



**HAL**  
open science

## Consonance dans l'amusie congénitale : réponses comportementales et électrophysiologiques

Jackson E. Graves, Lesly Fornoni, Agathe Pralus, Andrew J. Oxenham, Barbara Tillmann, Anne Caclin

### ► To cite this version:

Jackson E. Graves, Lesly Fornoni, Agathe Pralus, Andrew J. Oxenham, Barbara Tillmann, et al.. Consonance dans l'amusie congénitale : réponses comportementales et électrophysiologiques. 3èmes Journées Perception Sonore, Jun 2017, Brest, France. , 2017. hal-01544321

**HAL Id: hal-01544321**

**<https://hal.univ-brest.fr/hal-01544321v1>**

Submitted on 21 Jun 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

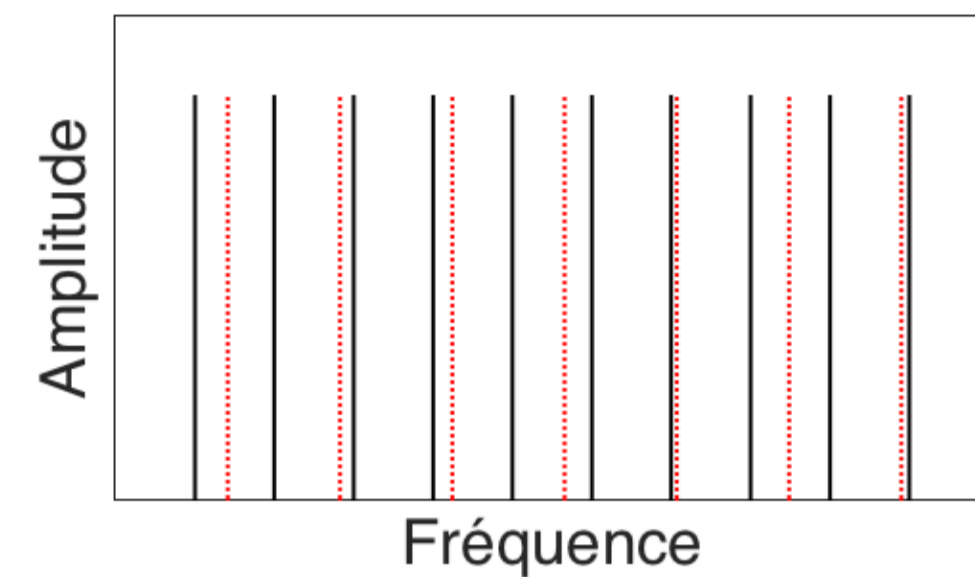
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



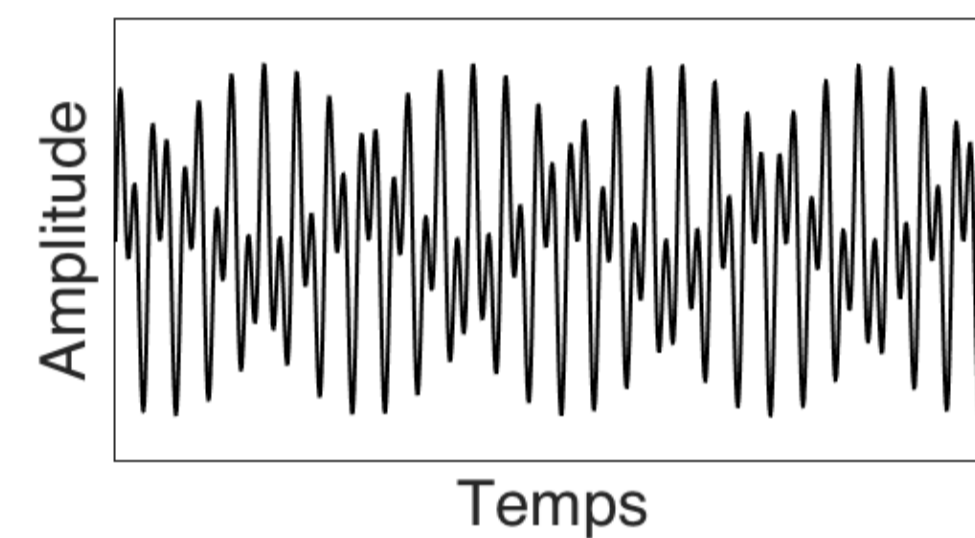
## Introduction

- Amusie congénitale: déficit caractérisé par des difficultés dans la perception de la musique (Ayotte, Peretz, & Hyde, 2002)
- Consonance/dissonance: certaines combinaisons de sons sont jugées comme plus agréables que d'autres. Sources potentielles de la dissonance:
  - L'inharmonicité: les sons dissonants ont des composantes qui ne sont pas des multiples de la fréquence fondamentale.
  - Les battements: les sons dissonants contiennent des fréquences proches qui provoquent des fluctuations d'amplitude.
- Selon une étude précédente, les amusiques ont une capacité réduite à percevoir l'inharmonicité, mais une capacité normale à percevoir les battements (Cousineau, McDermott, & Peretz, 2012).
- On cherche à confirmer ce phénomène avec du comportement et de l'EEG.

### Dissonance: Inharmonicité



### Dissonance: Battements



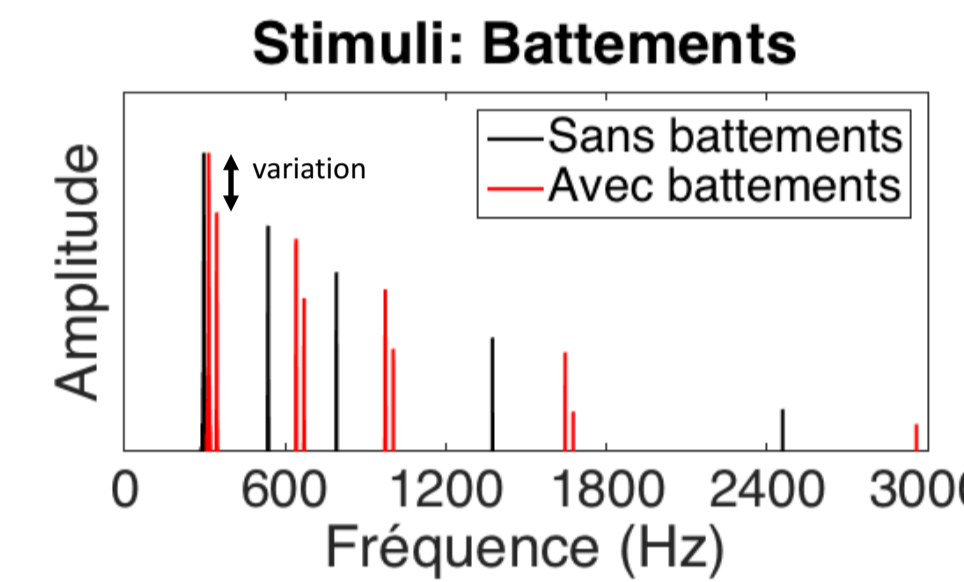
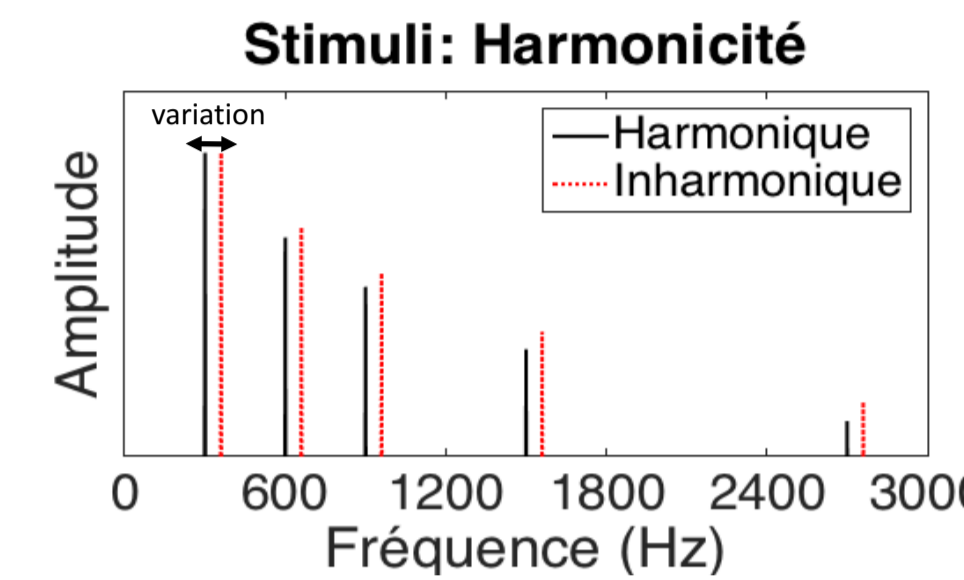
## Méthodologie

### Seuils de discrimination

- 21 participants, 11 amusiques et 10 contrôles appariés en termes d'âge, éducation, formation musicale, sexe, et latéralité (amusie congénitale identifiée par le MBEA)
- Mesures des seuils de discrimination avec une méthode adaptative (1-up, 2-down, 3-AFC), où la FO variait d'un son à l'autre (entre 277 et 370 Hz).
- Inharmonicité: variation en fréquence d'un complexe harmonique pour le rendre inharmonique (maintien des distances entre les fréquences)
- Battements: variation de niveau de composantes additionnelles ajoutées à un complexe inharmonique (décalage de 30 Hz entre les fréquences de départ et les fréquences additionnelles)

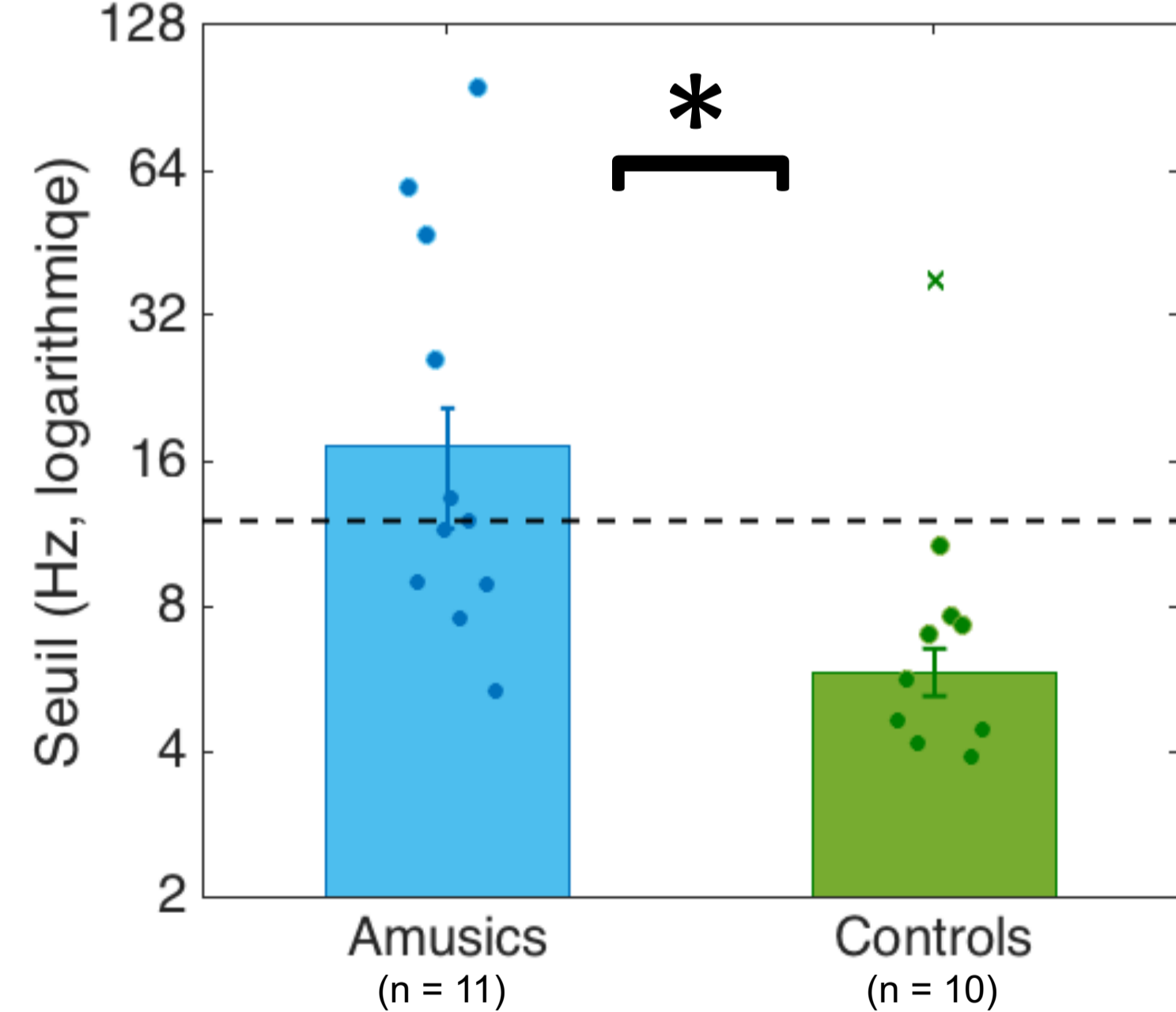
### Étude EEG

- 6 participants (4 amusiques, 2 contrôles) à ce jour.
- Inharmonicité: décalage de 12 Hz.
- Battements: composants à -19 dB.
- Paradigme oddball, mais la FO des standards variait d'un son à l'autre.
- 2-7 standards entre chaque déviant, SOA = 700 ms
- 4 blocs passifs, chacun avec 140 déviants et 700 standards.
- 4 blocs actifs (répondre aux déviants), chacun avec 30 déviants et 150 standards.

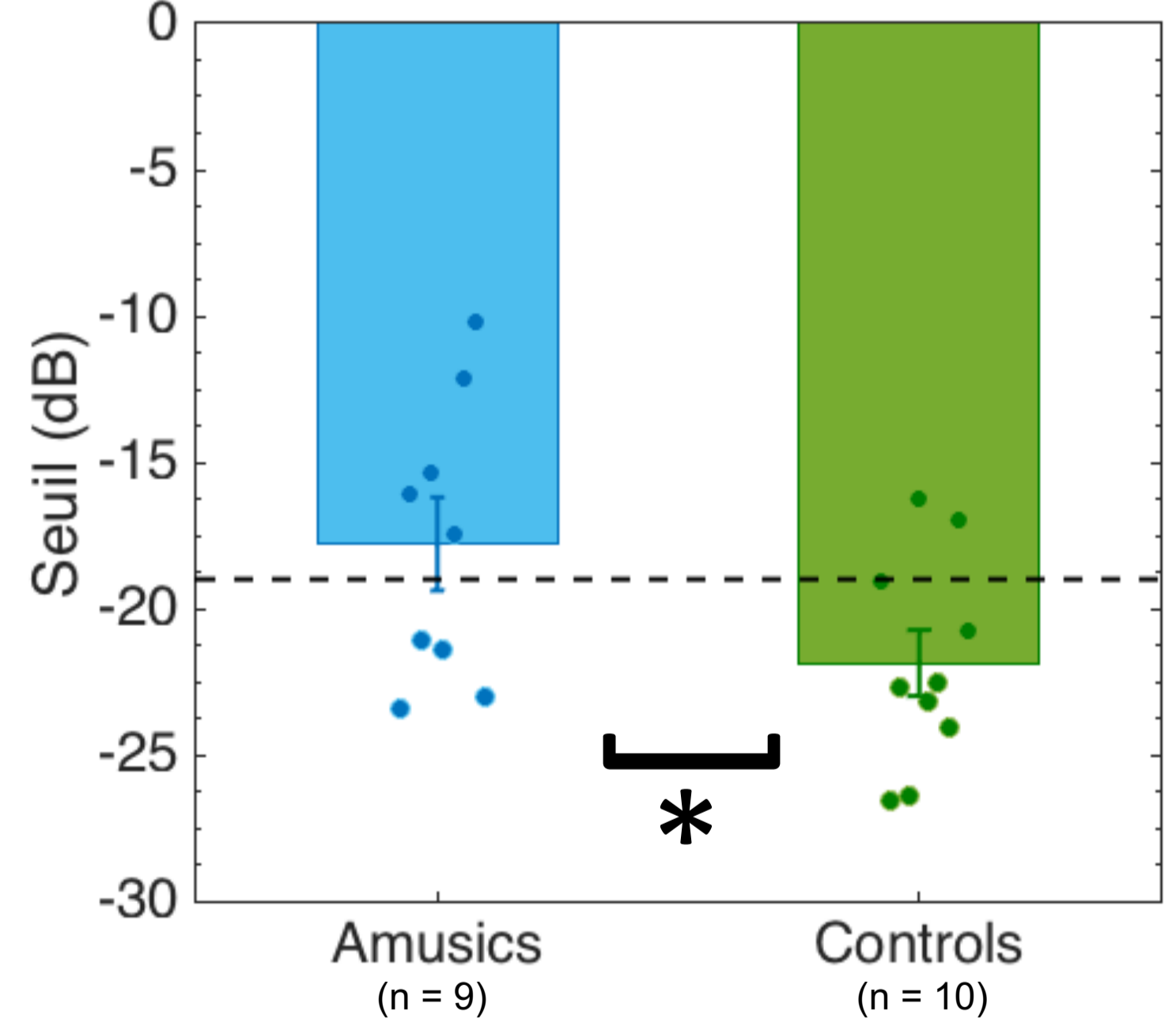


## Résultats

### Seuils de Discrimination: Inharmonicité



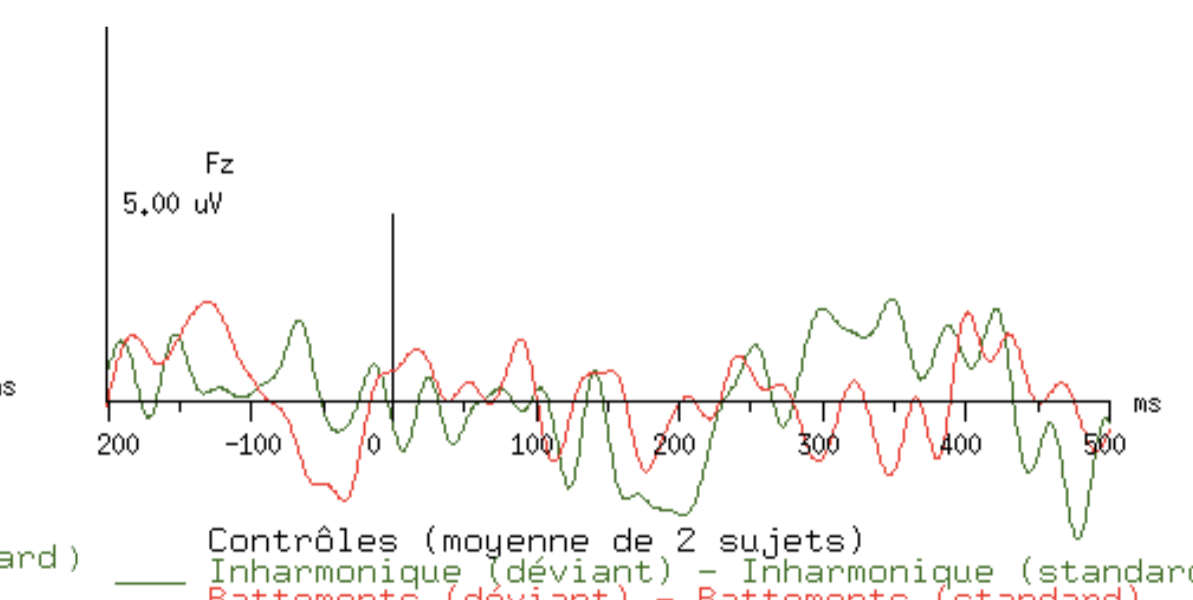
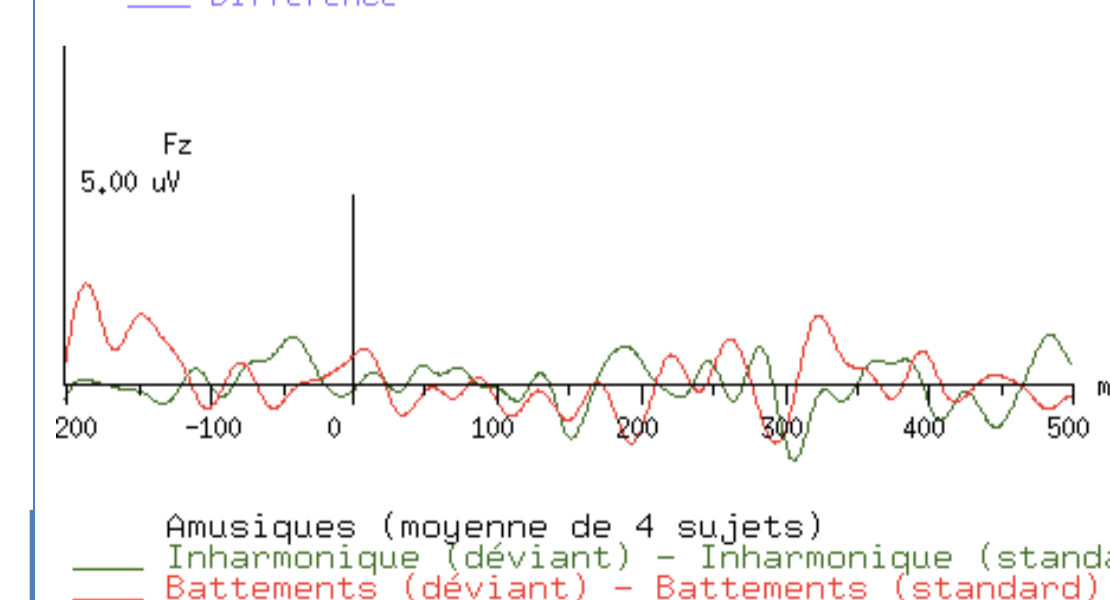
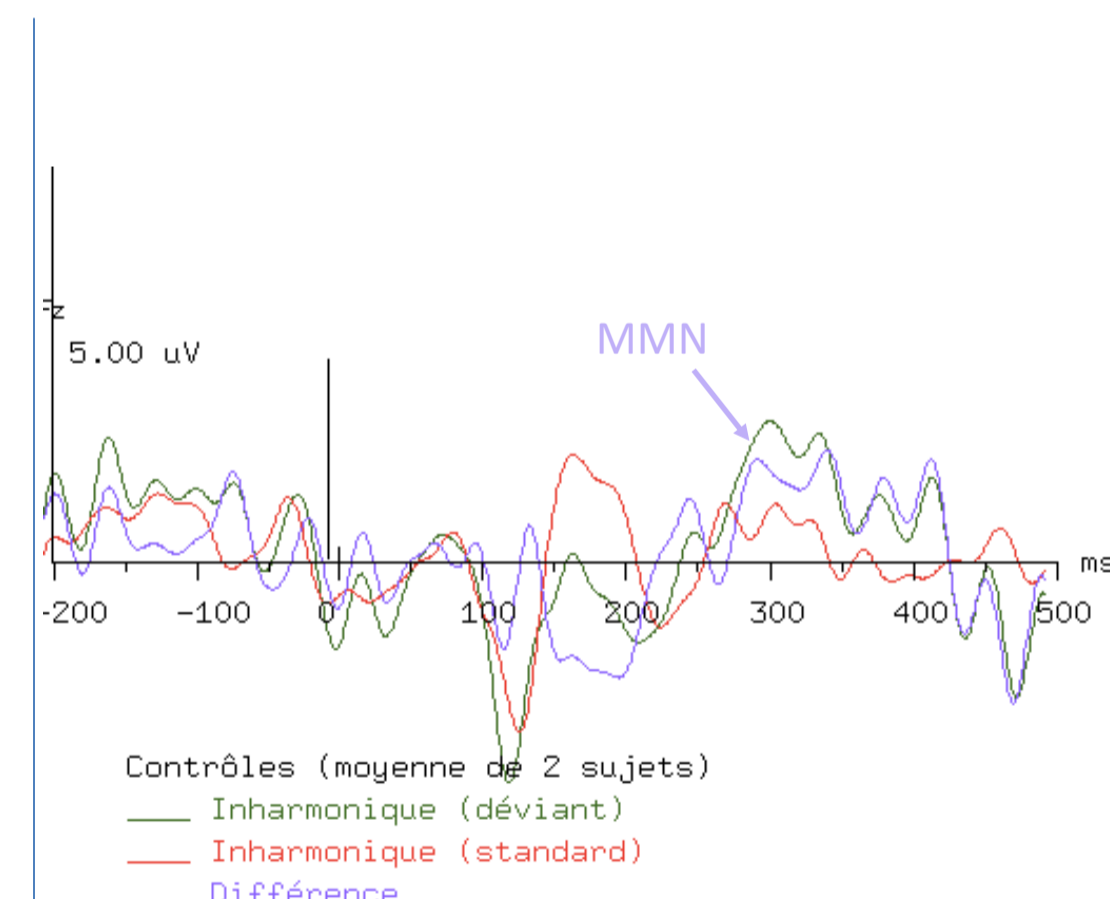
### Seuils de Discrimination: Battements



- Pour l'inharmonicité, un t-test a montré une différence significative entre les deux groupes:  $t(1,19) = 2.49$ ,  $p = .01$ , Cohen's  $d = 1.10$ .
- Un sujet contrôle outlier (identifié avec le X, plus que 2 écarts types du moyen de son groupe) est exclus des données:  $t(1,18) = 3.27$ ,  $p = .002$ , Cohen's  $d = 1.53$ .
- Un décalage de 12 Hz (ligne pointillée) a été choisi pour l'étude EEG (~2x le seuil moyen des contrôles).
- Pour les battements, un effet significatif du groupe est aussi observé:  $t(1,17) = 2.11$ ,  $p = .025$ , Cohen's  $d = 0.96$ .
- Un niveau de -19 dB (par rapport aux composantes originales) a été choisi pour l'étude EEG (une différence ~2x plus grande (~3 dB) que le seuil moyen des contrôles).

### Étude EEG

- Pour chaque sujet, la réponse pertinente est calculée comme la différence entre la réponse au son dissonant (inharm./batt.) en tant que déviant, et la réponse au même son en tant que standard.
- Réponses à l'électrode Fz sont montrées comme exemple.
- Après moyennage, les potentiels évoqués ont été filtrés entre 2-30 Hz.
- Avec plus de sujets, on évaluera la mismatch negativity (MMN).



#### Comportement – 4 amusiques

Inharmonicité  
Seuils de discrimination: moyenne 39.11 Hz (entre 8.98 et 94.56,  $n = 4$ )  
 $d'$  pour tâche active: moyenne 0.49 (entre 0.31 et 0.99,  $n = 4$ )

Battements  
Seuils de discrimination: moyenne -17.75 dB (entre -23.39 et -12.11,  $n = 2$ )  
 $d'$  pour tâche active: moyenne 1.15 (entre 0.77 et 1.67,  $n = 4$ )

#### Comportement – 2 contrôles

Inharmonicité  
Seuils de discrimination: moyenne 37.15 Hz (entre 36.70 et 37.60,  $n = 2$ )  
 $d'$  pour tâche active: moyenne 0.46 (entre 0.27 et 0.64,  $n = 2$ )

Battements  
Seuils de discrimination: moyenne -20.78 dB (entre -24.11 et -17.44,  $n = 2$ )  
 $d'$  pour tâche active: moyenne 2.08 (entre 2.81 et 1.34,  $n = 2$ )

## Conclusions

- Les personnes amusiques ont des seuils élevés pour la détection des battements aussi bien que l'inharmonicité. Donc, l'amusie semble impliquer aussi des déficits de la perception des battements.
- La tâche « beating » (battements) de Cousineau et al. (2012) n'était peut-être pas suffisamment sensible pour détecter cette différence de seuil entre les 2 groupes.
- Avec plus de sujets, les amplitudes des réponses MMN pourront révéler si ces difficultés de discrimination sont reflétées dans les réponses cérébrales précoces.

## Références

- Ayotte, J., Peretz, I., & Hyde, K. (2002). Congenital amusia: a group study of adults afflicted with a music-specific disorder. *Brain*, 125(2), 238–51.
- Cousineau, M., McDermott, J. H., & Peretz, I. (2012). The basis of musical consonance as revealed by congenital amusia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(48), 19858–63.

## Reconnaisances

Ces recherches ont été financées par une bourse de l'Erasmus Mundus Student Exchange Network in Auditory Cognitive Neuroscience, et conduites dans le cadre du LabEx CelyA et Cortex (ANR-11-IDEX-0007).