


See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/337733941>

Etude des propriétés acoustiques de la guitare Black Flag

Poster · October 2019
DOI: 10.33473/RG.1.1.2019.0109

CITATIONS
0

4 authors, including:




Loric La Marre

Université de Rennes 1

18 PUBLICATIONS 406 CITATIONS

SEE PROFILE




Frédéric Bimbot


IRISA - Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires

184 PUBLICATIONS 5,347 CITATIONS


SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

 Fast speaker recognition [View project](#)

 Neologos [View project](#)

READS
30



Diego Di Carlo

National Institute for Research in Computer Science and Control

1 PUBLICATION 4 CITATIONS

SEE PROFILE

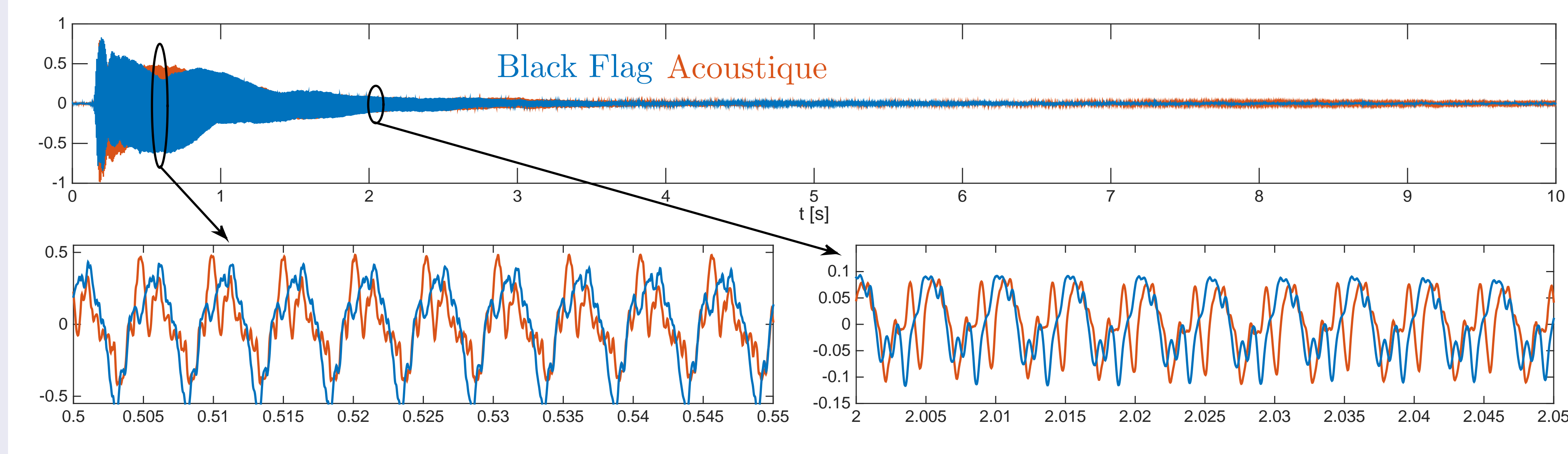
Etude des propriétés acoustiques de la guitare BLACK FLAG

Denis Thouret, Loïc Le Marrec, Diego Di Carlo, Ewen Camberlein, Clement Gaultier, Frederic Bimbot

Panama, IRISA, INRIA/CNRS, F-35000 Rennes, — Univ Rennes, CNRS, IRMAR - UMR 6625, F-35000 Rennes

Journée Science et Musique, 19 octobre 2019

Signal temporel (Sol)



Protocole

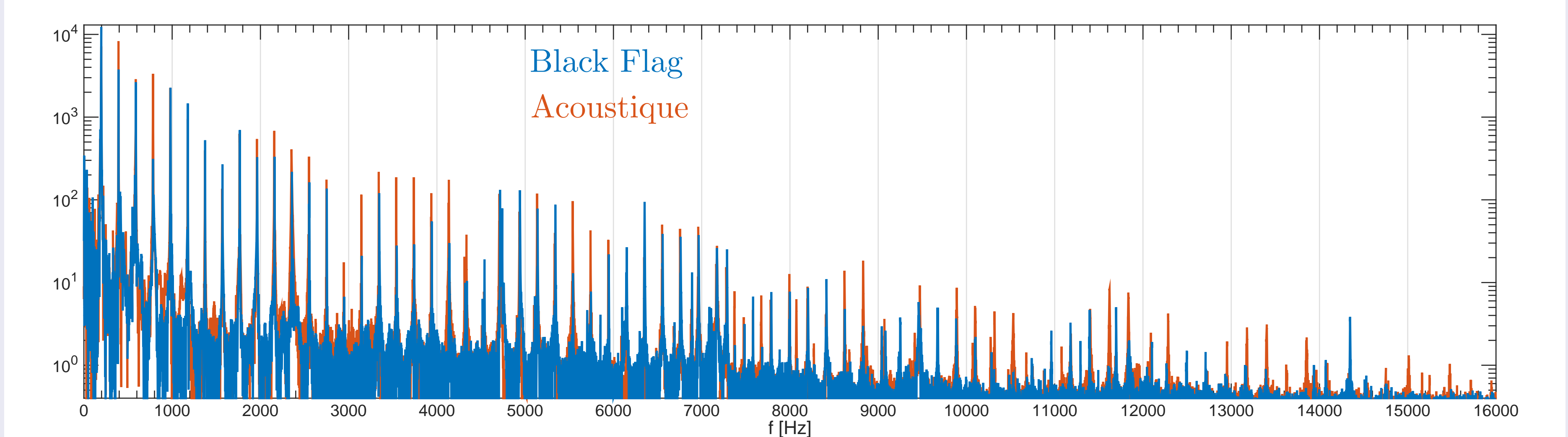
- Deux guitares folk, munies des mêmes cordes
BLACK FLAG / ACOUSTIQUE

- Enregistrement en chambre sourde (IRISA)
- Chaque corde est excitée trois fois, puis synchronisation et moyennage

Signature temporelle

- Le signal dure environ 10 secondes
- Le motif temporel évolue dans le temps
- Ce motif dépend de la corde et du type de sollicitation

Spectre (Sol)



Analyse de Fourier

Pour déterminer la signature fréquentielle

Quand une corde est pincée :

- On observe plus de 50 harmoniques !
Une fondamentale f_1
Des harmoniques f_n ($n = 2, 3..$)
- L'amplitude des harmoniques décroît

⇒ Chaque *note* est la superposition de plusieurs fréquences.

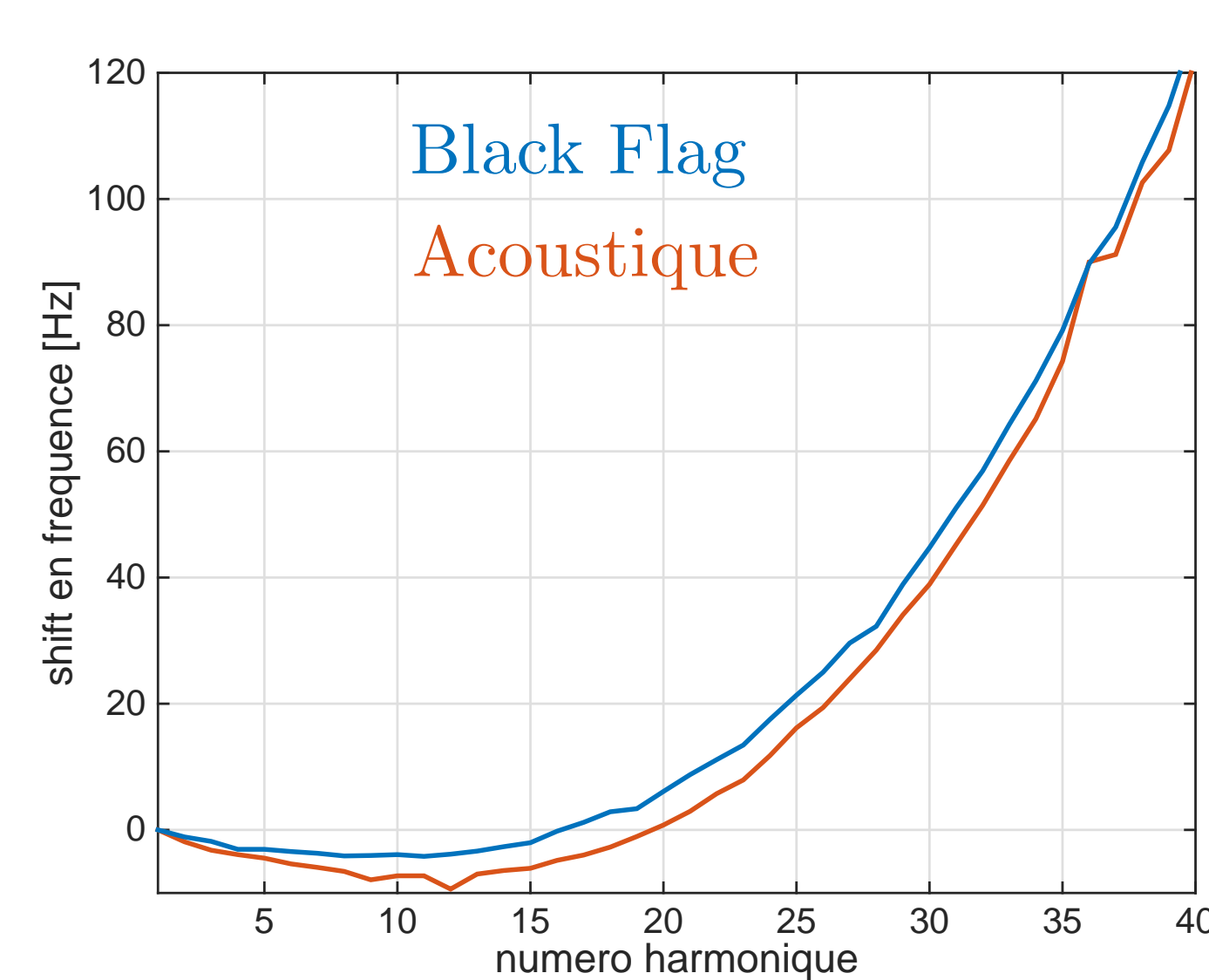
Harmonicit 

Corde	Mi	La	R�	Sol	Si	Mi
1�re harmonique	81	110	146	197	246	329
2�re harmonique	164	219	293	391	493	659
3�re harmonique	247	328	440	587	740	988
4�re harmonique	329	438	587	783	986	1317

Normalement les harmoniques devraient être des multiples de la fondamentale :

$$f_n = n f_1$$

... mais ce n'est pas le cas !!



  Décalage en fréquence $f_n - n f_1$ pour le Sol

- Les premières harmoniques sonnent un peu plus grève que prévu
- ⇒ Couplage avec la table : *dépend de la guitare*
- Les harmoniques plus élevées sonnent un peu plus aigüe que prévu
- ⇒ Viscosité de la corde : *quelque soit la guitare*
- Décalage relatif supérieur à 10% pour $n > 25$
- ⇒ *Perceptible ?*

Amortissement

  Décroissance temporelle du signal (*sustain/maintien*)

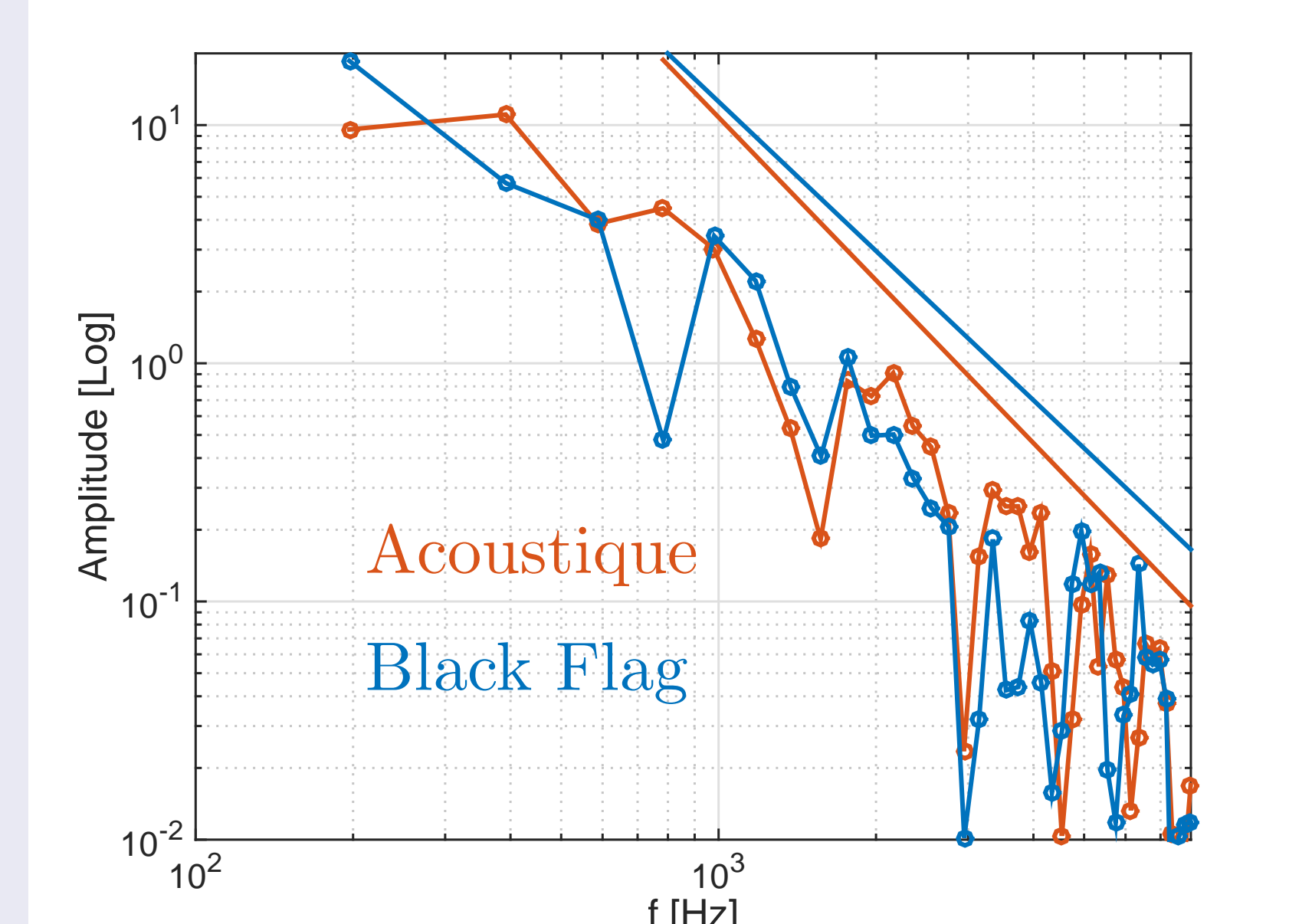
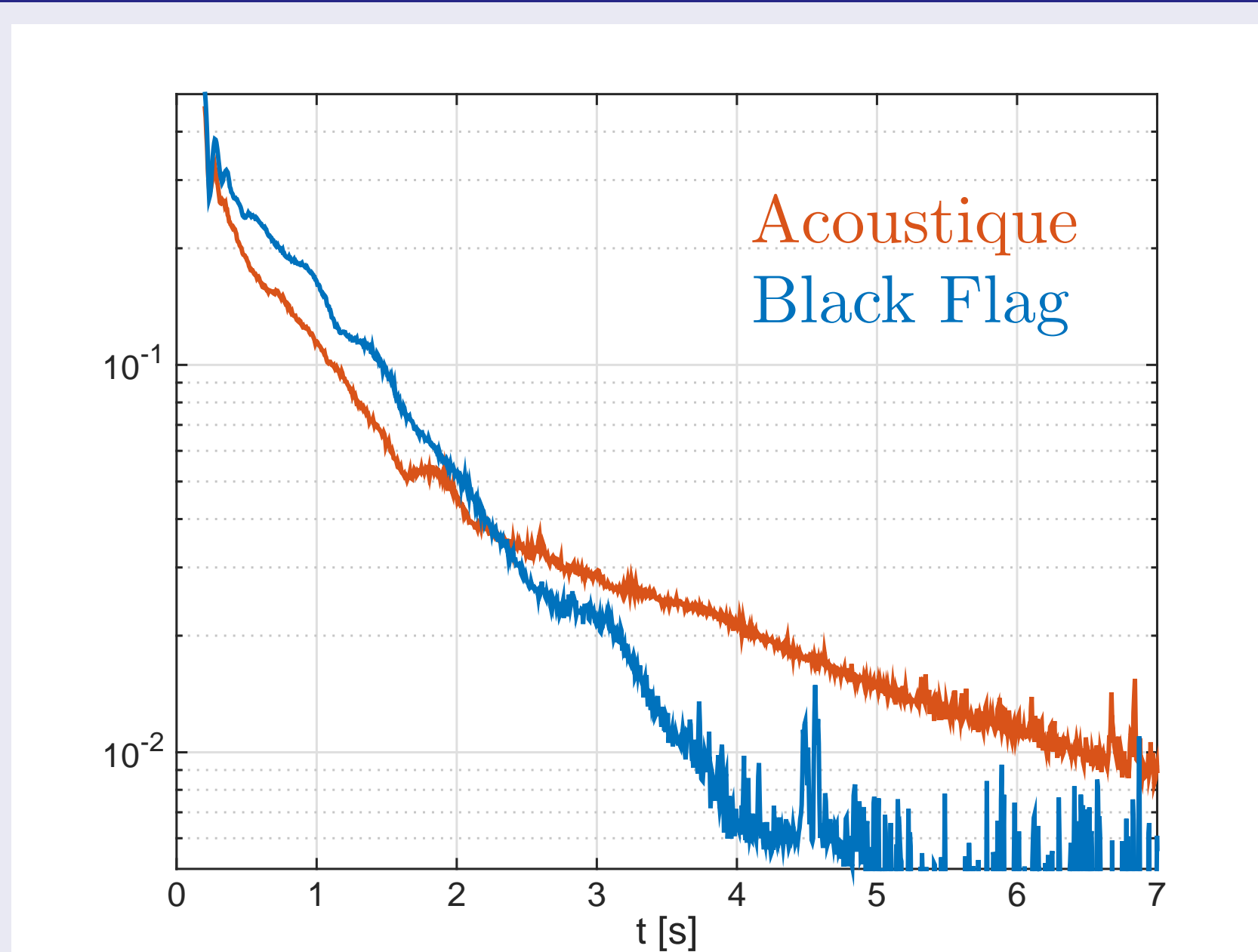
- **ACOUSTIQUE** : décroissance forte durant 2 s puis douce
- **BLACK FLAG** : décroissance identique au cours du temps

Richesse en harmoniques ⇒

- Sensiblement la même pour les deux guitares
- C'est normal ce sont les mêmes cordes !

Synthèse : les deux guitares se distinguent - *entre autre* - par

Le couplage entre les harmoniques
Le couplage avec la table
Le *sustain*



Couplage avec la table d'harmonie

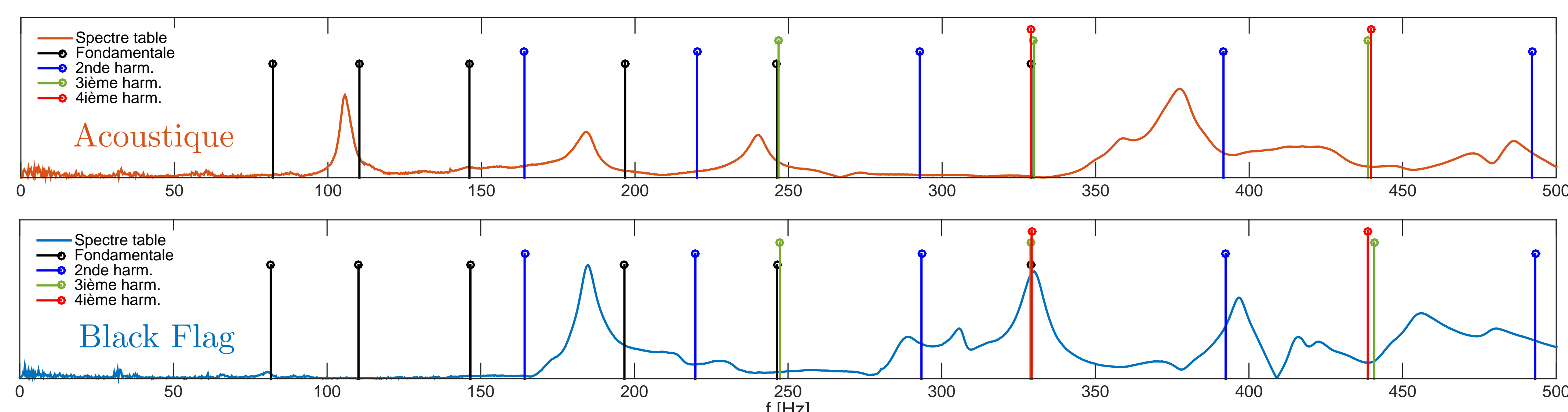
La table est frappée avec un petit marteau

- Trois fois
- Le signal acoustique de l'impact est enregistré
- Synchronisation et moyennage des signaux

Spectre de la table d'harmonie ⇒

(trait plein sur la figure)

- Plusieurs fréquences de résonance
- Ces pics ne sont pas harmoniques



Premier pic de résonance plus élevé pour **BLACK FLAG** que pour **ACOUSTIQUE**

ACOUSTIQUE : Les résonances de la table ne sont pas **accordés** avec les harmoniques des différentes cordes

BLACK FLAG : Le second pic de résonance de la table vers **330 Hz** est accordé avec

- La fondamentale du **Mi** aigüe
- La **3 re harmonique** du **La**
- La **4 re harmonique** du **Mi** grève

Conclusion

Ce couplage permet d'augmenter le caractère harmonique de la **BLACK FLAG**.

Des études plus approfondies et systématiques permettraient de mieux contrôler le phénomène afin d'optimiser le design de la **BLACK FLAG**.