \times Auxiliaire \times$
 $Hemisphere + Groupe \times Competence \times Auxiliaire \times Hemisphere +$
 $(Auxiliaire + Hemisphere + Auxiliaire \times Hemisphere | Sujet)$

(32) Post-test :

$\Delta_{Amplitude} \sim Groupe + Competence + Groupe \times Auxiliaire + Groupe \times$
 $Hemisphere + Groupe \times Competence + Groupe \times Competence \times$
 $Auxiliaire + Groupe \times Competence \times Hemisphere + Groupe \times Auxiliaire \times$
 $Hemisphere + Groupe \times Competence \times Auxiliaire \times Hemisphere +$
 $(Auxiliaire + Hemisphere + Auxiliaire \times Hemisphere | Sujet)$

6.4 Différences individuelles

(33) RDI : $RDI \sim Competence \times Auxiliaire \times Session \times Groupe + (Auxiliaire +$
 $Session | Sujet)$

(34) RDI — Comparaison entre locuteurs natifs et apprenants :

$RDI \sim Competence \times Auxiliaire \times Groupe + (1 | Sujet)$

- (35) RMI : $RMI \sim Competence \times Auxiliaire \times Session \times Groupe + (Auxiliaire + Session|Sujet)$
- (36) RMI — Comparaison entre locuteurs natifs et apprenants :
 $RMI \sim Competence \times Auxiliaire \times Groupe + (1|Sujet)$