

Amélioration de la production de consonnes chez les enfants porteurs d'implants cochléaires lorsqu'ils sont exposés à la Langue française Parlée Complétée : corrélats acoustiques et articulatoires

15 juin 2023

9^{èmes} Journées de Phonétique Clinique

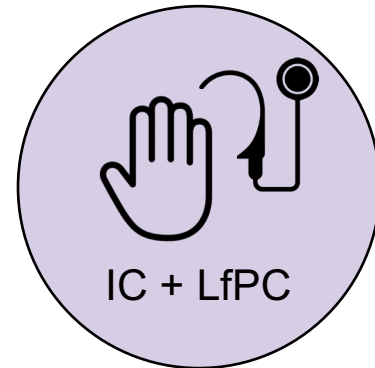
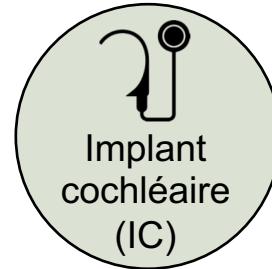
Laura Machart, Anne Vilain, Hélène Løevenbruck, Mark Tiede & Lucie Ménard

laura.machart@univ-grenoble-alpes.fr

Perception améliorée mais grande variabilité (Colin et al., 2017 ; Dillon et al., 2004 ; Leybaert et al., 2011 ; Sundström et al., 2018)

Déficit conscience phonologique (Colin et al., 2017 ; Leybaert & LaSasso, 2010 ; Nittrouer et al., 2018)

Difficultés perception et production lieu d'articulation des consonnes (Bouton et al., 2012 ; Grandon, 2016 ; Grandon & Vilain, 2020)



Perception améliorée avec ou sans gestes manuels (Bayard, 2014 ; Leybaert et al., 2016 ; Machart, 2022)

Effet de la durée d'exposition (Alegria et al., 1999 ; Gregory, 1987 ; Périer et al., 1990)

Amélioration conscience phonologique (Charlier & Leybaert, 2000 ; LaSasso & Leybaert, 2003 ; Paire-Ficout et al., 2003) **et développement linguistique** (Bouton et al., 2011 ; Colin et al., 2007 ; Hage & Leybaert, 2005 ; Leybaert et al., 2011 ; Trezek, 2017)

Aucune donnée de production de parole

Perception parole augmentée (Descourtieux et al., 1999 ; Leybaert et al., 2016) **avec effet exposition pré-IC** (Cochard, 2003 ; Kos et al., 2009) **et compensation IC tardive** (Kos et al., 2009)

Amélioration des compétences langagières (Bouton et al., 2011 ; Cochard, 2003 ; Colin et al., 2017 ; Hage & Leybaert, 2005)

Intelligibilité de la parole augmentée (Kos et al., 2009 ; Vieu et al., 1998)

Tâche de dénomination d'images



/t̥api/



/k̥avɔt/



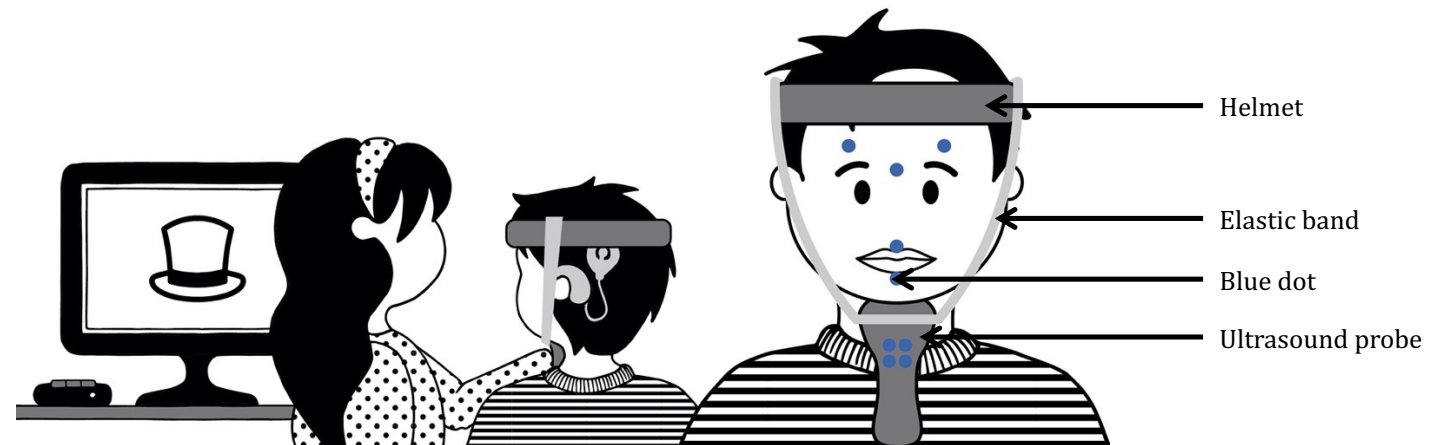
/s̥apɛ̃/



/ʃapo/

Enregistrements en audio seul et en audio + échographie par ultrasons

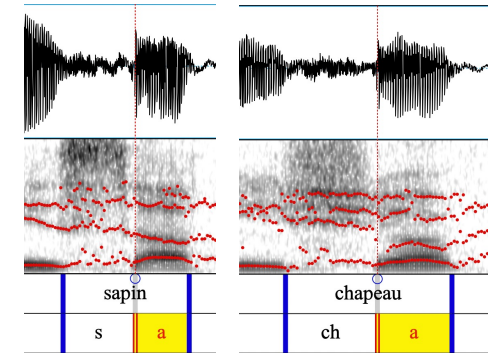
- Contrôler l'impact de la sonde ultrasons sur la production de parole



Machart et al., JSLHR, in revision

Mesures acoustiques

- Segmentation manuelle et annotation sur Praat (*Boersma & Weenink, 2019*)
- Annotation des productions exactes uniquement



- Consonnes plosives et fricatives : extraction des valeurs des formants F2 et F3 à la fin de la consonne

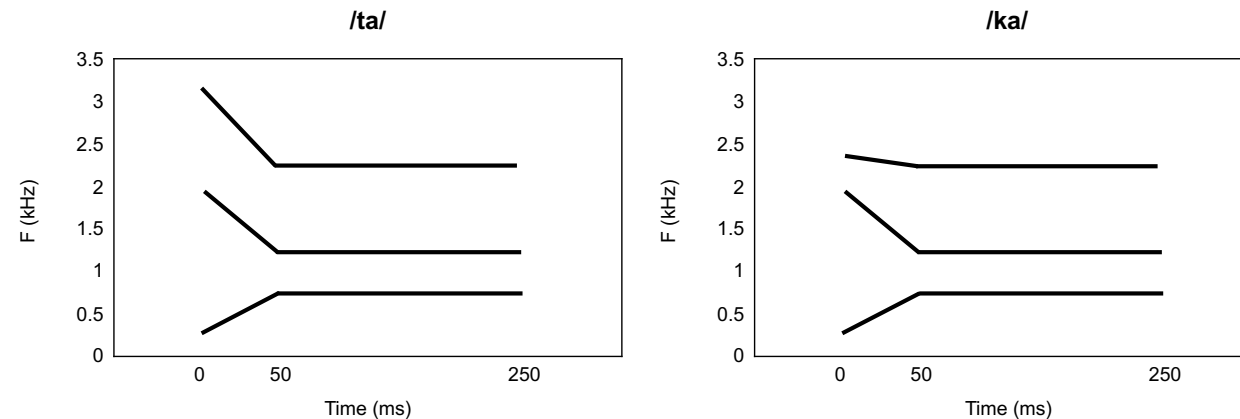


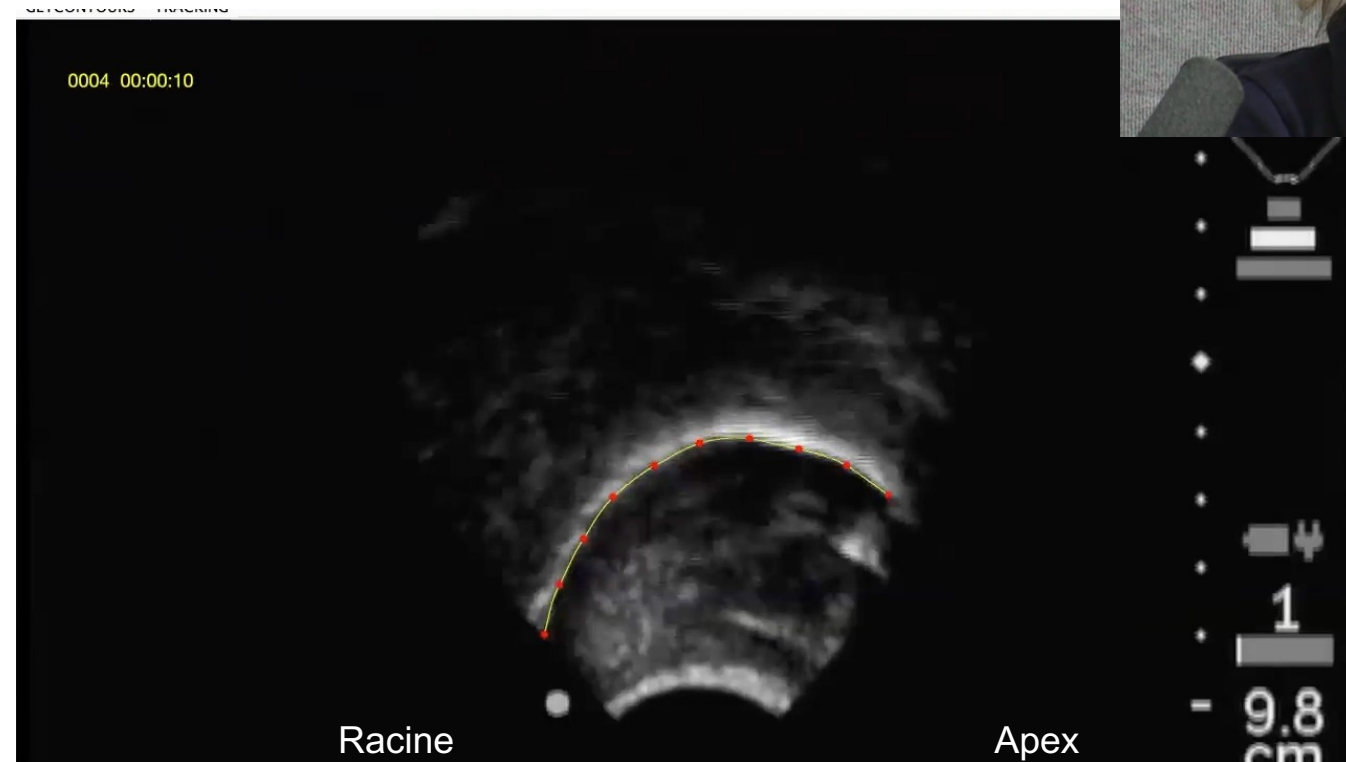
Figure 1. Patrons formantiques chez l'adulte pour les syllabes /ta/ (ou /sa/) et /ka/ (ou /ja/)
(D'après Schwartz, Boé, et al., 2012)

- Consonnes fricatives : valeurs des **centres de gravité** (premier moment spectral)

Machart et al., JSLHR, in revision

Mesures articulatoires

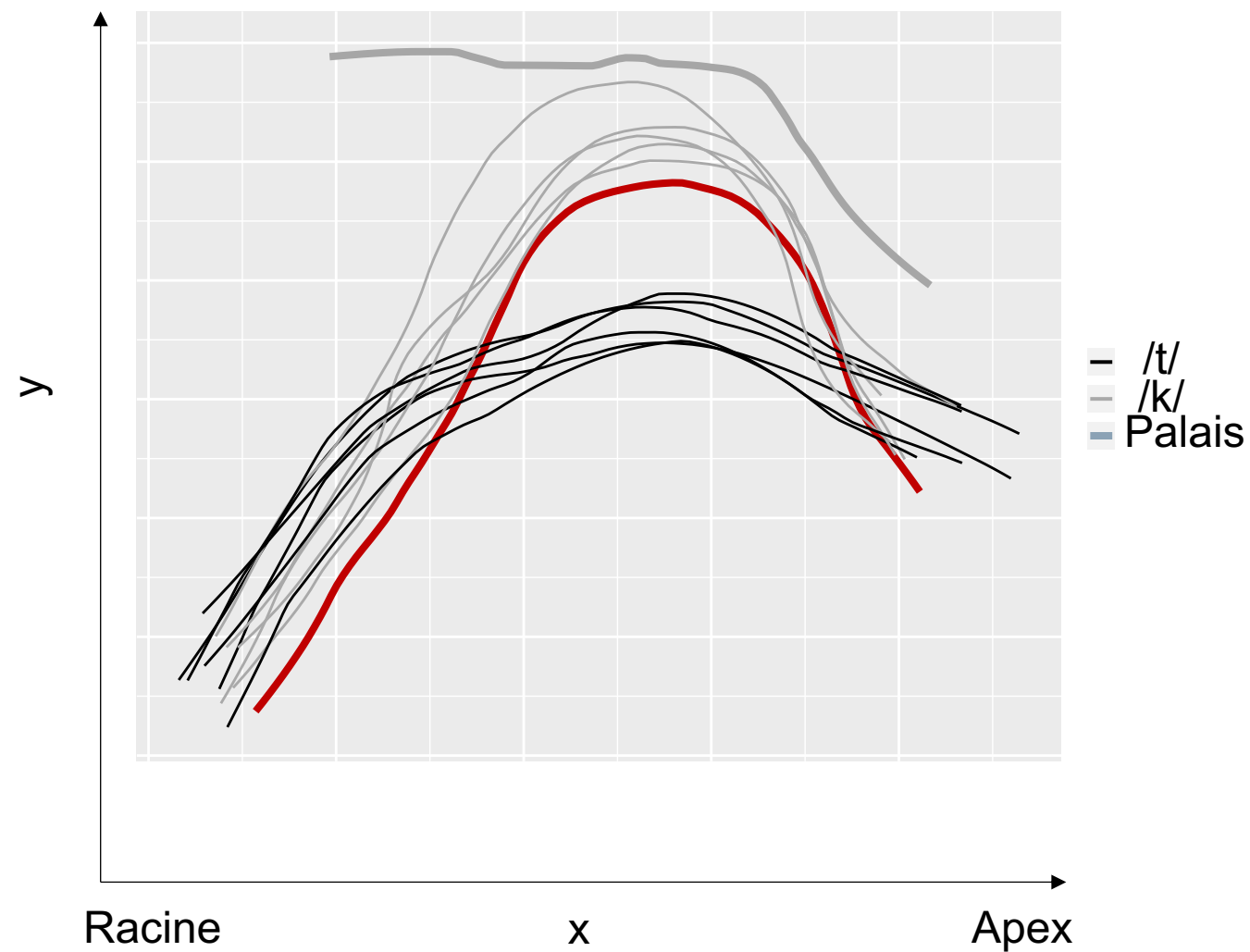
- Extraction des contours de langue à partir de SLURP (*Laporte & Ménard, 2018*) puis extraction des paramètres linguaux à partir de Matlab (*Mathworks, 2019*)



Machart et al., JSLHR, in revision

Mesures articulatoires

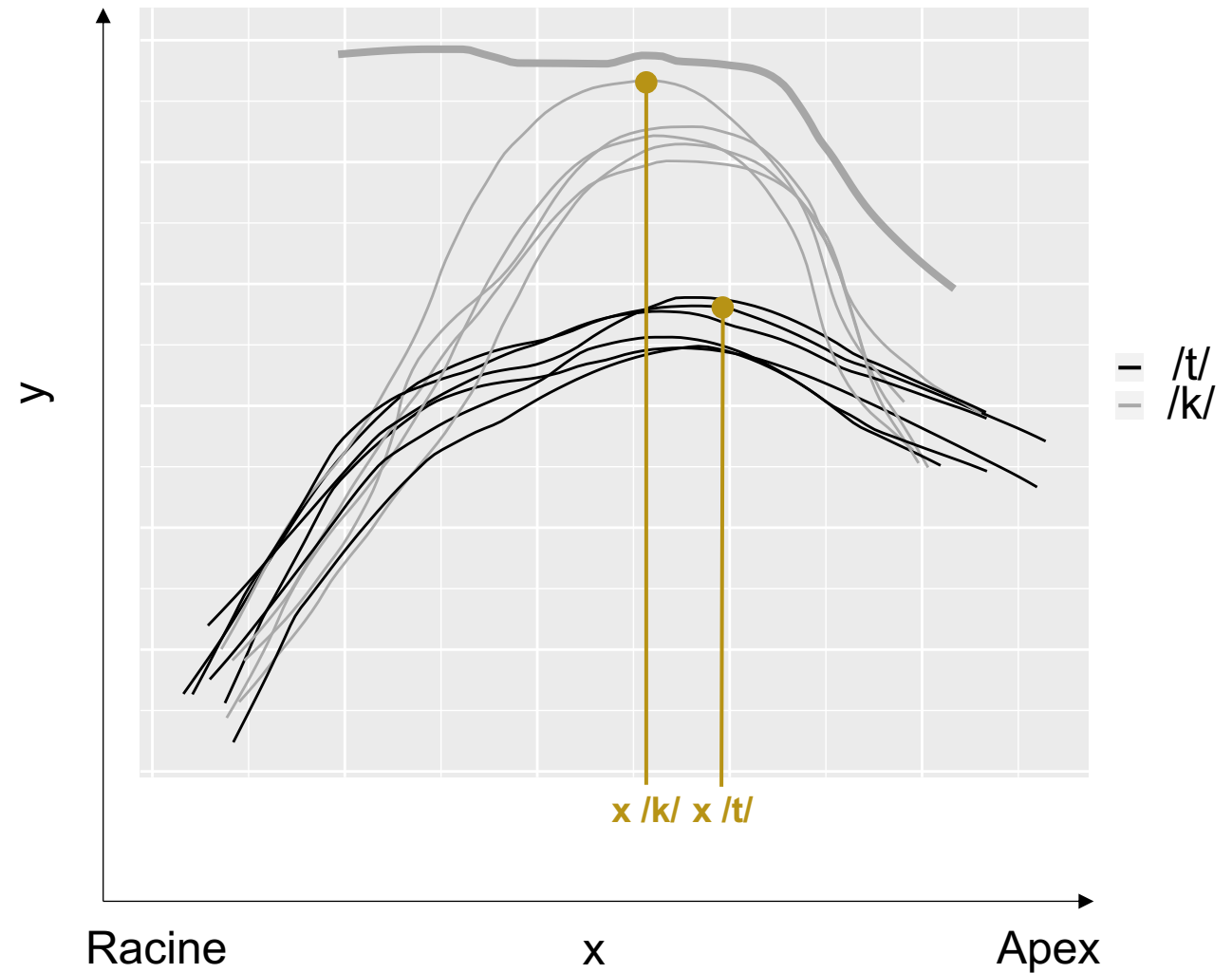
- Calcul de l'indice de courbure
(*Modified Curvature Index, Dawson et al., 2016*)



Machart et al., JSLHR, in revision

Mesures articulatoires

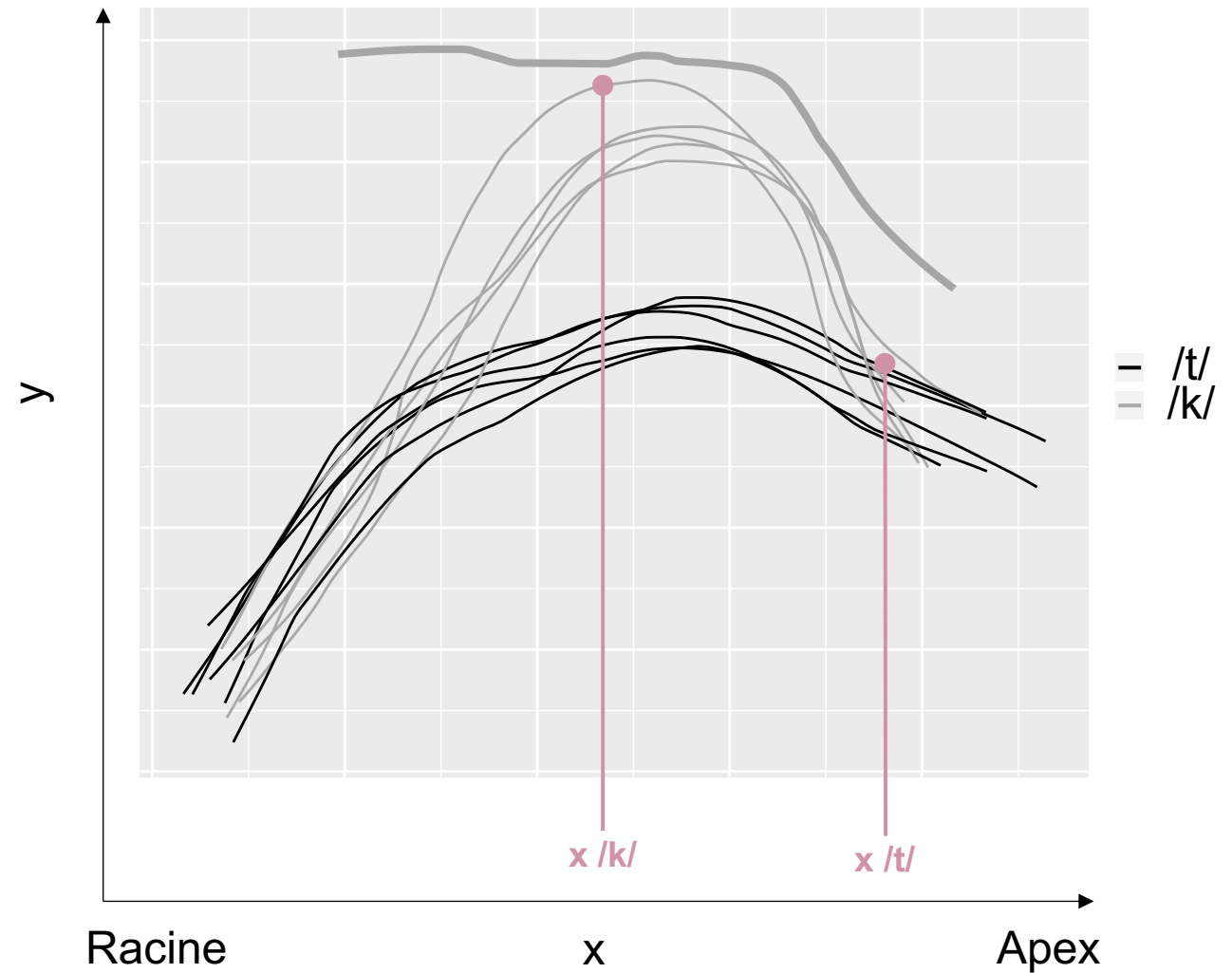
- Calcul de l'indice de courbure
(*Modified Curvature Index, Dawson et al., 2016*)
- Calcul de l'indice d'antéro-postériorité : coordonnées x du point le plus haut de la langue
(*Ménard et al., 2013*)



Machart et al., JSLHR, in revision

Mesures articulatoires

- Calcul de l'indice de courbure
(*Modified Curvature Index, Dawson et al., 2016*)
- Calcul de l'indice d'antéro-postériorité : coordonnées x du point le plus haut de la langue
(*Ménard et al., 2013*)
- Point de constriction : coordonnées x du point le plus proche du palais
(*Ohkubo & Scobbie, 2019*)



Machart et al., JSLHR, in revision

Trois groupes de participants (entre 4 et 11 ans)

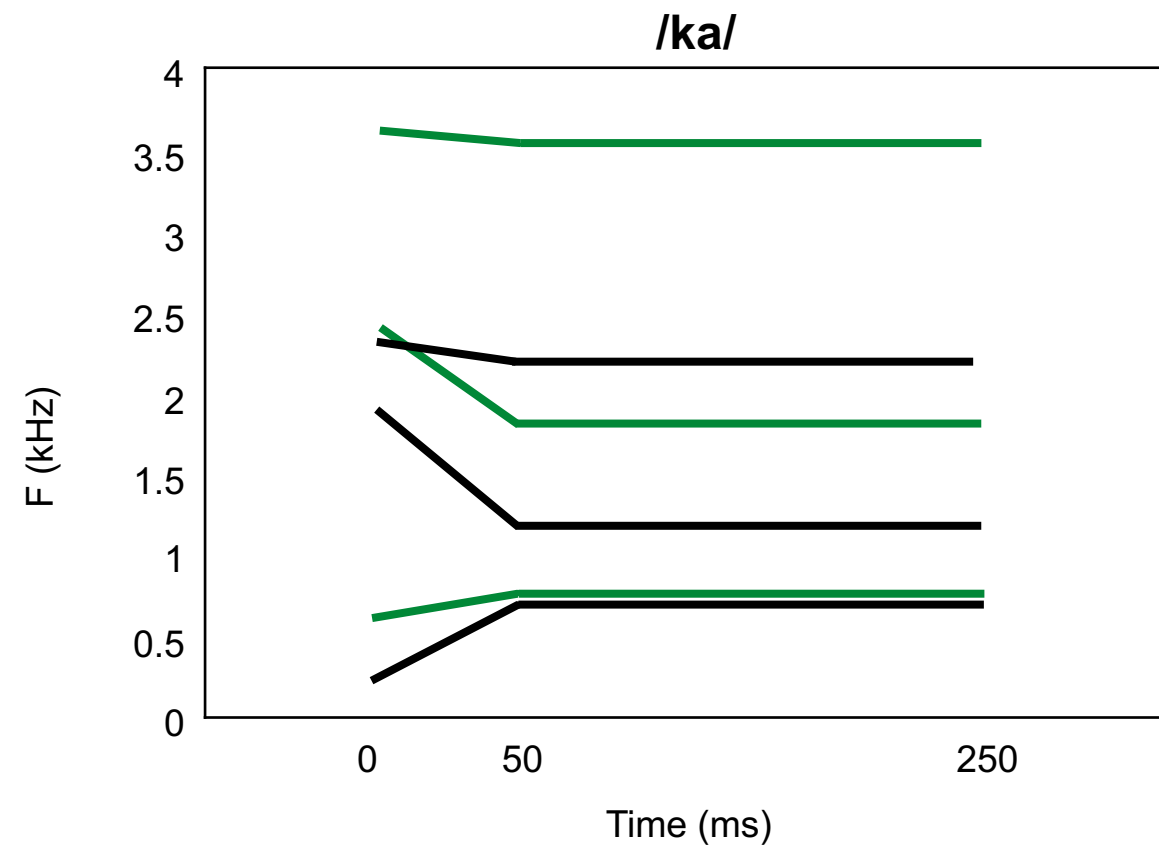
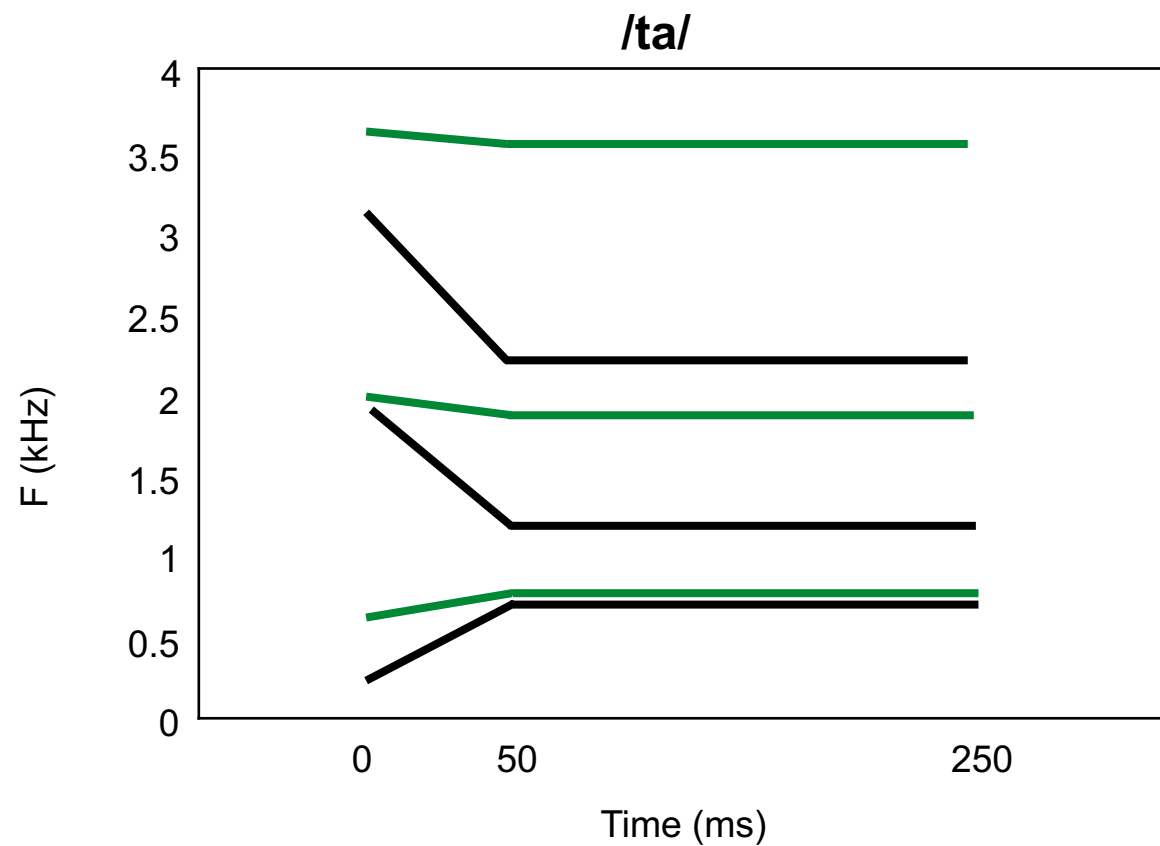
| CI- | CI+ | TH |
|--|---|---------------------------|
| Niveau faible de décodage de la LfPC | Niveau élevé de décodage de la LfPC | Audition typique |
| N = 3 | N = 5 | N = 10 |
| (Age = 101 mois, SD = 27.95) | (Age = 103.55 mois, SD = 10.85) | (Age = 96.25, SD = 25.68) |
| Décodage de quelques syllabes (voire aucune) à vitesse réduite et sans voix | Décodage de mots et de phrases simples à la vitesse de la parole et sans voix | Groupe contrôle |
| Age implantation moyen = 27.19 mois (SD = 16.45) Durée utilisation IC = 61.04 mois (SD = 28.61) | Age implantation moyen = 41.56 mois (SD = 20.46) Durée utilisation IC = 62 mois (SD = 29.68) | |

Modèle linéaire mixte : Consonne * Groupe * Age chrono, random= ~ 1 |Speaker

Machart et al., JSLHR, in revision

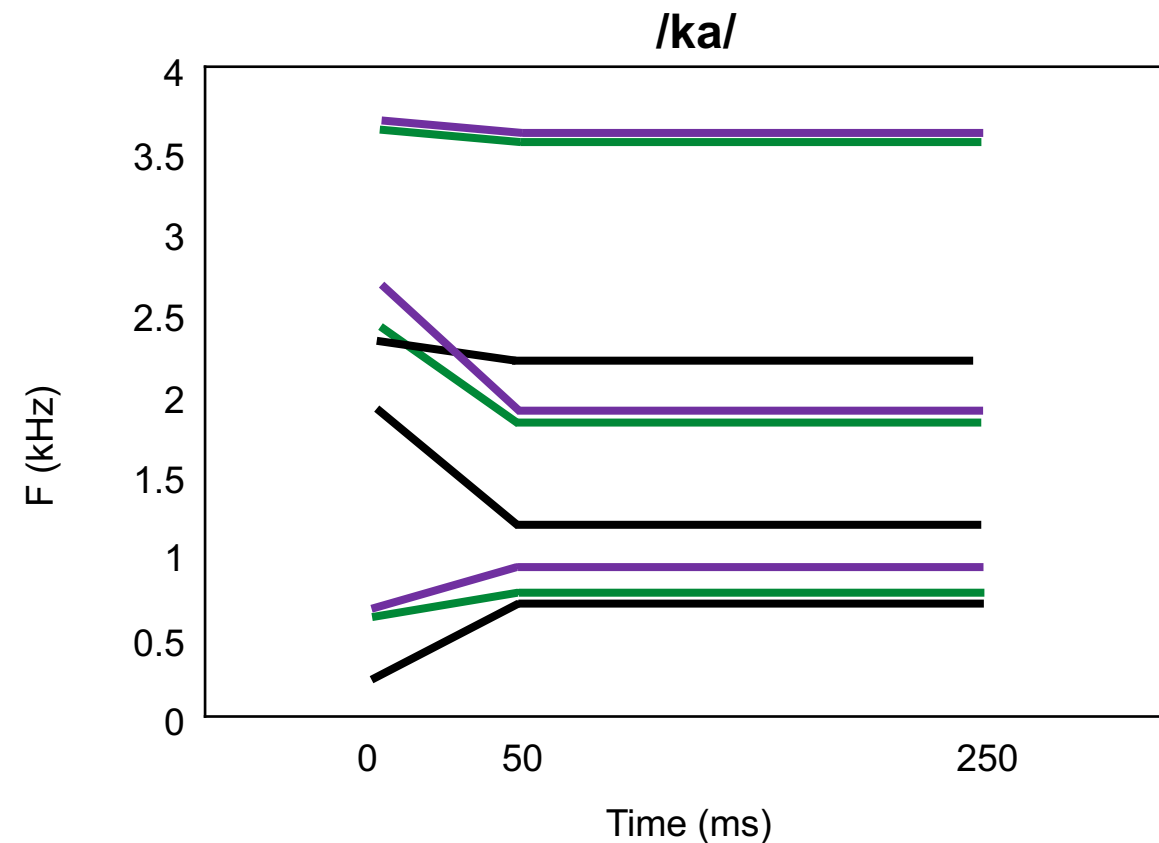
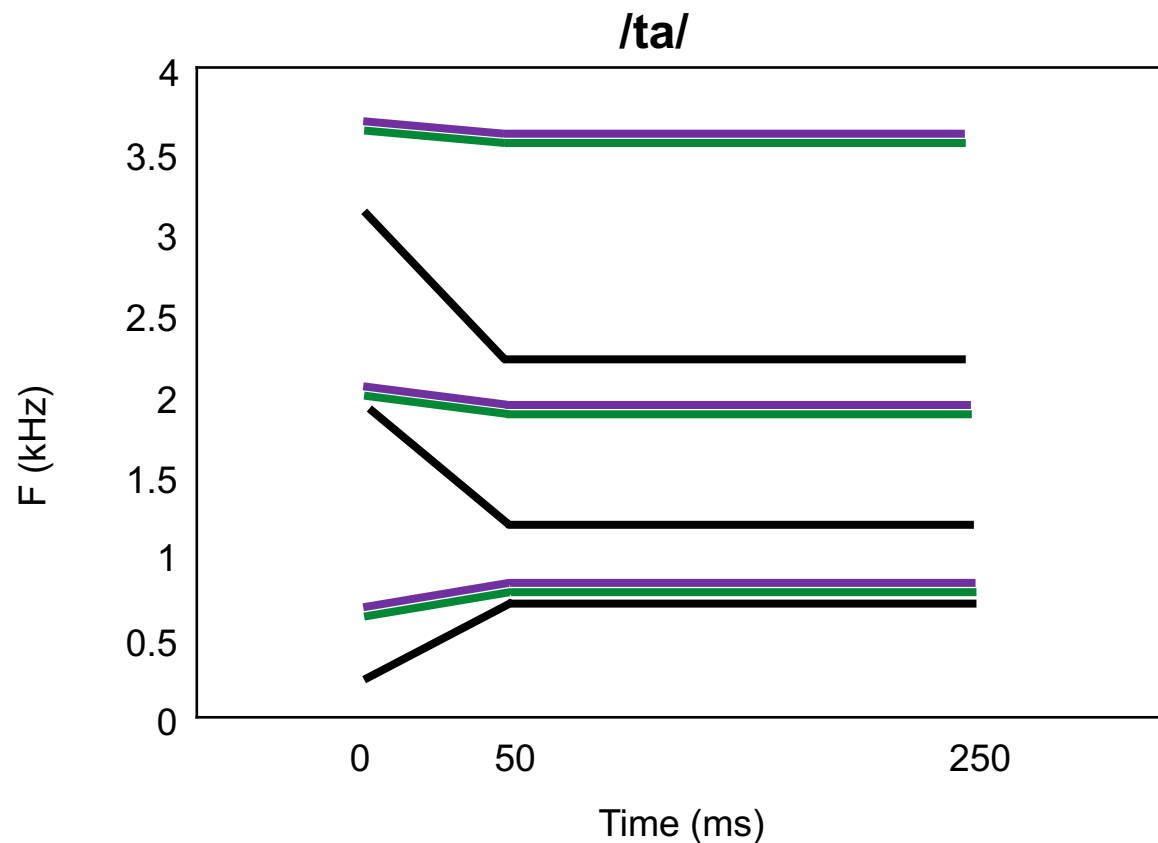
— TH

Plosives /t/ et /k/ : effet de la consonne sur F2 chez les TH

*Machart et al., JSLHR, in revision*

Plosives /t/ et /k/ : effet de la consonne sur F2 chez les CI-

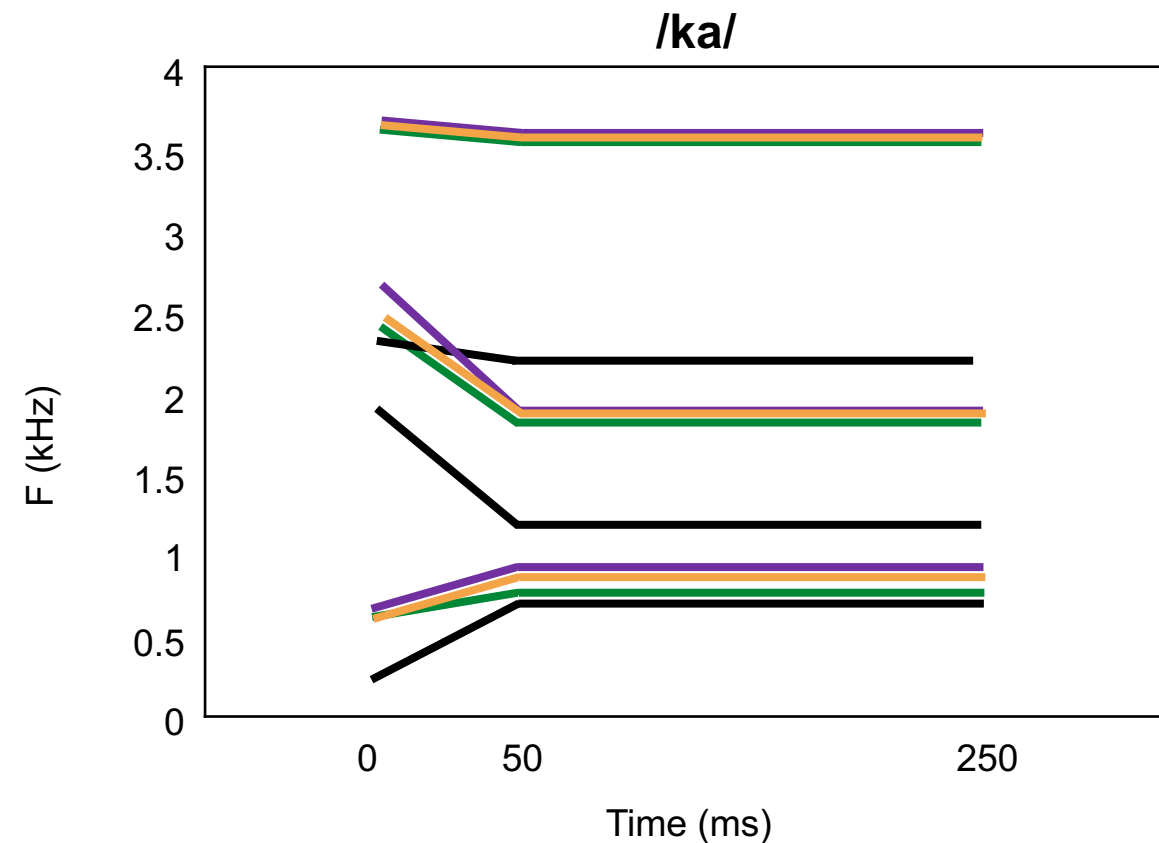
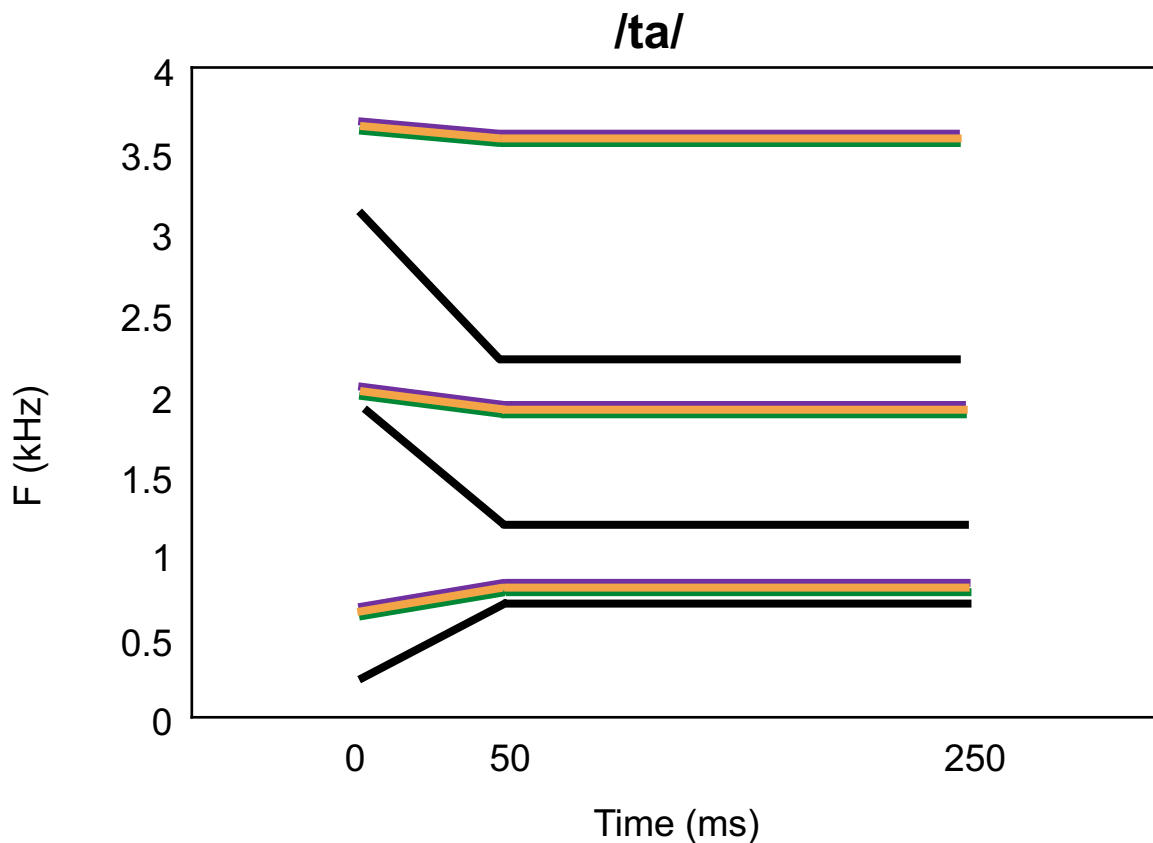
— TH
— CI-



Machart et al., JSLHR, in revision

Plosives /t/ et /k/ : effet de la consonne sur F2 chez les CI+

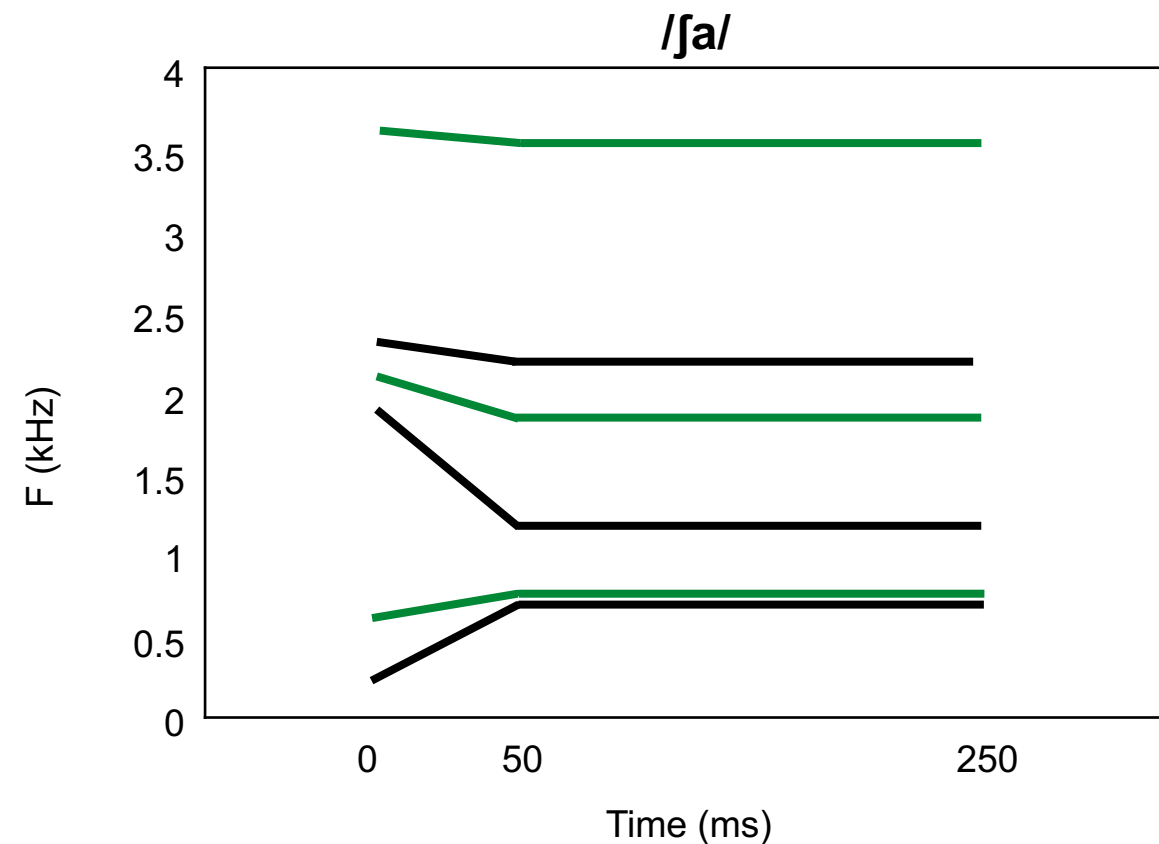
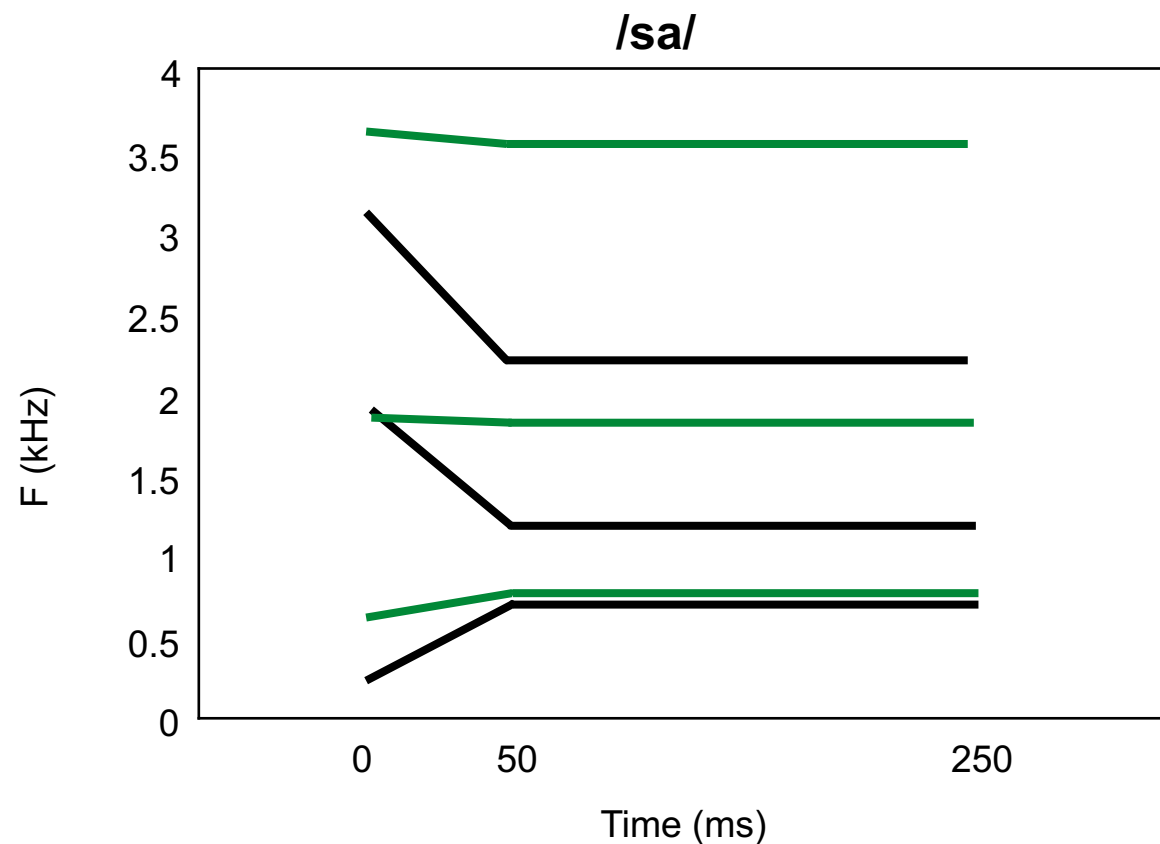
— TH
 — CI-
 — CI+



Machart et al., JSLHR, in revision

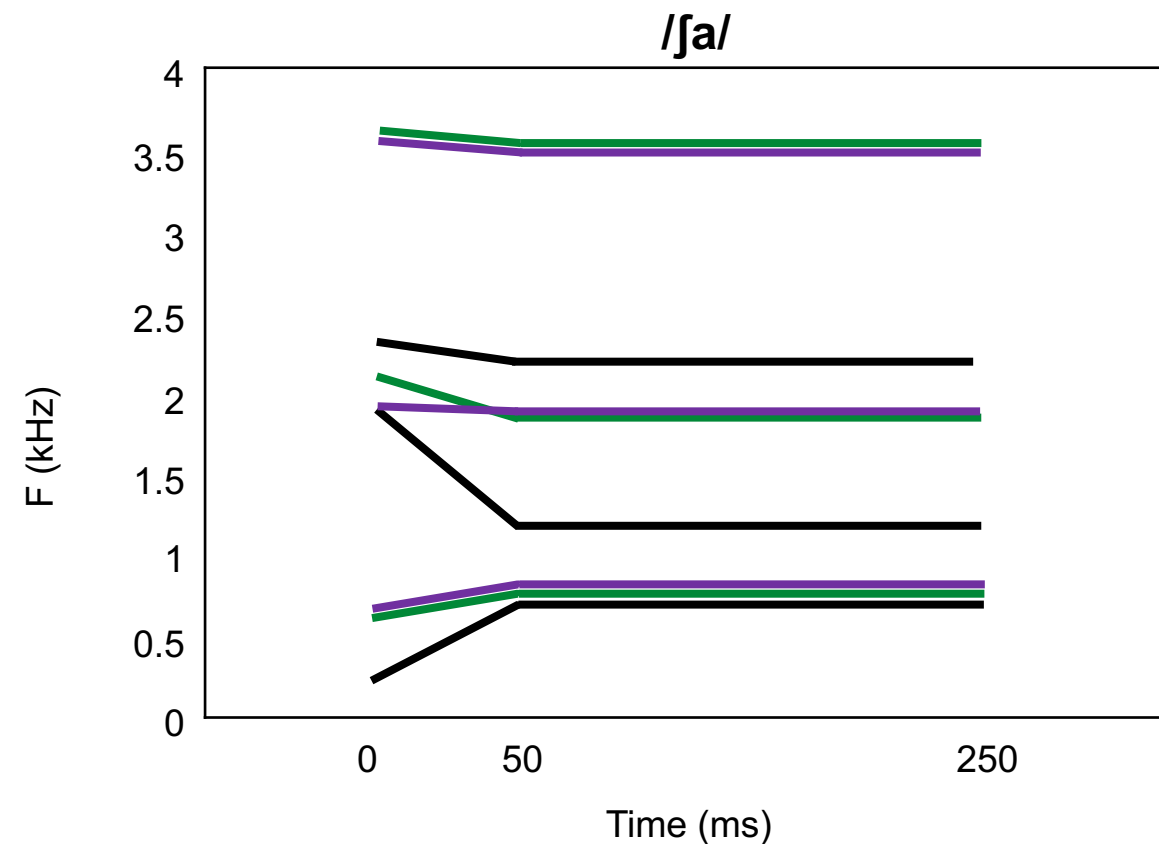
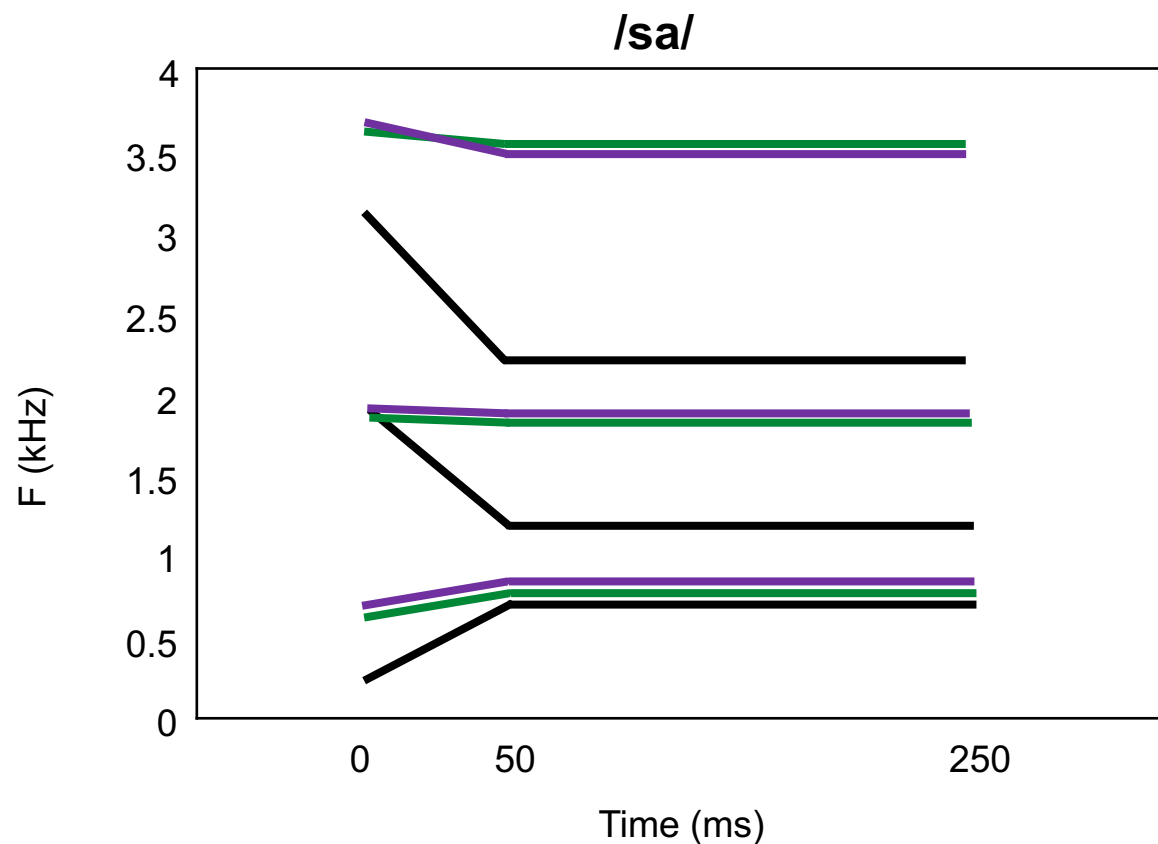
— TH

Fricatives /s/ et /ʃ/ : effet de la consonne sur F2 chez les TH

*Machart et al., JSLHR, in revision*

Fricatives /s/ et /ʃ/ : aucun effet du lieu d'articulation chez les **CI-**

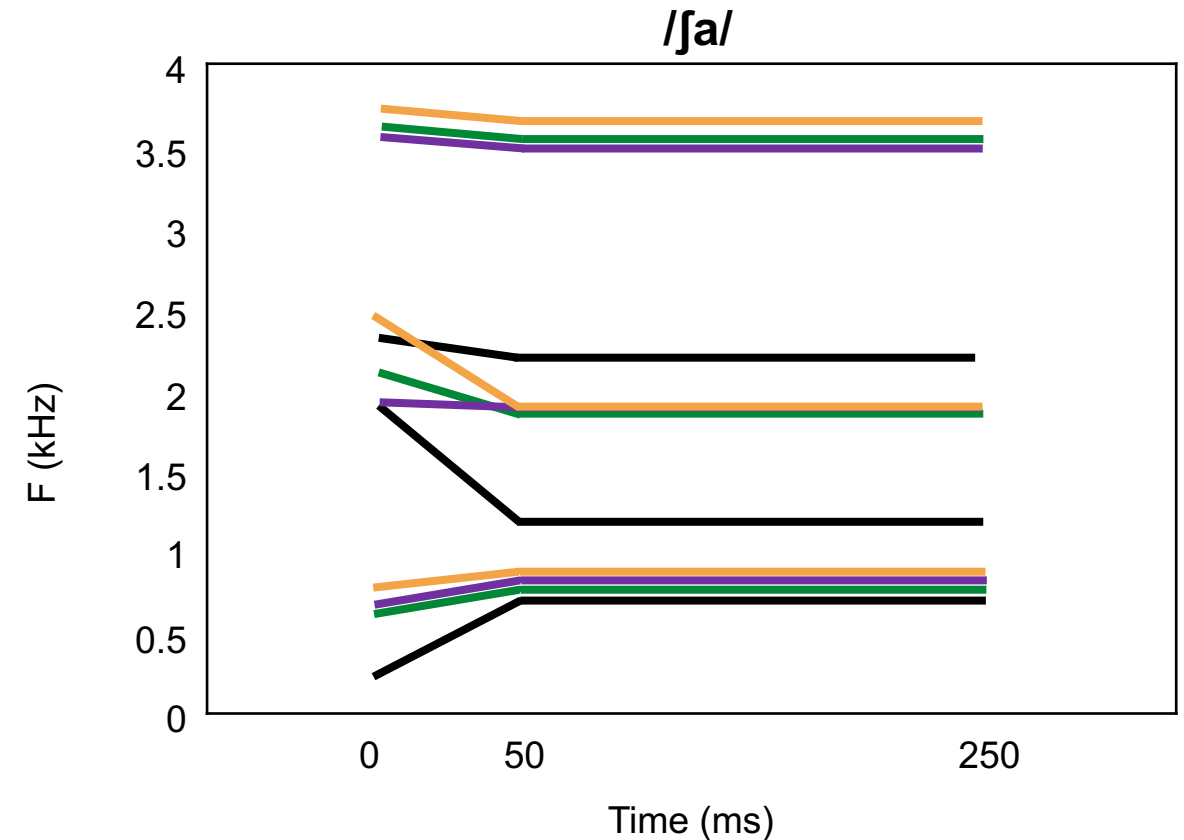
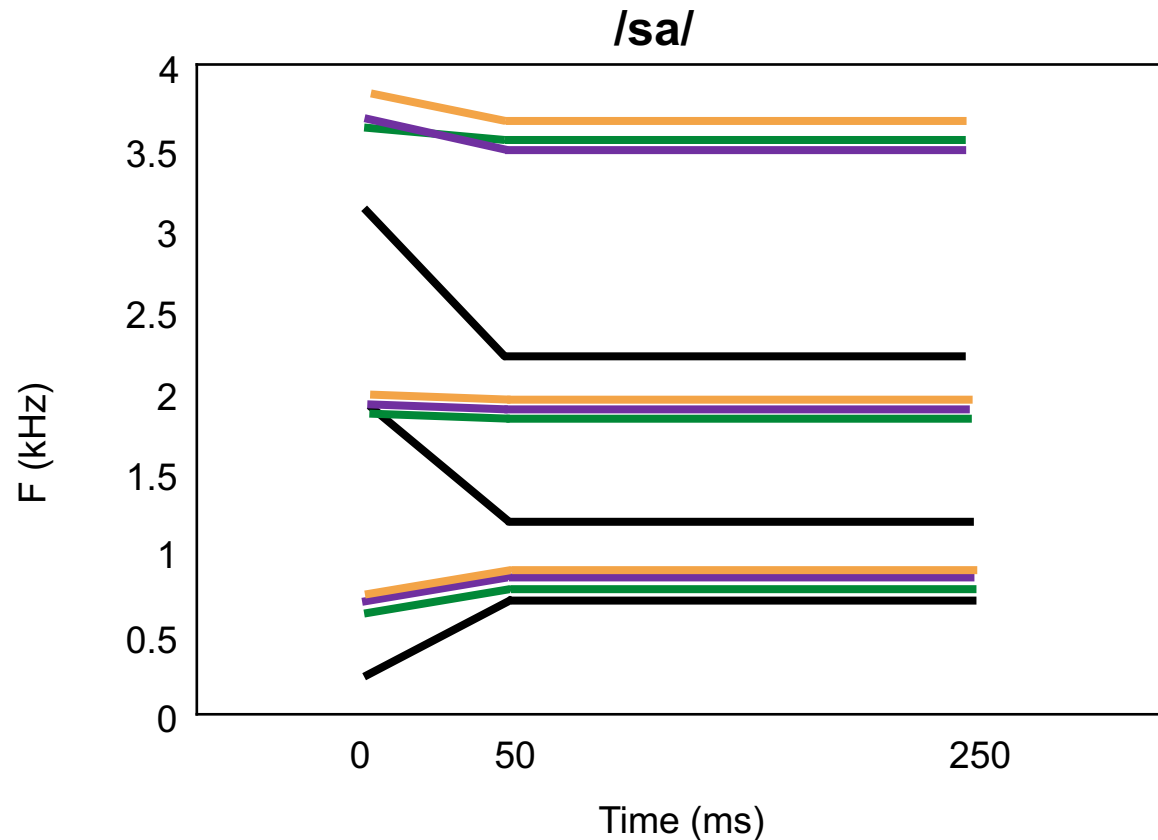
— TH
— CI-



Machart et al., JSLHR, in revision

Fricatives /s/ et /ʃ/ : effet de la consonne sur F2 et F3 pour les CI+

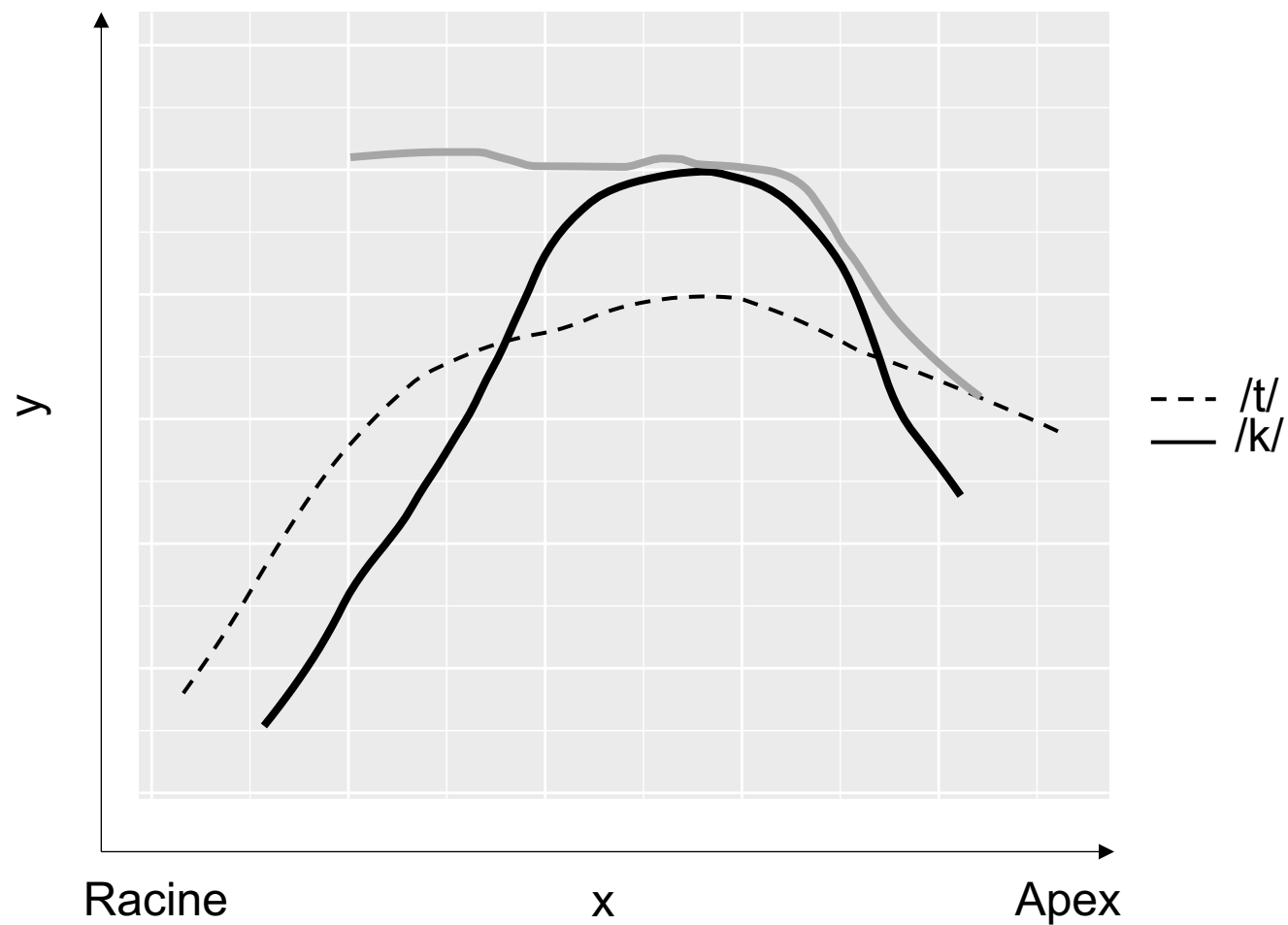
— TH
— CI-
— CI+



Effet de la consonne sur le centre de gravité pour les CI+ et les TH

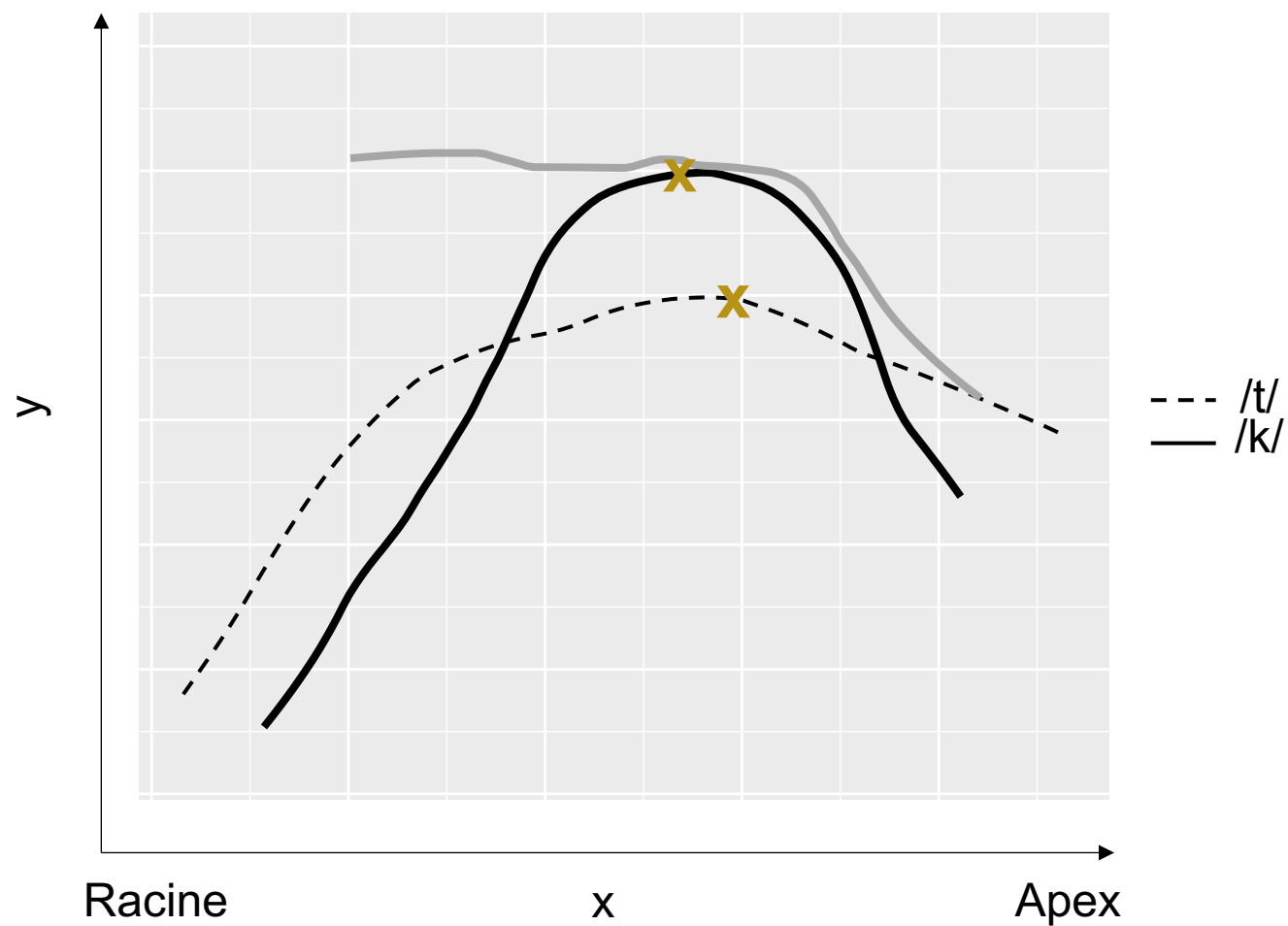
Machart et al., JSLHR, in revision

Plosives /t/ et /k/ : effet consonne sur la mesure MCI chez tous les participants ($p < .001$)



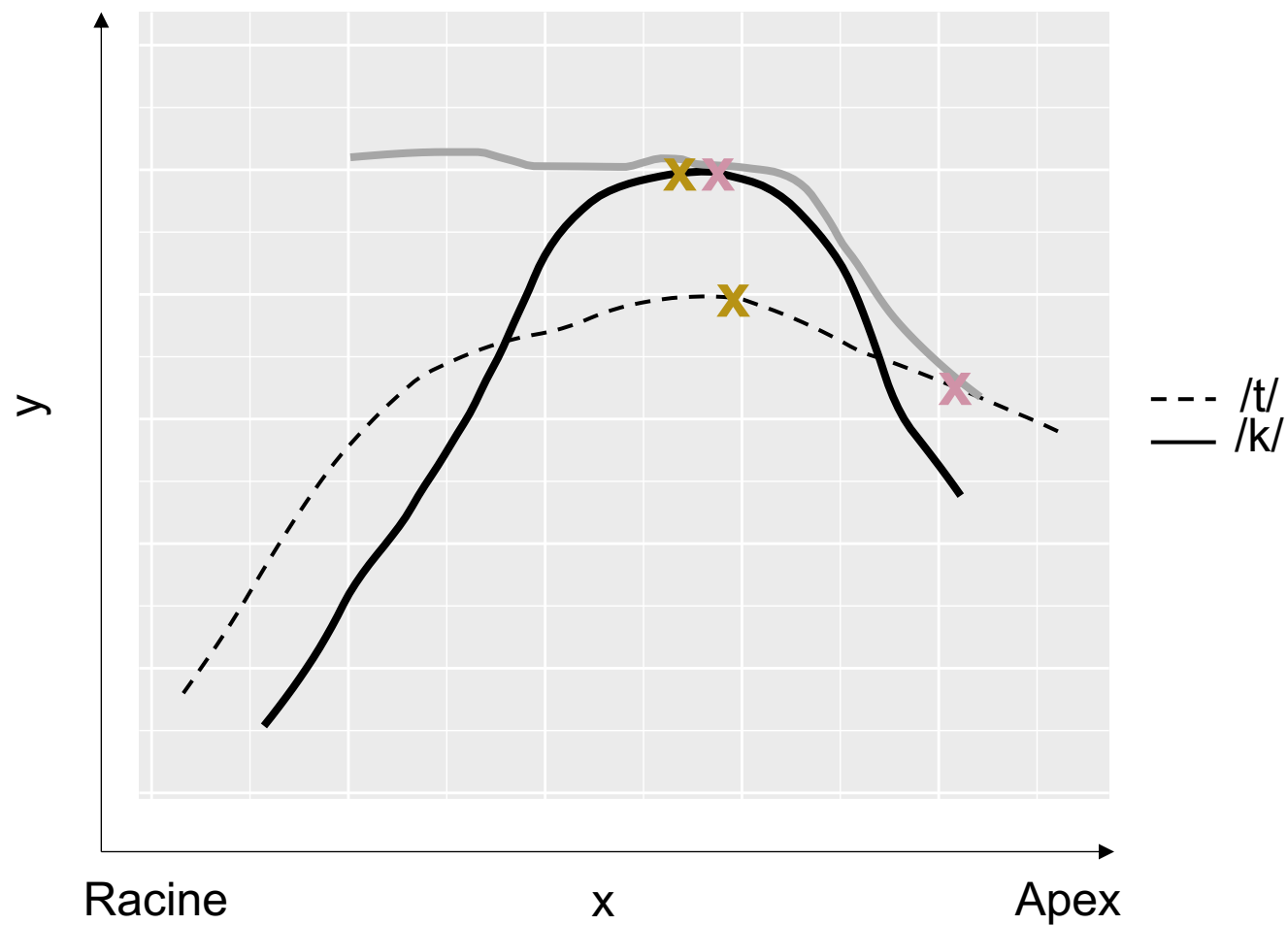
Machart et al., JSLHR, in revision

Plosives /t/ et /k/ : effet consonne sur l'indice d'antéro-postériorité chez tous les participants ($p = .002$)



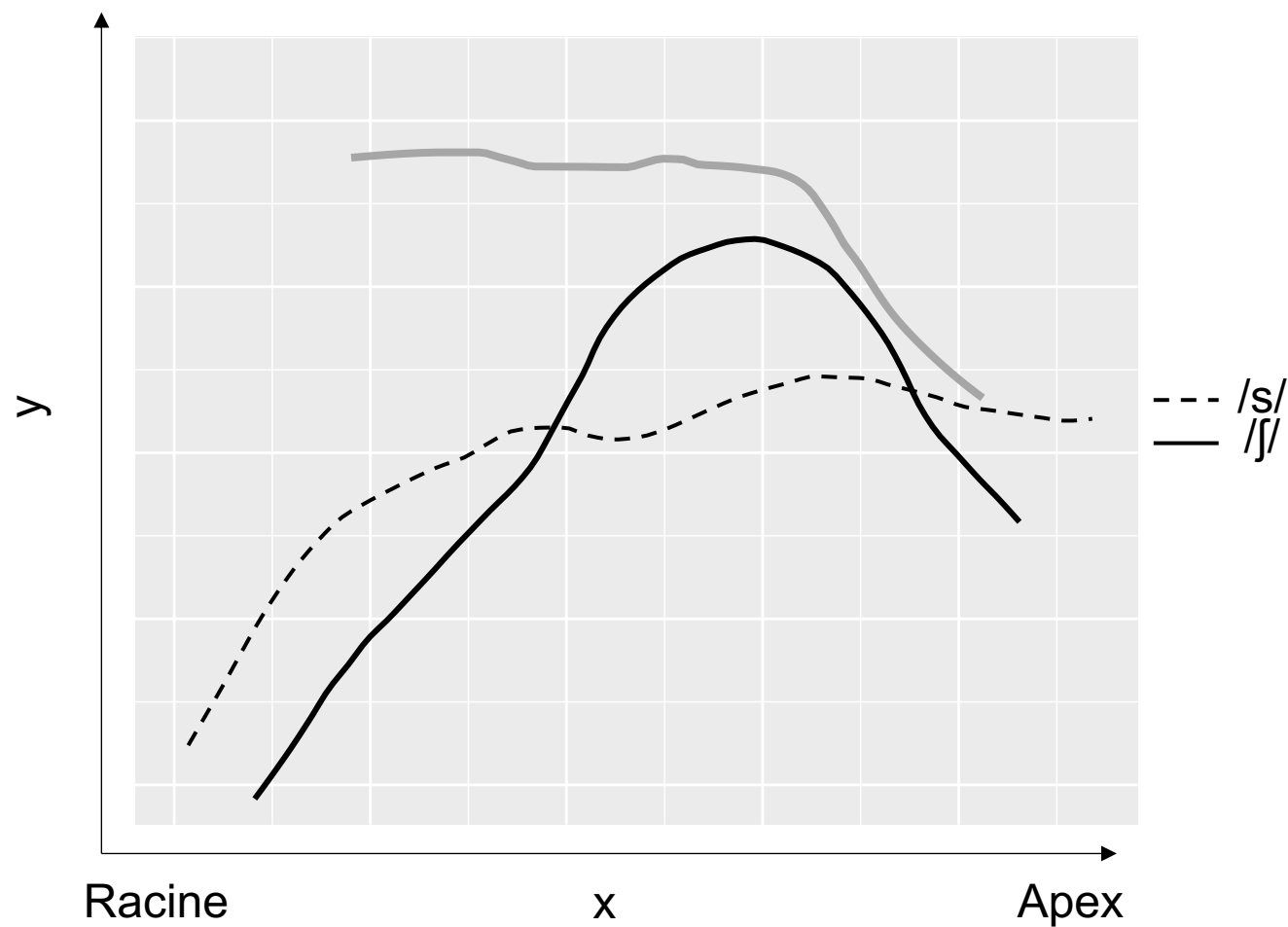
Machart et al., JSLHR, in revision

Plosives /t/ et /k/ : effet consonne sur le lieu de constriction chez tous les participants ($p < .001$)



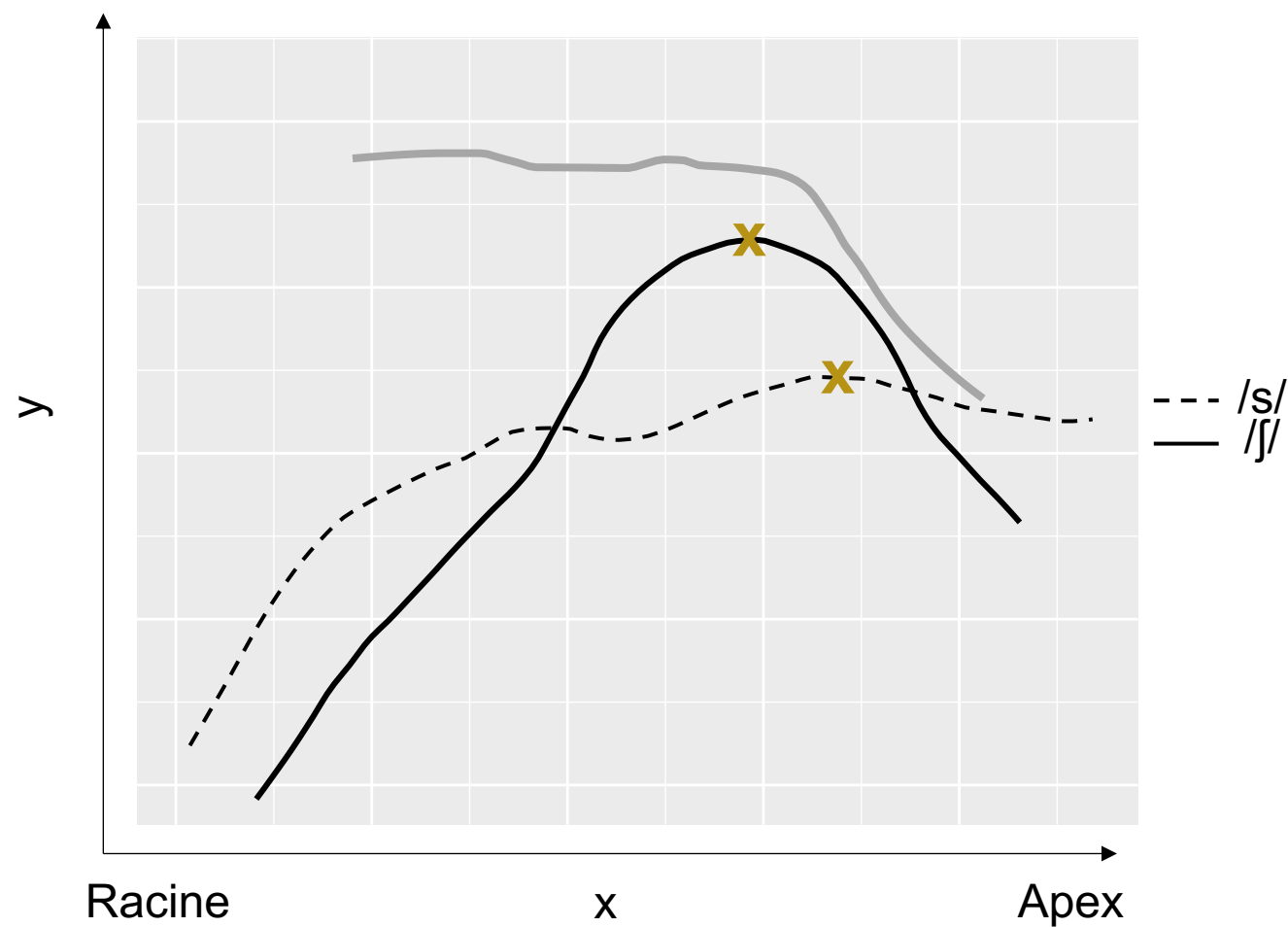
Machart et al., JSLHR, in revision

Fricatives /s/ et /ʃ/ : effet consonne sur la mesure MCI chez tous les participants ($p < .001$)



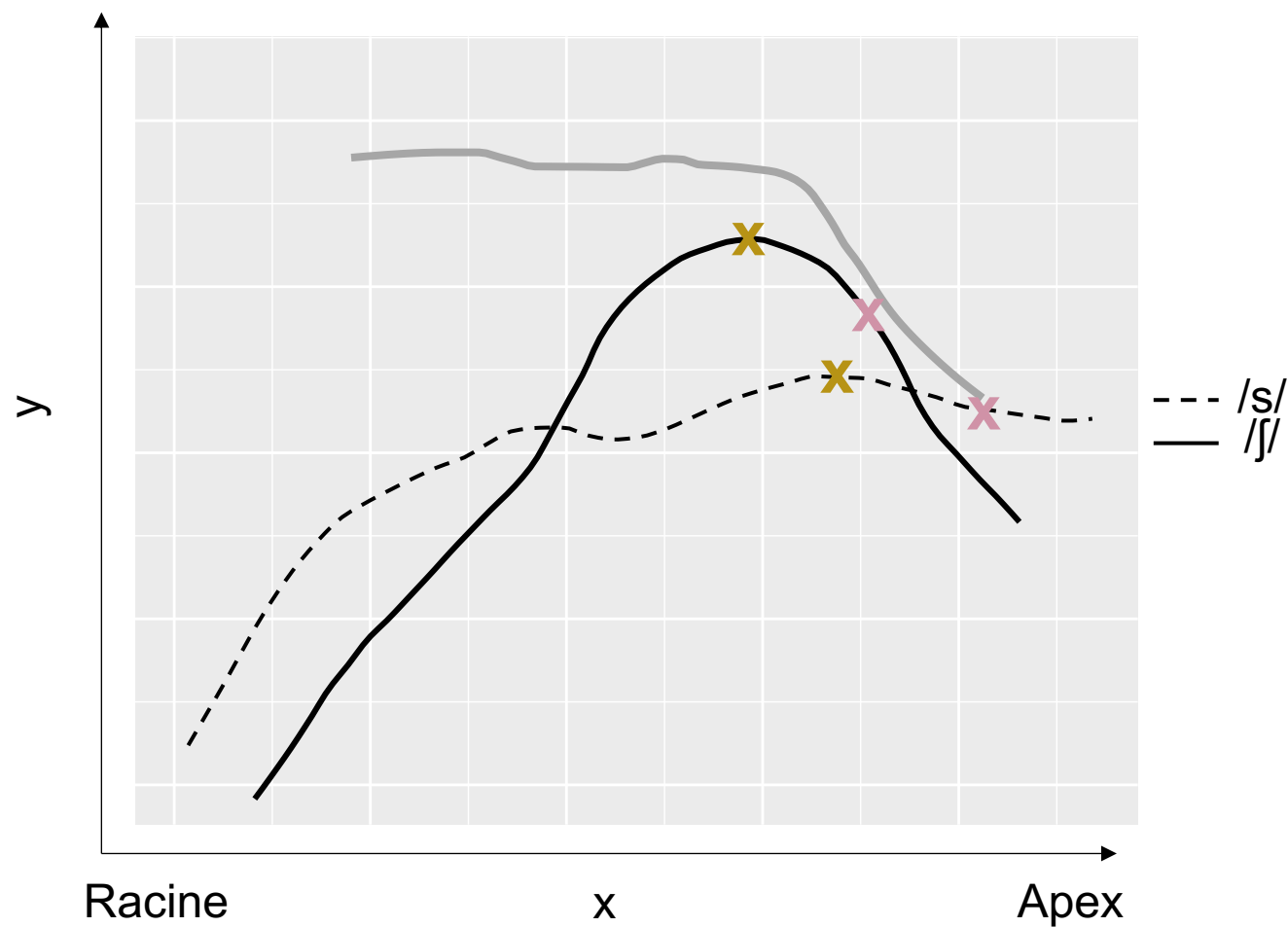
Machart et al., JSLHR, in revision

Fricatives /s/ et /ʃ/ : effet consonne sur l'indice d'antéro-postériorité chez les **CI+** ($p < .001$)



Machart et al., JSLHR, in revision

Fricatives /s/ et /ʃ/ : effet consonne sur le lieu de constriction chez tous les participants ($p < .001$)



Machart et al., JSLHR, in revision

En résumé

Pour les plosives /t/ et /k/ :

- Distinction sur F2 et sur MCI, antéro-postériorité et lieu de constriction pour tous nos groupes

Pour les fricatives /s/ et /ʃ/ :

- **TH** : distinction sur F2, centre, MCI et lieu de constriction
- **CI+** : distinction supplémentaire sur F3 et antéro-postériorité
- **CI-** : distinction articulatoire uniquement sur MCI et lieu de constriction

Effet du niveau de décodage de la LfPC sur les fricatives uniquement

Machart et al., JSLHR, in revision

Pertinence des mesures acoustiques et articulatoires

- F2 plutôt que F3 ?
- Courbure de la langue, antéro-postériorité et lieu de constriction

Complémentarité des mesures acoustiques et articulatoires

- Caractérisation plus fine de la production de parole

Différence acoustique entre les conditions audio seul et audio + sonde ultrasons

- Pas de modification des effets de groupe ou de lieu d'articulation

Machart et al., JSLHR, in revision

Limites

Nombre de participants

- Difficultés de recrutement pour ce type de population
- Comparaison à un groupe d'enfants porteurs d'IC sans exposition à la LfPC

Facteurs de performance en décodage de la LfPC

- Effet de la durée d'exposition à la LfPC
- Effet de l'intensité d'exposition à la LfPC
- Capacités cognitives

Machart et al., JSLHR, in revision

Perspectives

Bénéfice de la production des gestes manuels de la LfPC simultanément à la production de parole

- L'ajout du geste manuel n'altère pas le geste articulatoire (*Machart et al., 2020*)

Effet de l'exposition aux gestes manuels de la LfPC sur le développement des compétences phonologiques de l'enfant au développement typique (collaboration écoles St Jude et Du Curé-Lequin à Montréal)



Merci de votre attention !