

# Reconnaissance de musique fredonnée

F. Ecochard    A. Grillet

ENSEIRB-Mmk, Département électronique

22 mars 2017

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion

- 1 Introduction
- 2 Détection du contour
  - Première approche
  - Auto-corrélation
  - Résultat
- 3 PAA
- 4 Enveloppe
- 5 Conclusion

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion

## 1 Introduction

## 2 Détection du contour

## 3 PAA

## 4 Enveloppe

## 5 Conclusion

## Problème

Musique dans la tête, sans connaître les paroles

## Solution

Reconnaissance de la musique fredonnée

### Article utilisé :

*Query By Humming* : Musical Information Retrieval In An Audio Database

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion

## Outils : Trello, Github Timetable :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Documentation													
Contour extraction													
Normalization													
Dimensionality reduction (PAA)													
Keogh's envelope													
PAA for envelope													
LDTW													
Database													
$\epsilon$ -range similarity query													
True DTW													
Regrouping													
Implementation													

Florent

Arnaud

## Reconnaissance de musique fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

### Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion

- Documentation
- Recherche
- Mise en place de l'organisation

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion

## 1 Introduction

## 2 Détection du contour

- Première approche
- Auto-corrélation
- Résultat

## 3 PAA

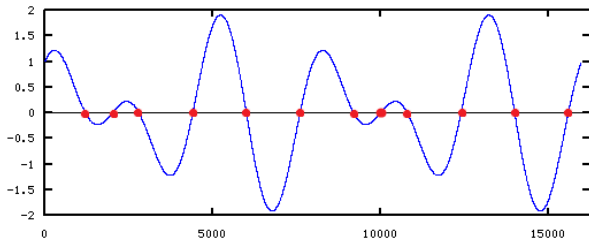
## 4 Enveloppe

## 5 Conclusion

Zero-crossing : Détection des *passages à 0*  $\rightarrow$  période

## Problème

Plusieurs PàZ par période :



Solution : Approche fréquentielle, auto-corrélation.



# Méthode par auto-corrélation

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche

**Auto-  
corrélation**  
Résultat

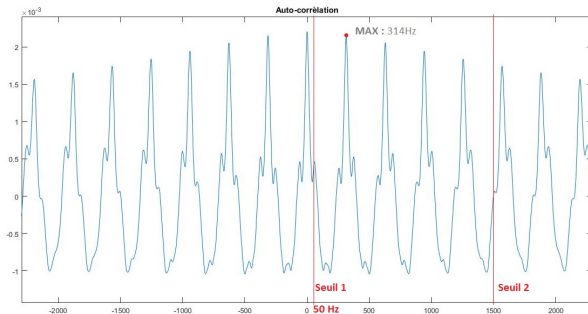
PAA

Enveloppe

Conclusion

Par fenêtre :

- Normalisation
- Seuillage fréquentiel
- Recherche premier maximum
- Comparaison seuil amplitude



# Résultat pour une mélodie chantée

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche

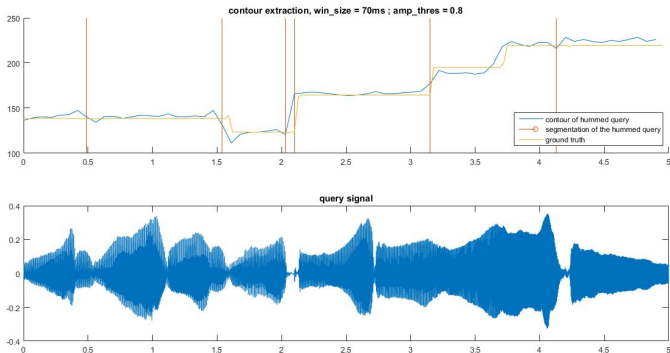
Auto-  
corrélation

**Résultat**

PAA

Enveloppe

Conclusion



# Résultat pour une mélodie fredonnée

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche

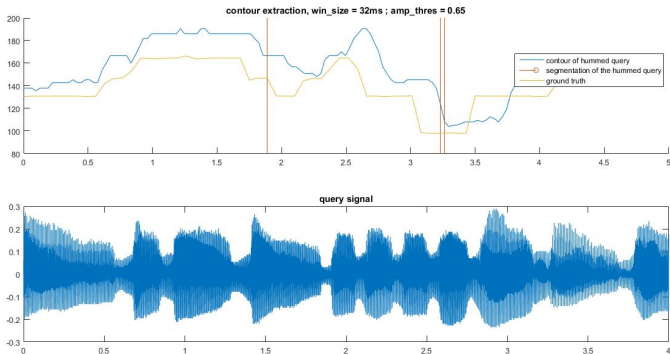
Auto-  
corrélation

**Résultat**

PAA

Enveloppe

Conclusion



→ Problèmes : hauteur générale/locale, rythme global/local

# Contour de la mélodie fredonnée après normalisation

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

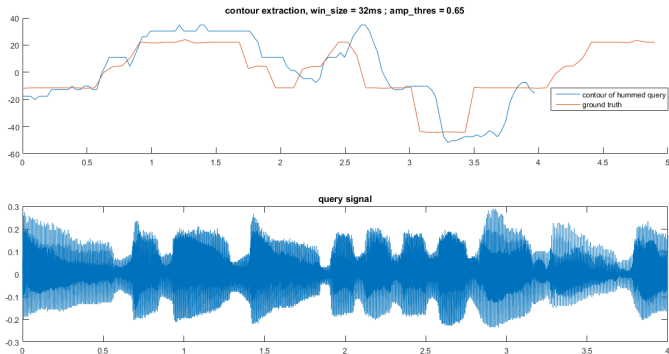
Première  
approche

Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion



→ Problèmes : hauteur locale, rythme global/local

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

**PAA**

Enveloppe

Conclusion

1 Introduction

2 Détection du contour

3 **PAA**

4 Enveloppe

5 Conclusion

# PAA (Piecwise Aggregate Function)

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche

Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion

but

Réduire la taille des vecteurs

$$\overline{x}_i = \frac{M}{n} \times \sum_{j=\frac{n}{M}(i-1)+1}^{\frac{n}{M}+i} x_j \quad (1)$$

# Reconnaissance de musique fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

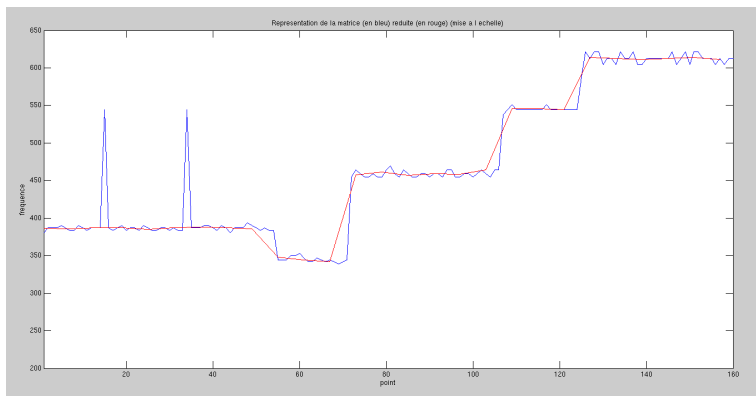
Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion



Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion

1 Introduction

2 Détection du contour

3 PAA

4 Enveloppe

5 Conclusion



# Tracer l'enveloppe

## Trouver valeurs max et min de l'enveloppe

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

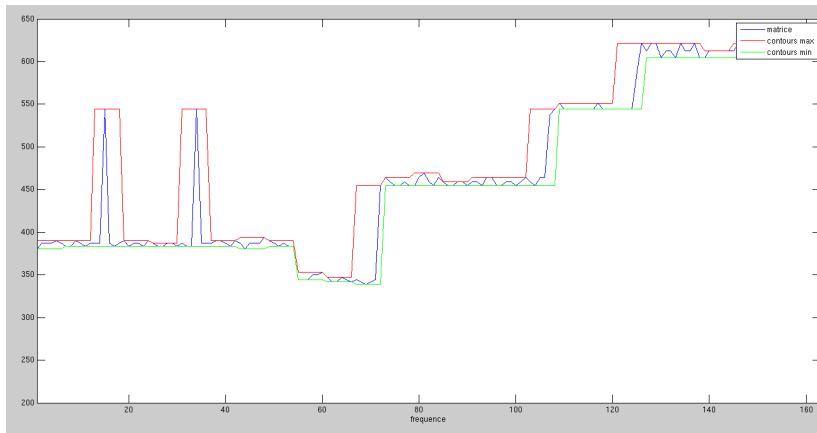
Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion



# Réduction taille enveloppe

## Trouver valeurs max et min de l'enveloppe

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

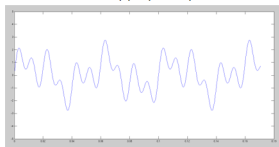
Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

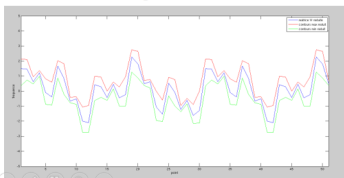
PAA

Enveloppe

Conclusion

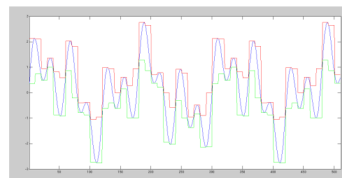


Réduction du signal + Contours réduit



(P) (S) (B) (Q) (m)

Signal + Contours



# Simulation Finale

## Vecteur réduit avec enveloppes réduites

Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

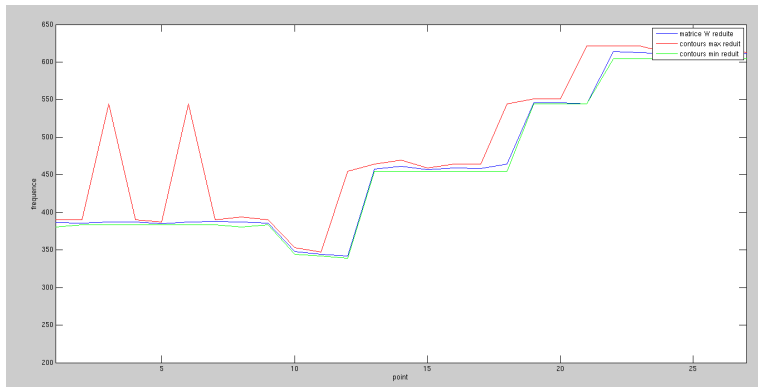
Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion



Reconnaissance  
de musique  
fredonnée

F. Ecochard,  
A. Grillet

Introduction

Détection du  
contour

Première  
approche  
Auto-  
corrélation  
Résultat

PAA

Enveloppe

Conclusion

1 Introduction

2 Détection du contour

3 PAA

4 Enveloppe

5 Conclusion

## Timetable prévisionnelle :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Documentation													
Contour extraction													
Normalization													
Dimensionality reduction (PAA)													
Keogh's envelope													
PAA for envelope													
LDTW													
Database													
c-range similarity query													
True DTW													
Regrouping													
Implementation													

Florent

Arnaud