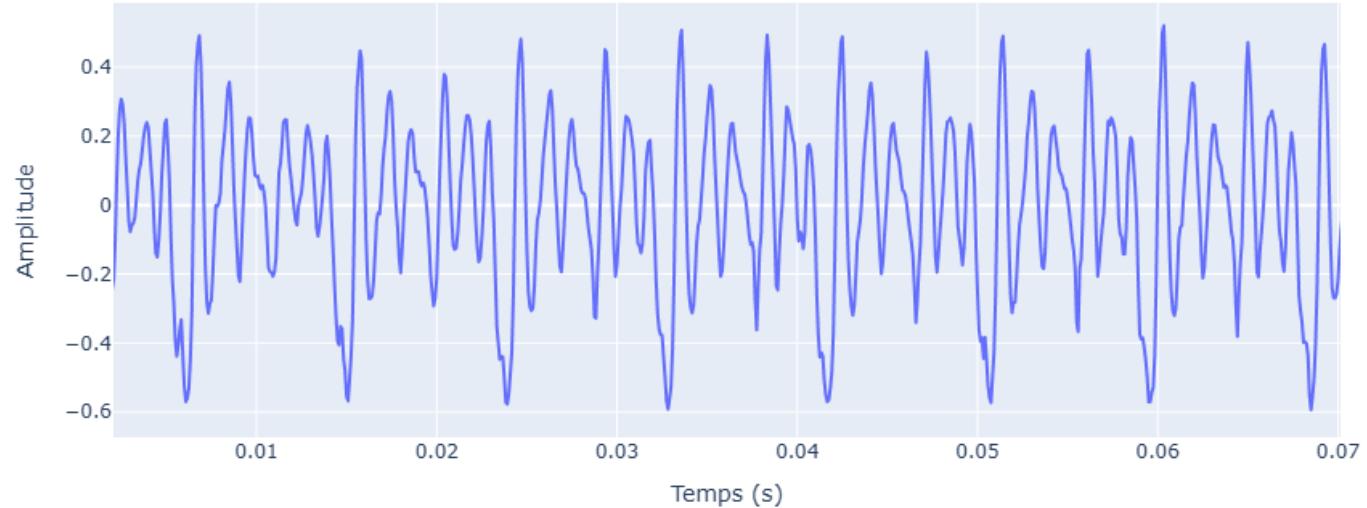


# Signal à classifier : affichage temporel et fréquentiel

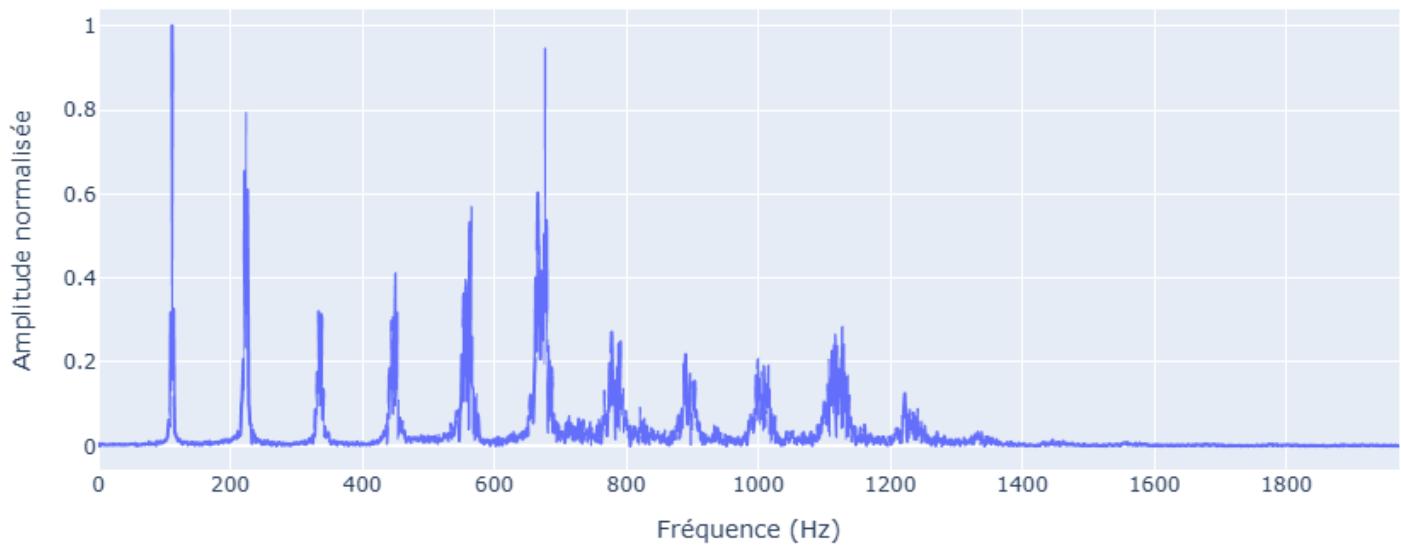
➤ Domaine temporel:

$$T=0.009\text{S}$$

Signal 4 – domaine temporel (signal centré)

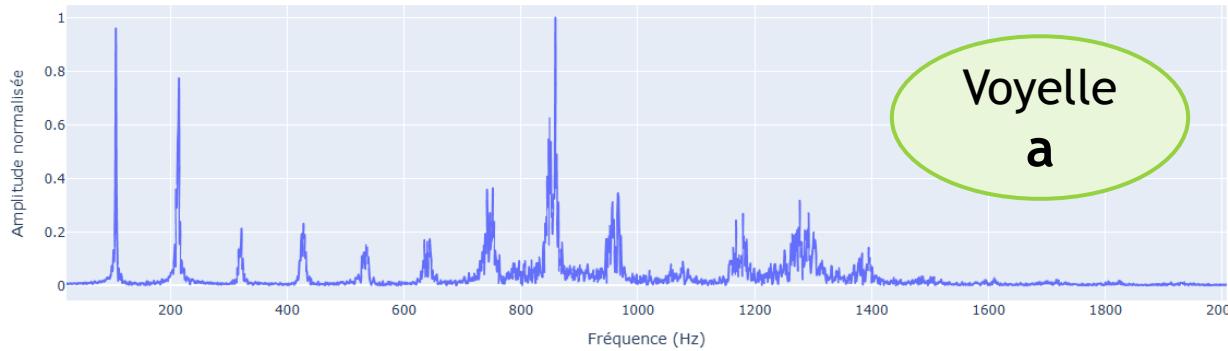


Signal 4 – spectre d'amplitude normalisé

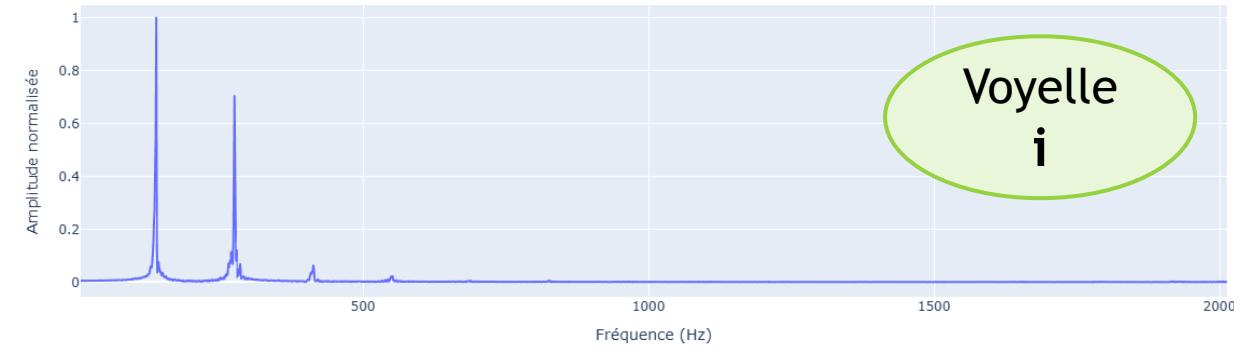


# Spectres des voyelles de la base d'apprentissage:

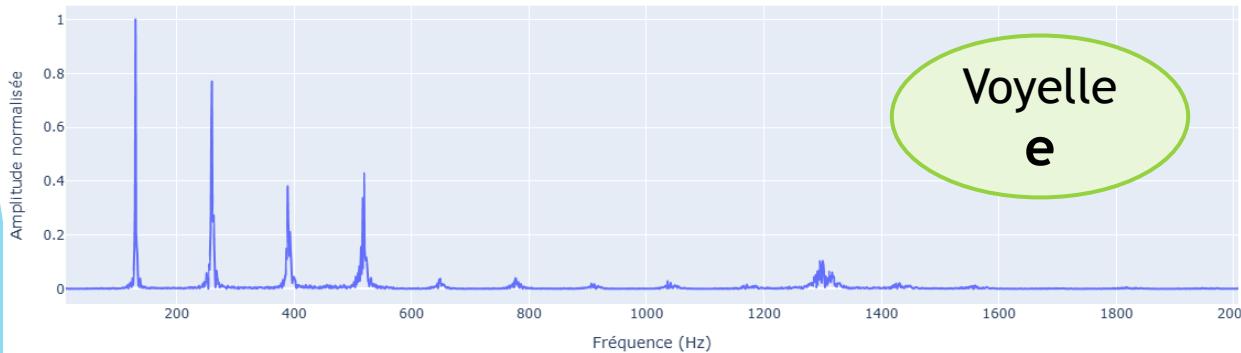
Spectre de la voyelle a



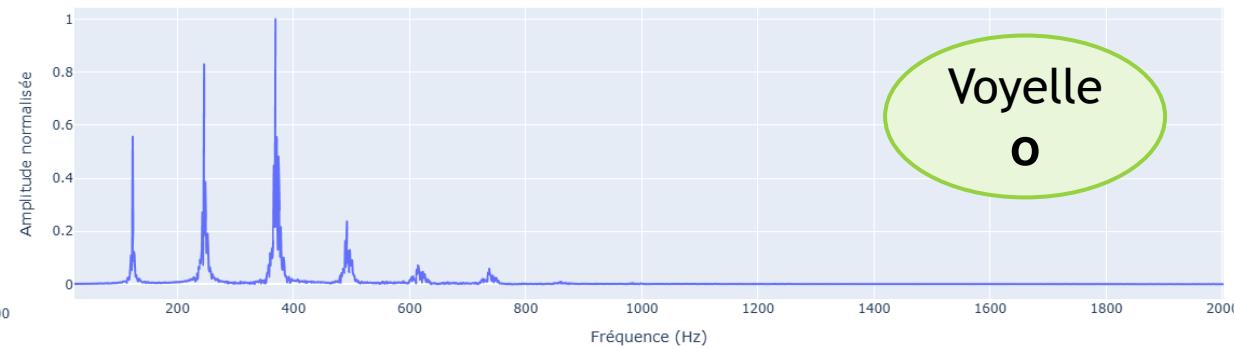
Spectre de la voyelle i



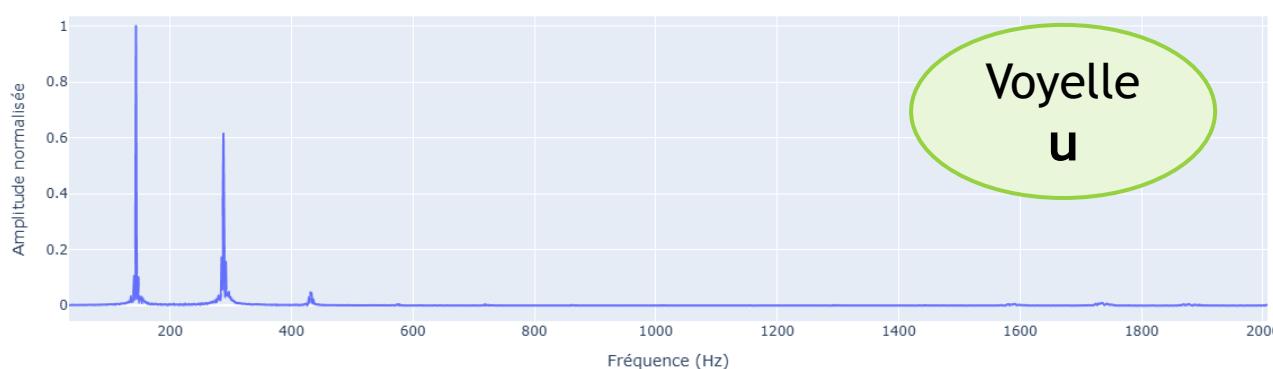
Spectre de la voyelle e



Spectre de la voyelle o



Spectre de la voyelle u



# Présentation de la stratégie de classification mise en œuvre :

Vecteurs moyens (en amplitude normalisée):

Choix du nombre d'harmoniques:

- Les 11 premières harmoniques contiennent l'essentiel de l'information discriminante entre les voyelles.
- Au-delà de la 11<sup>e</sup> harmonique, l'énergie devient très faible → forte sensibilité au bruit.
- Garder 11 harmoniques permet un compromis optimal entre:

Voyelles	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11
a	0.9574	0.7411	0.1937	0.3115	0.2604	0.4755	0.3252	0.2744	0.1880	0.1296	0.2422
e	0.8302	0.8281	0.2948	0.5563	0.0962	0.0468	0.0391	0.0360	0.0202	0.0326	0.0319
i	0.9189	0.7038	0.0766	0.0142	0.0042	0.0038	0.0022	0.0011	0.0009	0.0006	0.0008
o	0.5779	0.8824	0.8170	0.2250	0.0502	0.0563	0.0111	0.0042	0.0023	0.0017	0.0014
u	0.9928	0.6291	0.0650	0.0135	0.0071	0.0037	0.0015	0.0012	0.0014	0.0013	0.0028
Vecteur du signal_4	1	0.7911	0.3195	0.4099	0.5677	0.6023	0.2707	0.2177	0.2057	0.2639	0.1251

- richesse fréquentielle,
- stabilité des valeurs,
- robustesse de la classification.

Choix de la normalisation:

Nous appliquons deux normalisations :

1) Normalisation par le maximum → Compense les différences d'intensité entre enregistrements.

2) Passage en échelle logarithmique :  
→ Permet d'amplifier les faibles variations entre harmoniques  
→ Rend les signatures des voyelles plus faciles à comparer.

27/11/2025

# Présentation et analyse des résultats

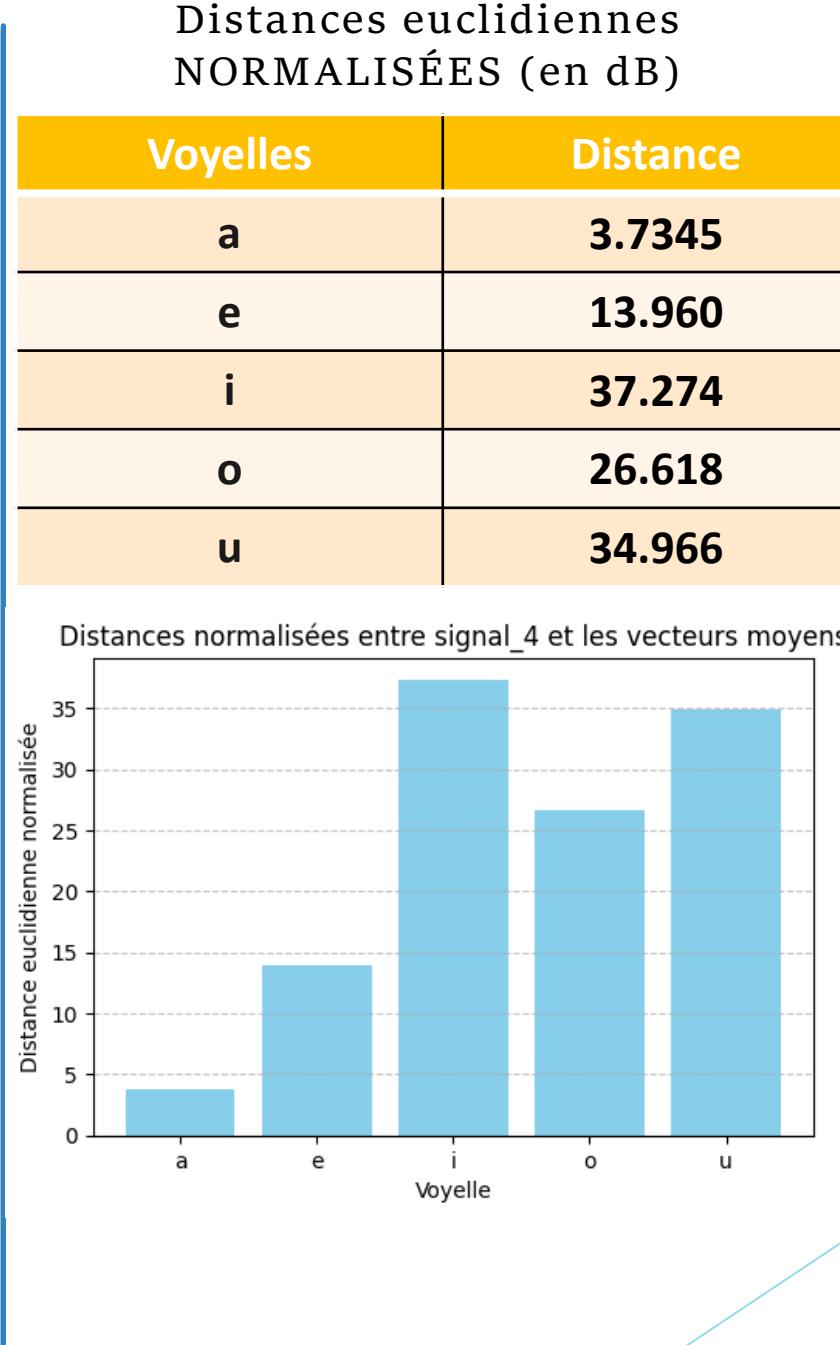
## 1) Numéro du signal et voyelle identifiée:

Le signal analysé est :  
→ **signal\_4**

- Les distances calculées avec les voyelles de la base d'apprentissage montrent que la plus petite valeur correspond à la voyelle **a**  
→ Voyelle identifiée : **a**

## 2) Distance / similarité avec les voyelles de la base d'apprentissage

La distance représente la différence entre la signature harmonique du signal\_4 et celle de chaque voyelle moyenne.



## 3) Conclusion

- L'analyse fréquentielle basée sur les 11 harmoniques normalisées permet de différencier efficacement les voyelles.
- Le signal\_4 est clairement identifié comme la voyelle /a/ grâce à la distance minimale.
- Les résultats sont cohérents, avec un écart significatif entre /a/ et les autres voyelles, confirmant la fiabilité de la classification.