



UMR 7309 | CNRS | AMU  
**PAROLE ET  
LANGAGE**

# Le signal vocal



*Alain Ghio*

*Laboratoire Parole et Langage  
CNRS & Université d'Aix-Marseille  
Aix-en-Provence*



Src image : <https://inrs.ca/actualites/le-langage-de-lintelligence-artificielle/>

# Qu'est ce que le signal vocal ?

- **Signal sonore produit dans la production de la parole**
  - ✓ Source principale = vibration des cordes vocales
  - ✓ Diffusion dans le conduit vocal
  - ✓ Emission à travers les lèvres (et narines)
  - ✓ Propagation dans l'air ambiant
  - ✓ Captation par un auditeur ou par un microphone



Src image : <https://inrs.ca/actualites/le-langage-de-lintelligence-artificielle/>, <https://blog.ansi.org/speech-intelligibility-index/>

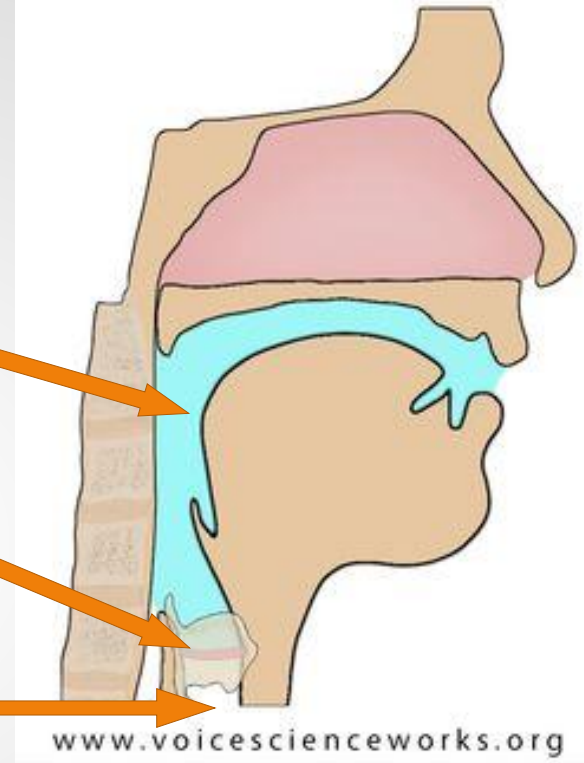
# La production de la parole

- 3 étapes

3. L'articulation

2. La phonation

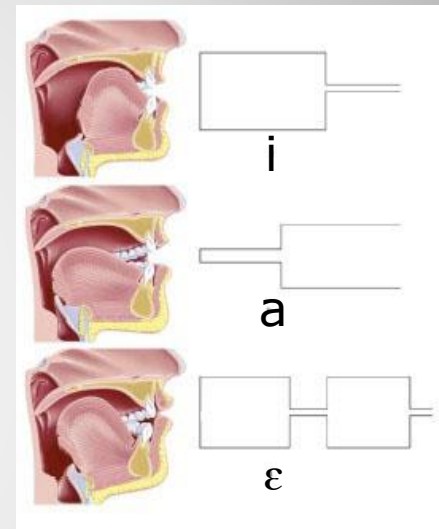
1. La respiration



- Modèle simple : source & filtre

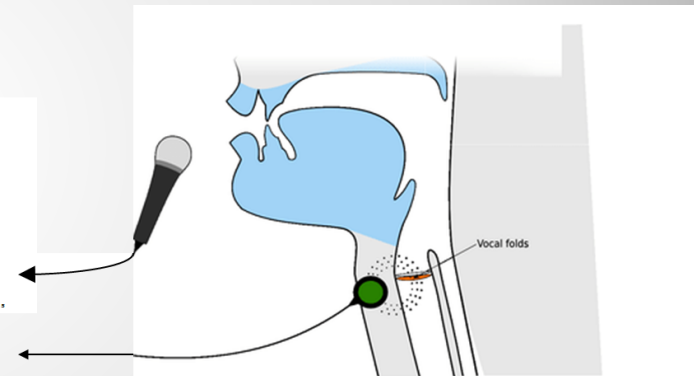
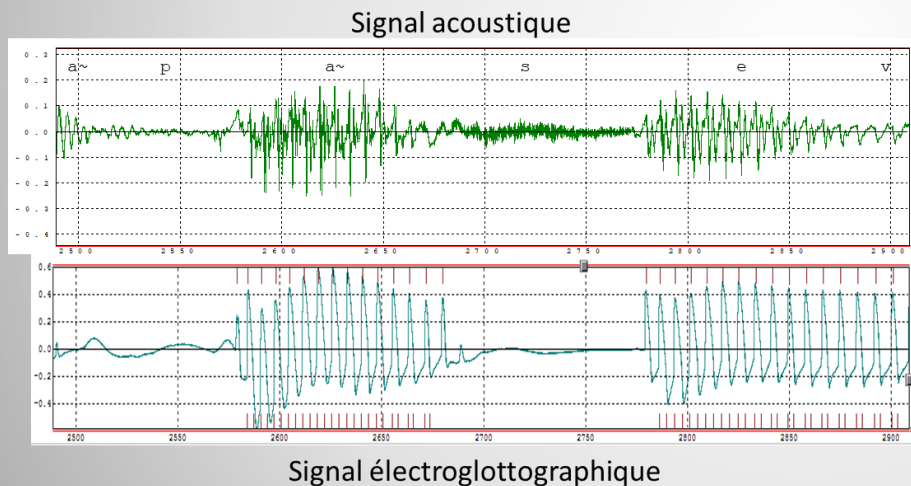
# Les résonances du conduit vocal

- La position des articulateurs (langue, mâchoire, lèvres) modifie la géométrie du conduit vocal
- La forme du conduit vocal colore le son (résonance)
- La coloration du son permet de changer les phonèmes
- Le changement de phonème change le sens



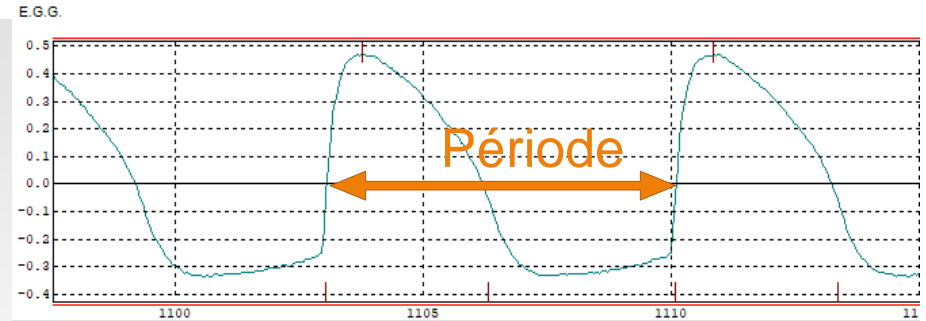
# Signal vocal ou signal de parole ?

- Plutôt « signal de parole » mais...
- « vocal » = dimension sonore
- Le pur signal vocal  $\approx$  électroglotto



# La fréquence du signal vocal

- Périodique (T)
- Fréquence fondamentale (Fo)

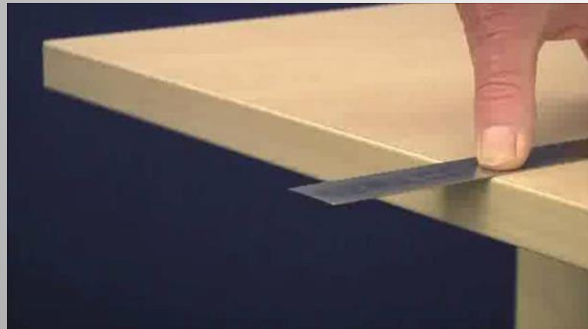


$$f = \frac{1}{T} \quad \text{ou} \quad T = \frac{1}{f}$$

Fréquence (Hz)	Période (s)	Période (ms)
10	0.1	100
50	0.02	20
100	0.01	10
200	0.005	5
500	0.002	2
1000	0.001	1
2000	0.0005	0.5

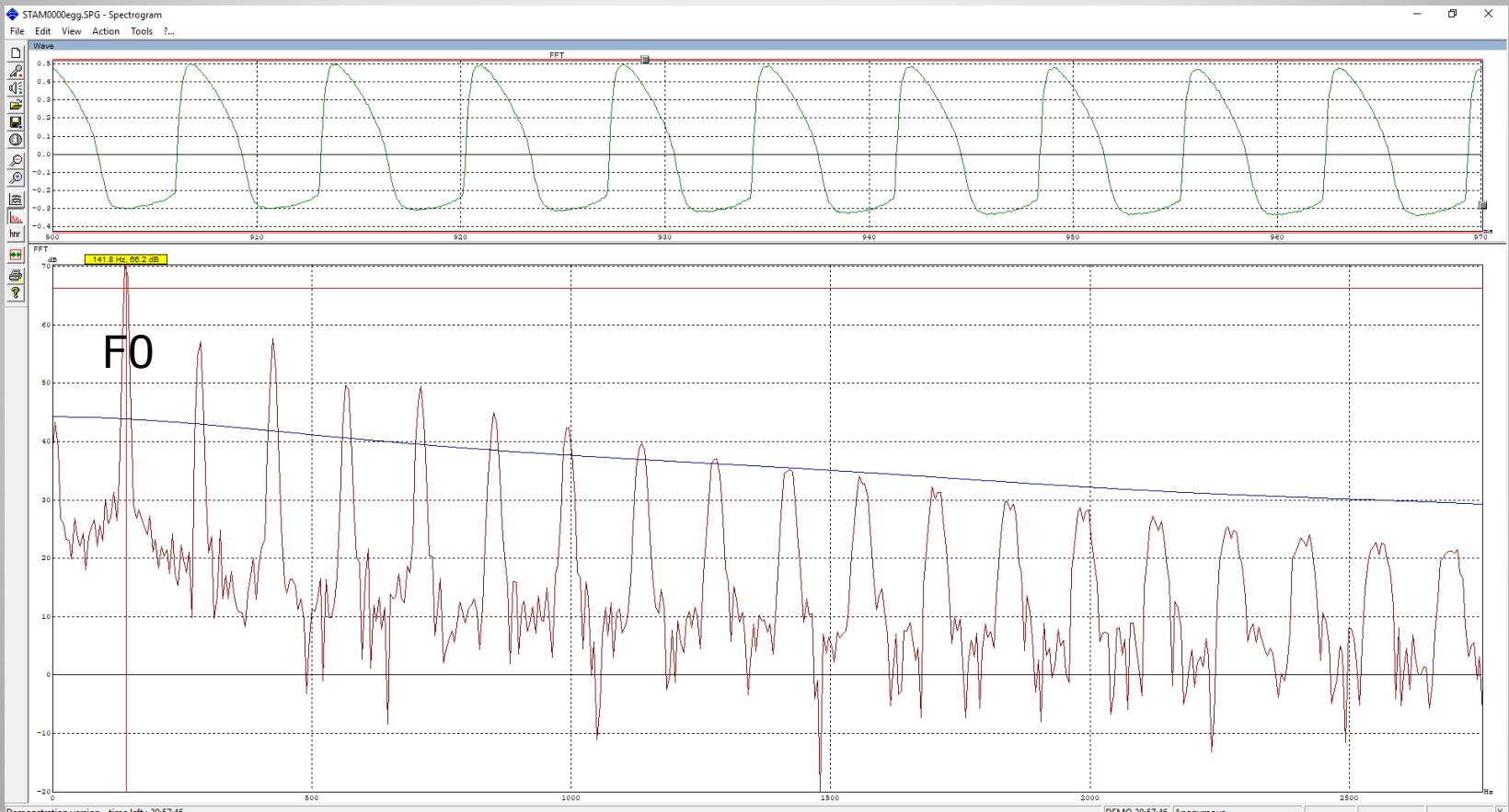
Grave ⇔ Basses Fréquences

Aigu ⇔ Hautes Fréquences



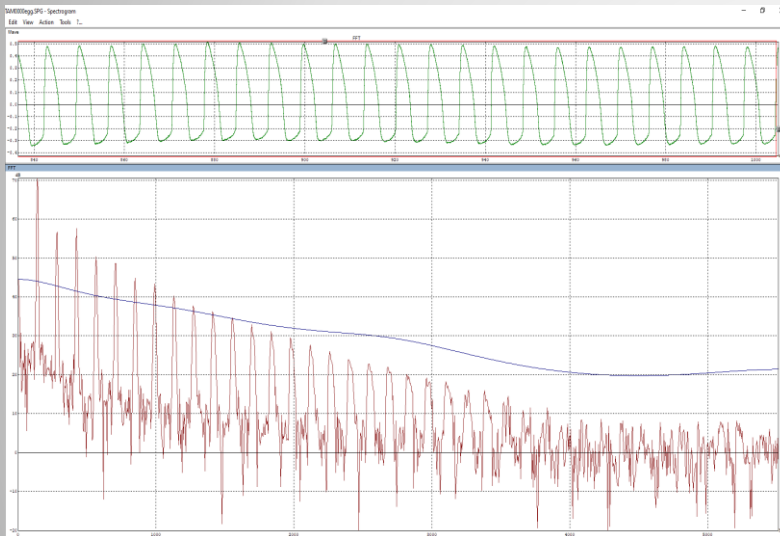
# Le spectre vocal

- 70 ms pour 10 cycles  $\Leftrightarrow T=7\text{ms} = 0,007 \text{ s} \Leftrightarrow F_0 = 1/0,007$
- $F_0 = 142 \text{ Hz}$

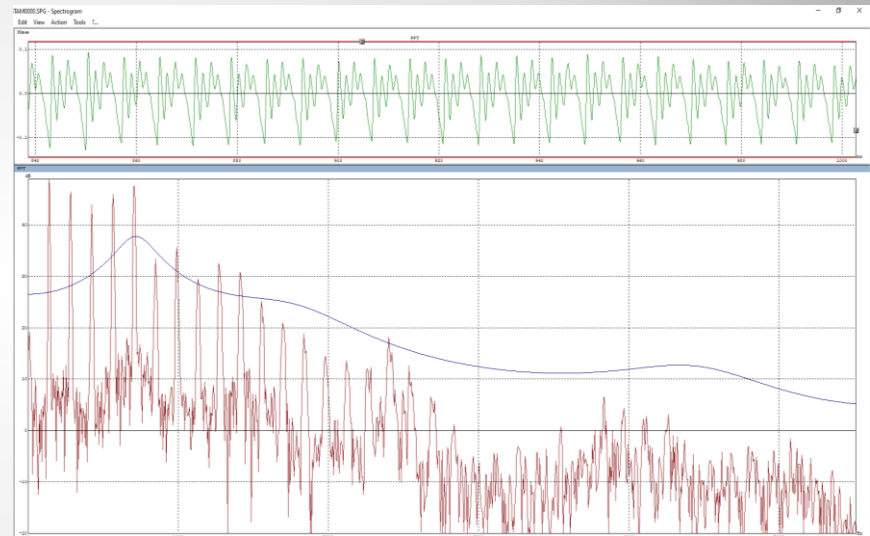


# Source et filtre

- Signal et spectre d'un /a/



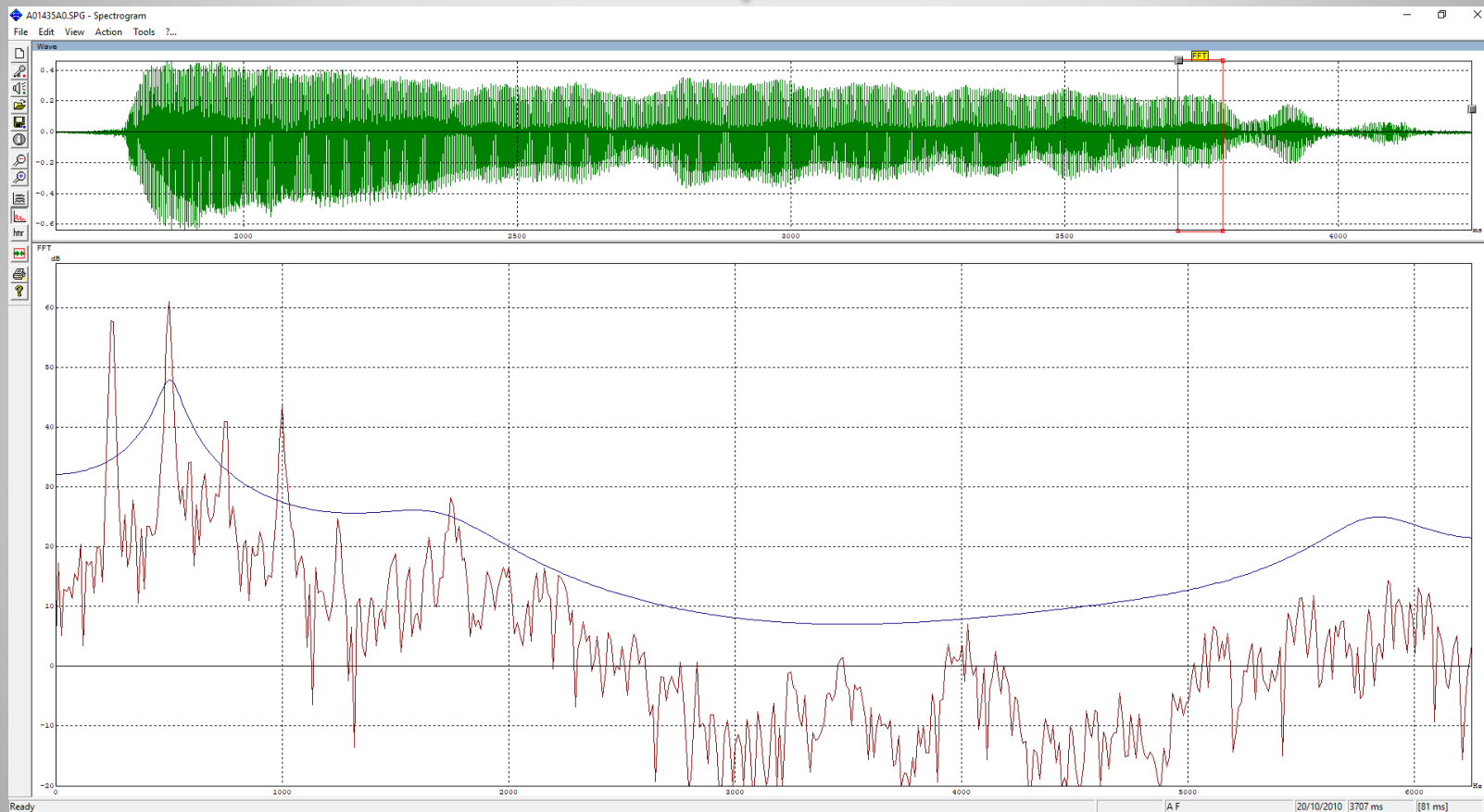
*Source vocale (EGG)*



*Parole (microphone)*

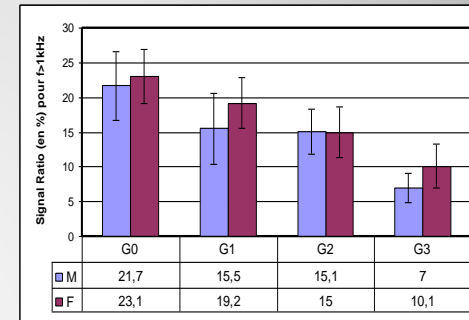
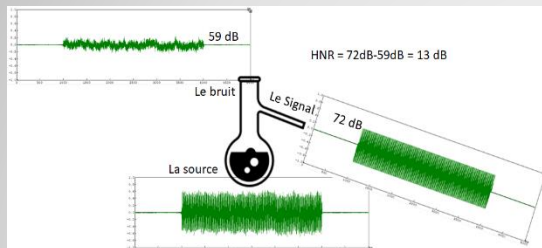


# Une voix dysphonique

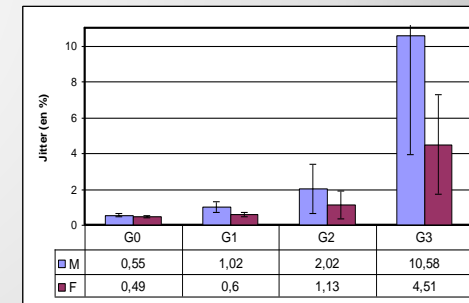
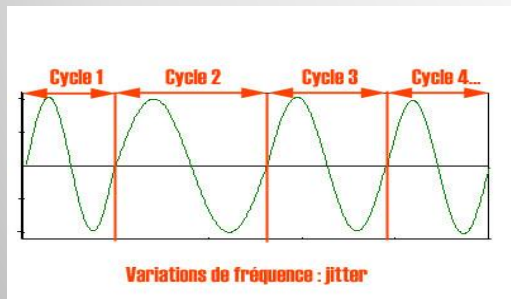


# Le signal vocal perturbé

- Le signal vocal bruité



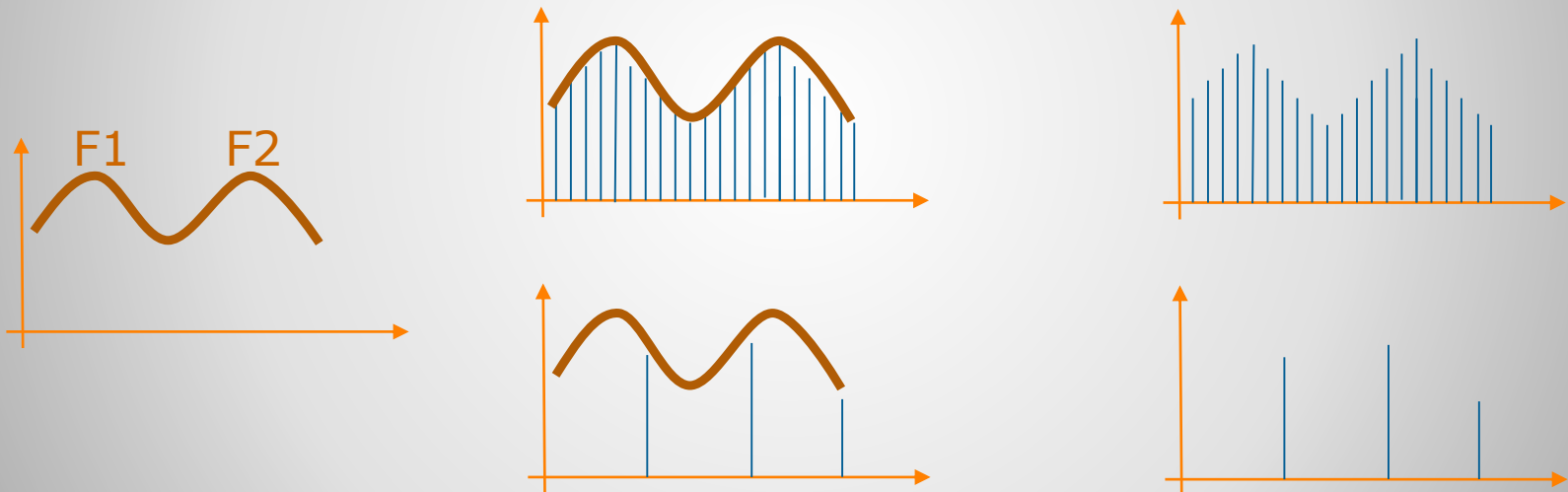
- Le signal vocal perturbé



Yu, P., Garrel, R., Nicollas, R., Ouaknine, M., & Giovanni, A. (2007). Objective voice analysis in dysphonic patients : New data including nonlinear measurements. *Folia Phoniatrica Et Logopaedica*, 59(1), 20-30.

# La voix dans le chant

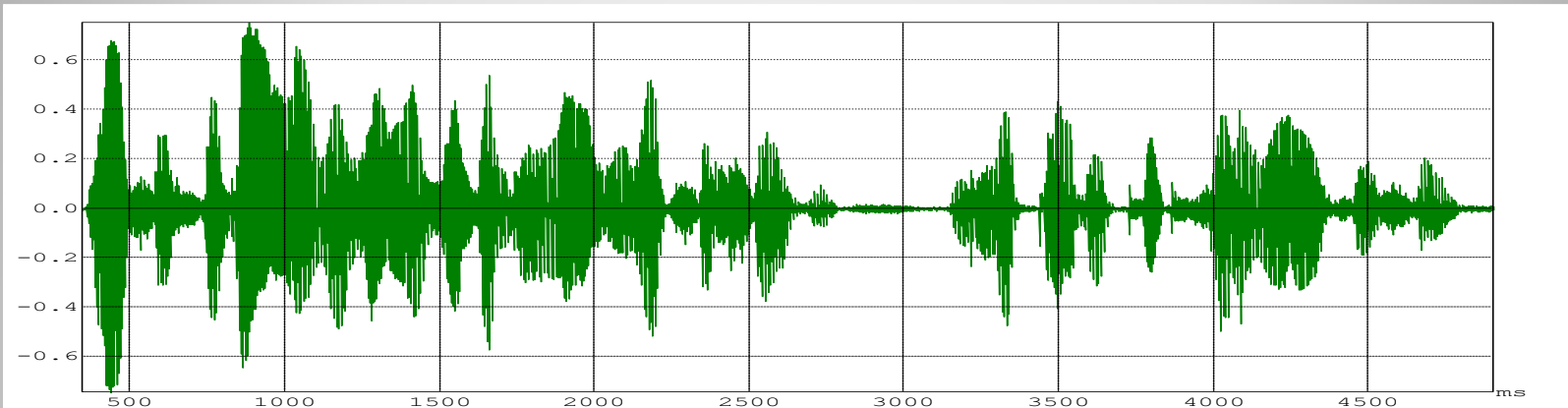
- Pourquoi la voix chantée aigue est inintelligible ?
  - Une voyelle est reconnue grâce aux résonances



# La mélodie de la parole

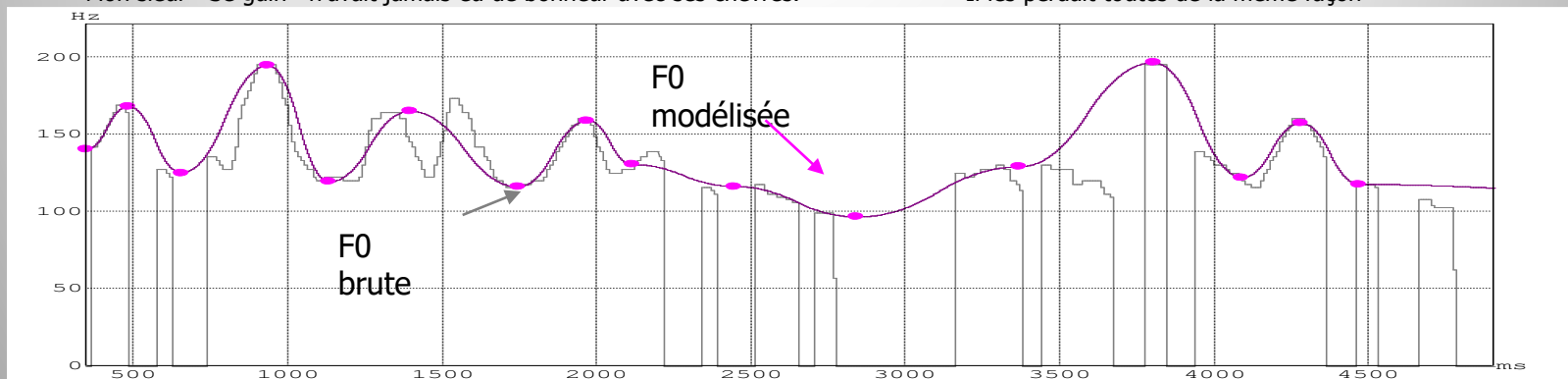


Oscillogramme : « M. Seguin n'avait jamais eu de bonheur avec ses chèvres. Il les perdait toutes de la même façon »



Mon sieur Se guin n'avait jamais eu de bonheur avec ses chèvres.

Il les perdait toutes de la même façon



# Merci pour votre attention



Src image : <https://inrs.ca/actualites/le-langage-de-lintelligence-artificielle/>