



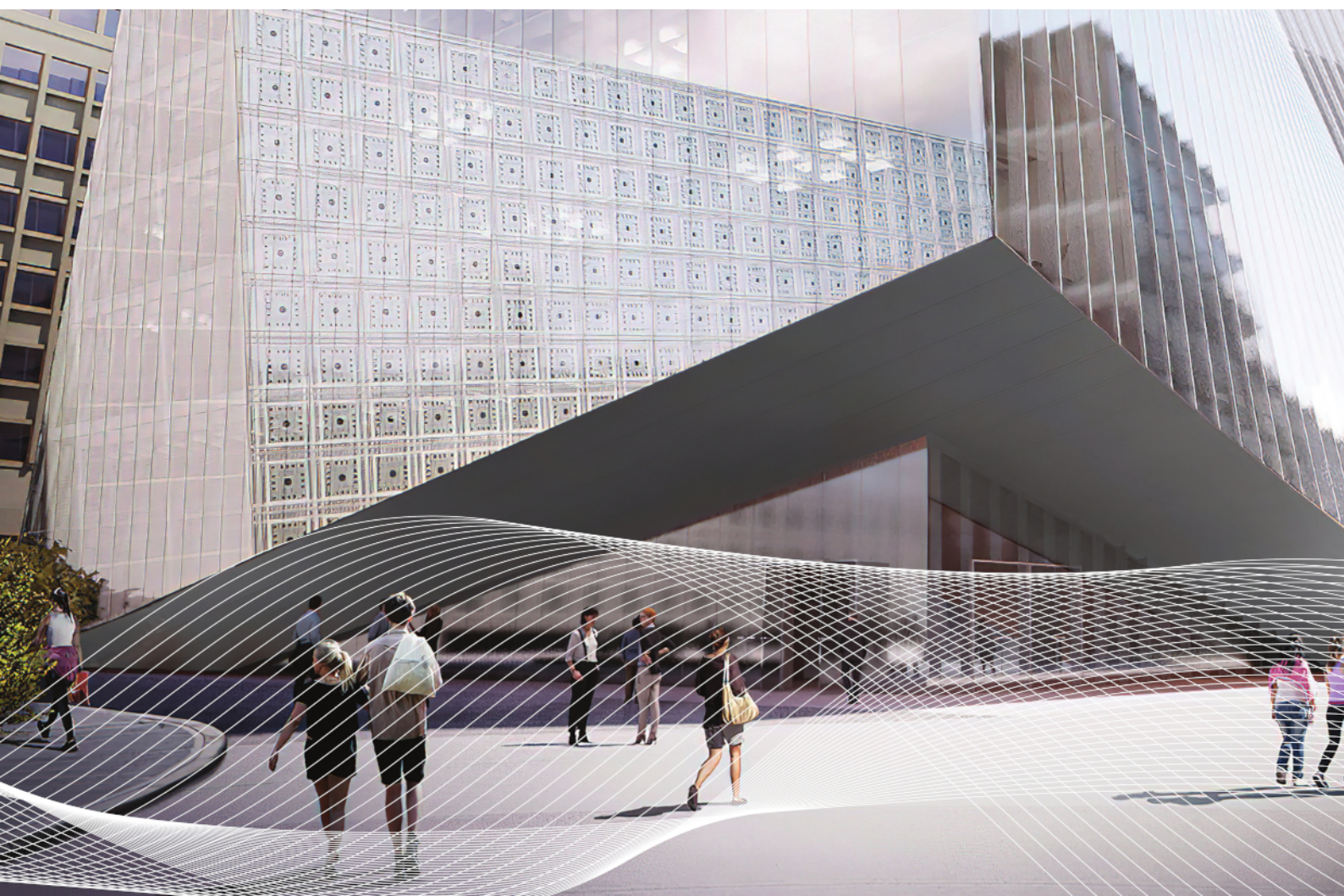
17^e Congrès Français d'Acoustique
27-30 avril 2025, Paris

Identification de violons par apprentissage automatique à partir de descripteurs audio issus d'enregistrements de plusieurs violonistes

H. Pauget Ballesteros ^a, P. Lalitte ^b et C. Fritz ^a

^a Sorbonne Université, CNRS, Institut Jean Le Rond d'Alembert, F-75005 Paris, France

^b Secrétariat de la SFA, 44 rue Pasquier, F-75008 Paris, France



Peu d’articles ont abordé la question de l’identification d’instruments d’une même famille à partir d’enregistrements audio. Dans cet article, nous étudions l’identification de violons à l’aide de deux ensembles de données. Tous deux sont constitués d’enregistrements de plusieurs violons joués par plusieurs violonistes. Nous comparons différents descripteurs audio à long terme et évaluons leurs performances pour la classification des violons à l’aide d’algorithmes classiques d’apprentissage automatique. Les MFCCs à long terme se sont révélés capables de distinguer efficacement les violons, et ce au-delà des variabilités induites par les violonistes, permettant ainsi la reconnaissance des violons à partir d’enregistrements. L’influence de paramètres clés (notamment le nombre de violonistes, la durée d’enregistrement et les extraits musicaux joués) sur les performances de la reconnaissance a été évaluée. Cette étude fournit des lignes directrices pour optimiser la collecte de données lors de futures expériences portant sur l’identité sonore des violons.

1 Introduction

La reconnaissance automatique d’instruments de musique est une tâche essentielle en *Musical Information Retrieval* (MIR), visant à identifier les instruments présents dans un enregistrement. Ce sujet a été largement étudié dans la littérature, et pour les enregistrements monophoniques (ne contenant qu’un seul instrument), les modèles de pointe atteignent souvent des performances proches de 100%. Cependant, peu d’articles ont abordé la question de l’identification d’instruments individuels du même type, et encore moins spécifiquement au sein de la famille des violons. Seules quelques études ([?, ?, ?]) se sont penchées sur ce défi, montrant que les coefficients cepstraux fournissent suffisamment d’informations discriminantes sur le timbre individuel des violons pour permettre une classification efficace. Néanmoins, ces études s’appuyaient sur des jeux de données limités, où tous les violons n’étaient pas joués par plusieurs violonistes. Cela soulève une question importante : ces algorithmes reconnaissent-ils les instruments eux-mêmes, ou simplement les styles de jeu uniques des interprètes ?

Cet article vise à relever ce défi en passant en revue et en comparant diverses approches pour identifier des violons individuels, de la collecte des données à leur traitement. Il propose des recommandations pour les sessions d’enregistrement et introduit une version Long-Time des MFCCs. L’article est organisé comme suit : la section ?? décrit la méthodologie, incluant la collecte des données, l’extraction des caractéristiques, l’exploration des données et la classification par apprentissage automatique. Les résultats expérimentaux sont présentés et analysés dans la section ?. Enfin, la section ?? propose des conclusions et des pistes pour de futurs travaux.

2 Soumission du manuscrit

La date limite pour le dépôt du manuscrit est le **15 mars 2025**. Aucune extension n’est prévue à ce jour. Ce dépôt se fait sur le site du congrès exclusivement :

https://conforg.fr/bin/usrlogin_cfa2025

Après soumission du manuscrit, vous recevrez une confirmation par e-mail contenant le fichier PDF final. Vérifiez ce fichier aussi vite que possible de telle sorte qu’un nouveau manuscrit puisse être re-déposé avant la date limite

en cas de besoin.

Si vous ne recevez pas de confirmation dans les 24 h suivant votre soumission, pensez à vérifier qu’il n’a pas été classé comme pourriel, puis contactez-nous par email à l’adresse :

soumissions-cfa2025@sfa.asso.fr

Merci d’indiquer dans votre mail les références données par le serveur à la fin du processus de soumission (ou à défaut, si vous n’en disposez pas, le numéro du résumé).

3 Format du manuscrit

3.1 Mise en page

Le manuscrit est au format A4 (210 mm x 297 mm). Les marges latérales et verticales doivent être mises à 1.5 cm. À l’exception du résumé, le texte est disposé en deux colonnes de 8.5 cm séparées par un espace de 1 cm. Des exceptions sont possibles (pour l’insertion d’équations longues ou de grosses figures).

La fonte de caractères utilisée est de type **Times New Roman**, et les tailles des caractères pour les paragraphes et les différents titres de section sont spécifiées dans le Tableau 1.

TABEAU 1 – Styles de paragraphes.

Style	Taille carac.	Espacements		Alignement
		dessus	dessous	
Abstract	10 pt	0 pt	24 pt	Justifié
Text Body	10 pt	0 pt	0 pt	Justifié
Heading 1	14.4 pt	21 pt	10 pt	Gauche
Heading 2	12 pt	10 pt	5 pt	Gauche
Appendix	14.4 pt	21 pt	12 pt	Gauche
Bibliography	9 pt	6 pt	6 pt	Justifié

3.2 Format des paragraphes

Le texte de tous les paragraphes doit être justifié, avec des indentations de 0.5 cm. Il n’y a pas d’espaces verticaux entre les paragraphes. Une taille de caractères de 10 pt doit être utilisée pour le corps du texte, dans tout le document (style **Text Body** dans LibreOffice et MS Word).

3.3 Sections et sous-sections

Ces deux niveaux d'entêtes ne sont pas indentés. L'espace vertical avant et après ces entêtes est indiqué dans le Tableau 1. Les utilisateurs de LibreOffice et MS Word doivent choisir le style **Heading 1** pour la section de premier niveau et **Heading 2** pour le second niveau et éviter d'ajouter des sections de niveau inférieur.

3.4 Tableaux

Les tableaux doivent être centrés dans la colonne (ou dans la page si leur taille est trop importante). Ils doivent être séparés du texte par un espace de 12 pt. La légende (style **Caption/Table**) doit être placée au-dessus des tableaux. Ceci est une référence au Tableau 1.

3.5 Figures

Les figures doivent être centrées dans la colonne (ou éventuellement dans la page). Elles sont suivies par une légende (style **Caption/Figure**), cf. Figure 1. Les figures sont séparées du texte par un espace de 12 pt.

Préférez les images dans un format vectoriel (PDF). À défaut, utilisez si possible une résolution d'au moins 300 dpi pour que les figures soient lisibles.



FIGURE 1 – Logo du CFA2025-Paris. La légende est séparée de la figure par un espace de 12 pt et du texte par un espace de 12 pt.

3.6 Listes

Les listes doivent être séparées du texte par un espace de 6 pt (style **List1**). Les éléments de la liste débutent avec une puce et sont indentés de 0.5 cm par rapport à la marge gauche. Un espace vertical de 3 pt est laissé entre les éléments.

- Premier élément,
- Deuxième élément,
- Troisième élément.

3.7 Listings

Les listings de programme (style **Listing**) doivent être séparés du texte par un espace vertical de 12 pt et être écrits dans une fonte de caractères **Courier New**, avec une taille de caractères de 8 pt.

```
from datetime import date
a = date(2025, 4, 27)
```

```
print(f'Rendez-vous au CFA{a.year}'
      f'le {a.strftime("%d/%m/%y")} !')
```

3.8 Équations

Les équations sont centrées (style **Equation**) et numérotées, avec le numéro aligné à droite :

$$x = \frac{1}{a-b} = 50.4 \text{ m} \pm 1.2 \text{ m} \quad (1)$$

Ceci est une référence à l'Eq. (1). Utiliser une version récente du paquet *siunitx* (v3) pour gérer les unités et les incertitudes !

4 Références

La liste des références doit apparaître en fin de document et l'entête ne doit pas comporter de numéro (style **Appendix**).

Laissez un espace de 6 pt entre les différentes entrées (style **Bibliography**), celles-ci étant en taille 9 pt. Les citations dans le texte se font avec des crochets comme ceci [1]. Les citations multiples sont séparées par une virgule [1, 2].

5 Conclusion

Merci pour votre participation au CFA2025 à Paris !

Remerciements

L'entête de la section des remerciements n'est pas indenté (style **Appendix**), n'est pas numéroté et doit apparaître juste avant la section des références.

Références

- [1] M. K. Myers, On the acoustic boundary condition in the presence of flow, *Journal of Sound and Vibration* **71**, 429-434 (1980).
- [2] G. B. Whitham, *Linear and nonlinear waves*, John Wiley & Sons, New York (1974).