Reconnaissance automatisée de pistes musicales

Camille Fernandes

1 Obtention de spectrogrammes
- Transformée de Fourier
- Transformée de Fourier itérée
- Spectrogrammes
- Le problème des fenêtres de découpage

2 Transformation en empreintes
- Les empreintes sonores
- Les différentes méthodes de filtrage
- Choix des points d'ancrage

3 Recherche d'un échantillon dans les morceaux connus
- Structure de la base de données
- Recherche du morceau correspondant à un échantillon

Théorème

Soit f une fonction continue et T-périodique sur un intervalle I. Alors :

$$\exists (\alpha_n)_{n\in\mathbb{N}}, (\beta_n)_{n\in\mathbb{N}} \in \mathbb{R}^{\mathbb{N}} |$$

$$\forall t \in I, f(t) = \sum_{n=0}^{+\infty} \left[\alpha_n \cos\left(n\frac{2\pi}{T} t \right) + \beta_n \sin\left(n\frac{2\pi}{T} t \right) \right]$$

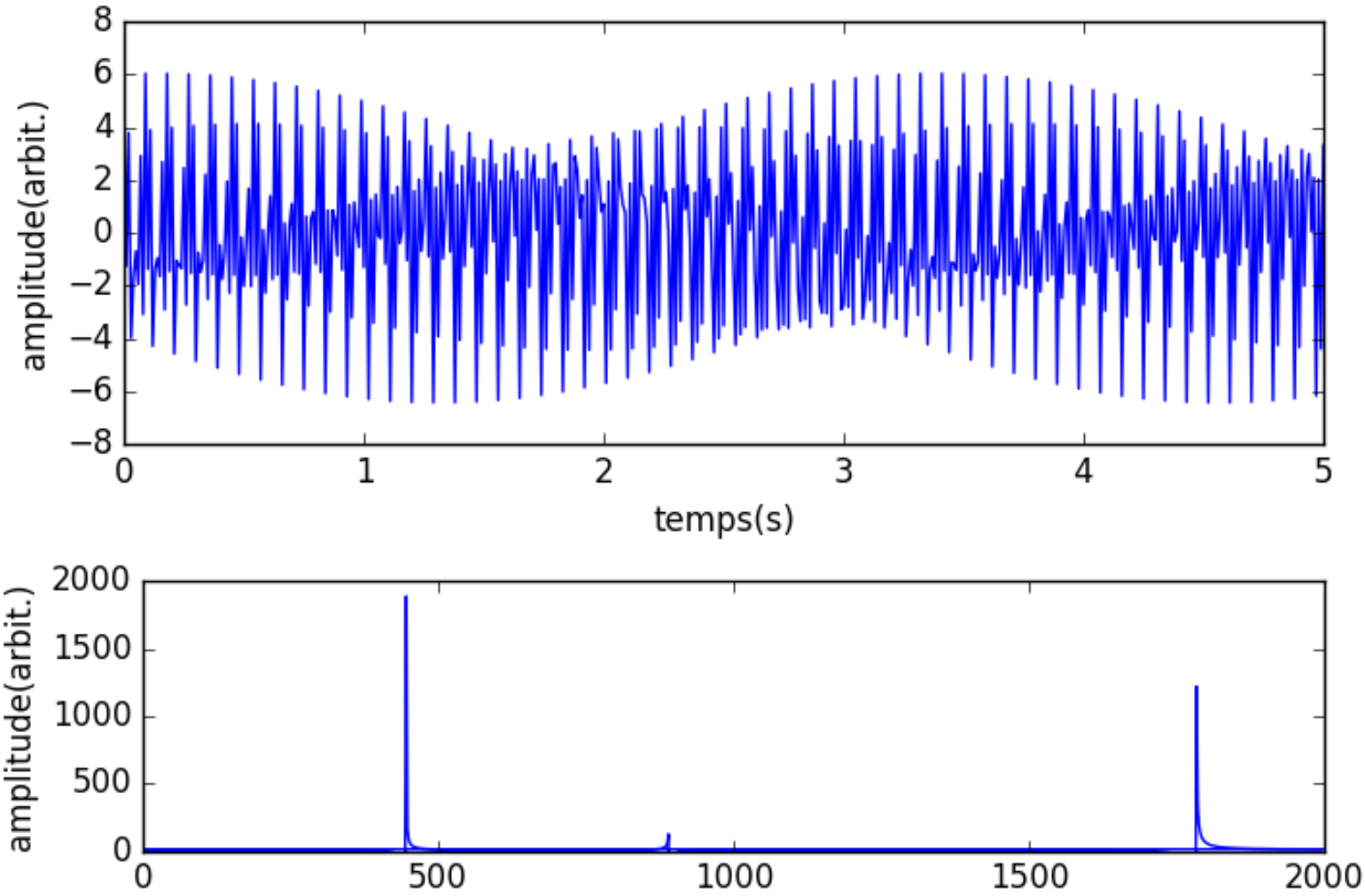

FIGURE – Transformée de Fourier d'un signal simple

Théorème

Si un signal de fréquence d'échantillonage f_e se voit appliquer une transformée de Fourier sur un temps d'acquisition T_a :

la plus haute fréquence détectable vaut $f_{lim} = \frac{1}{T_a}$

la plus petite différence entre deux fréquences observables, appelée résolution spectrale, vaut $\delta f = \frac{f_e}{2}$

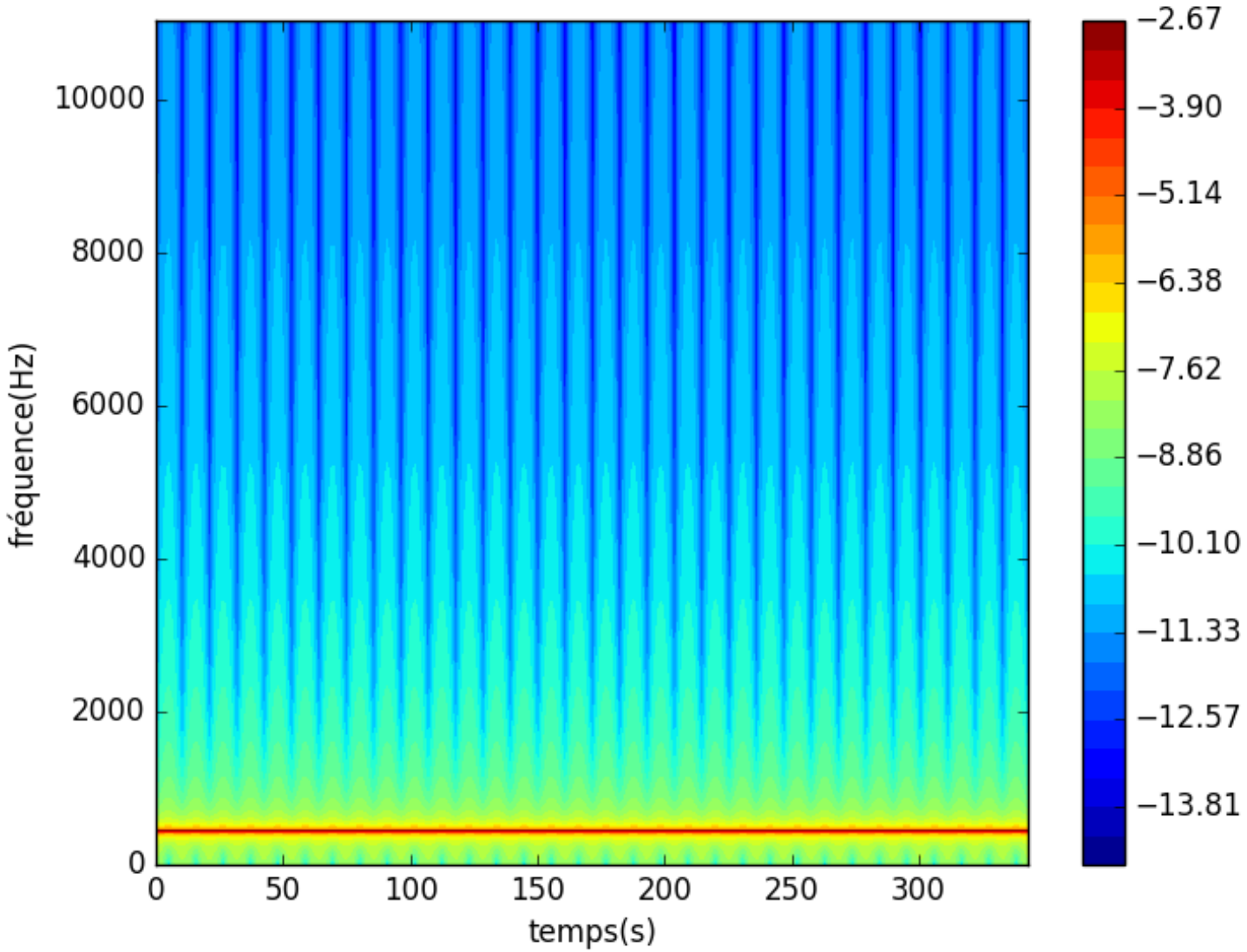

FIGURE – Spectrogramme d'un la3/A4 (440Hz) pur joué en continu

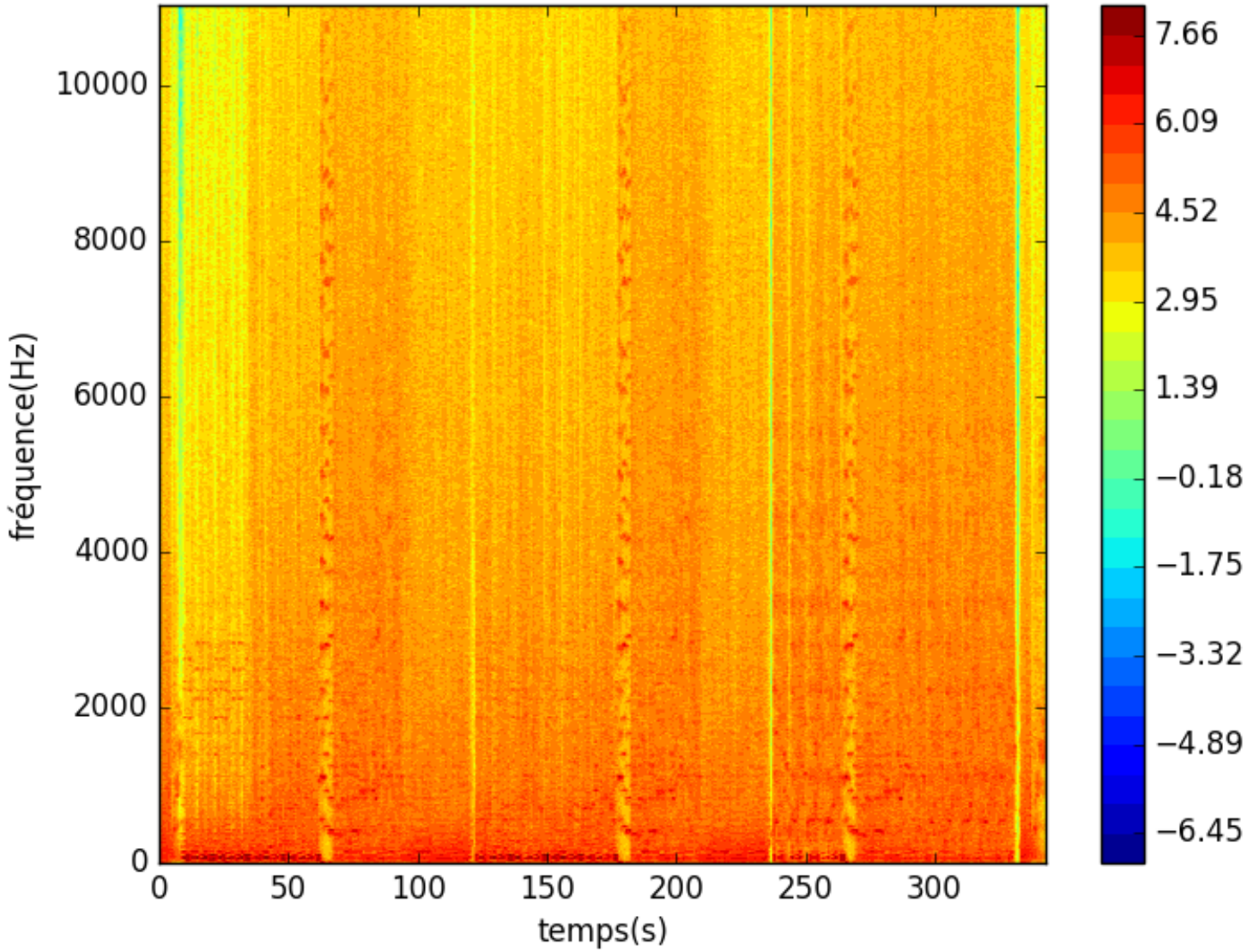

FIGURE – Spectrogramme de "Mignon" (René la taupe)

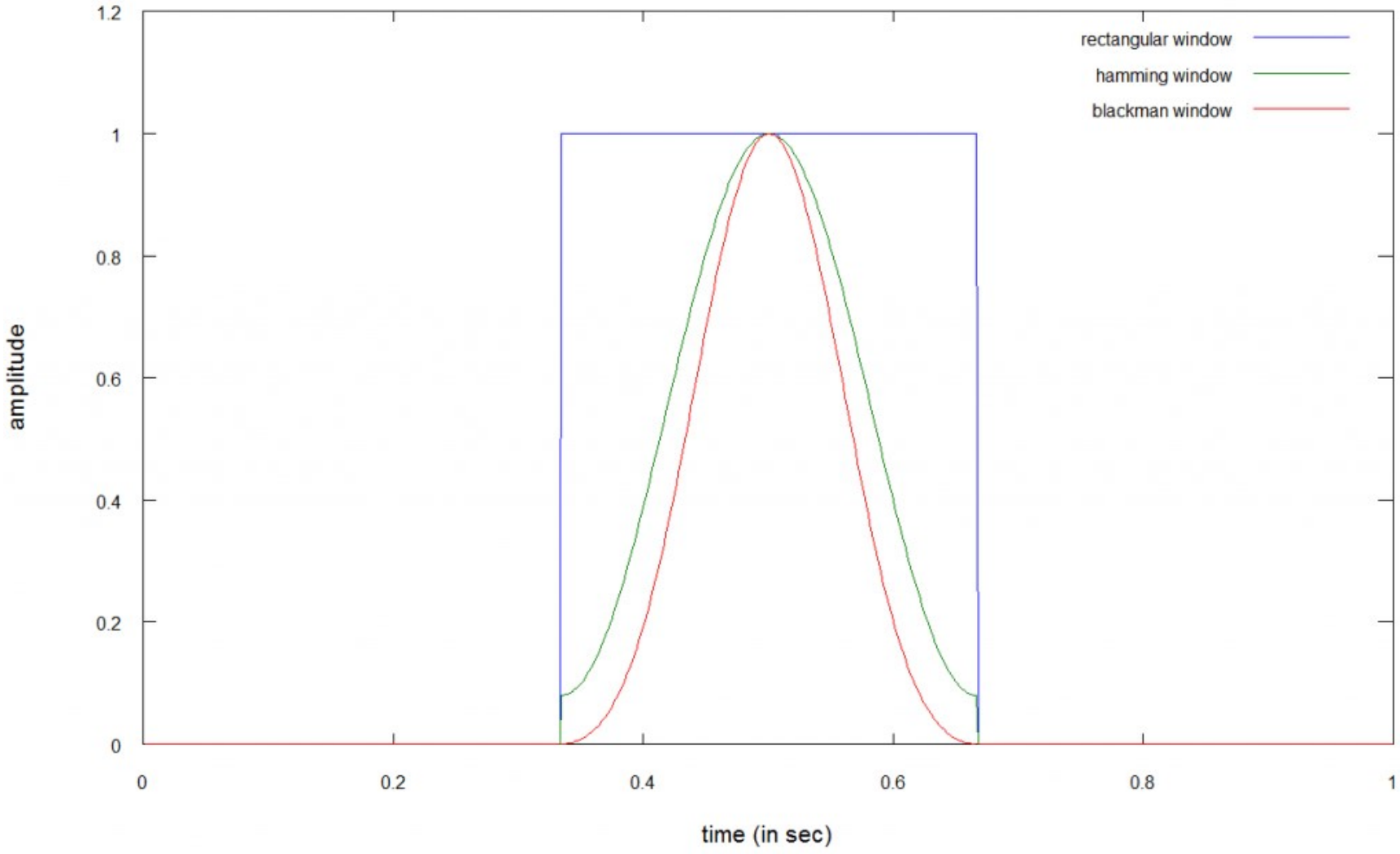

FIGURE – Différents types de fenetres

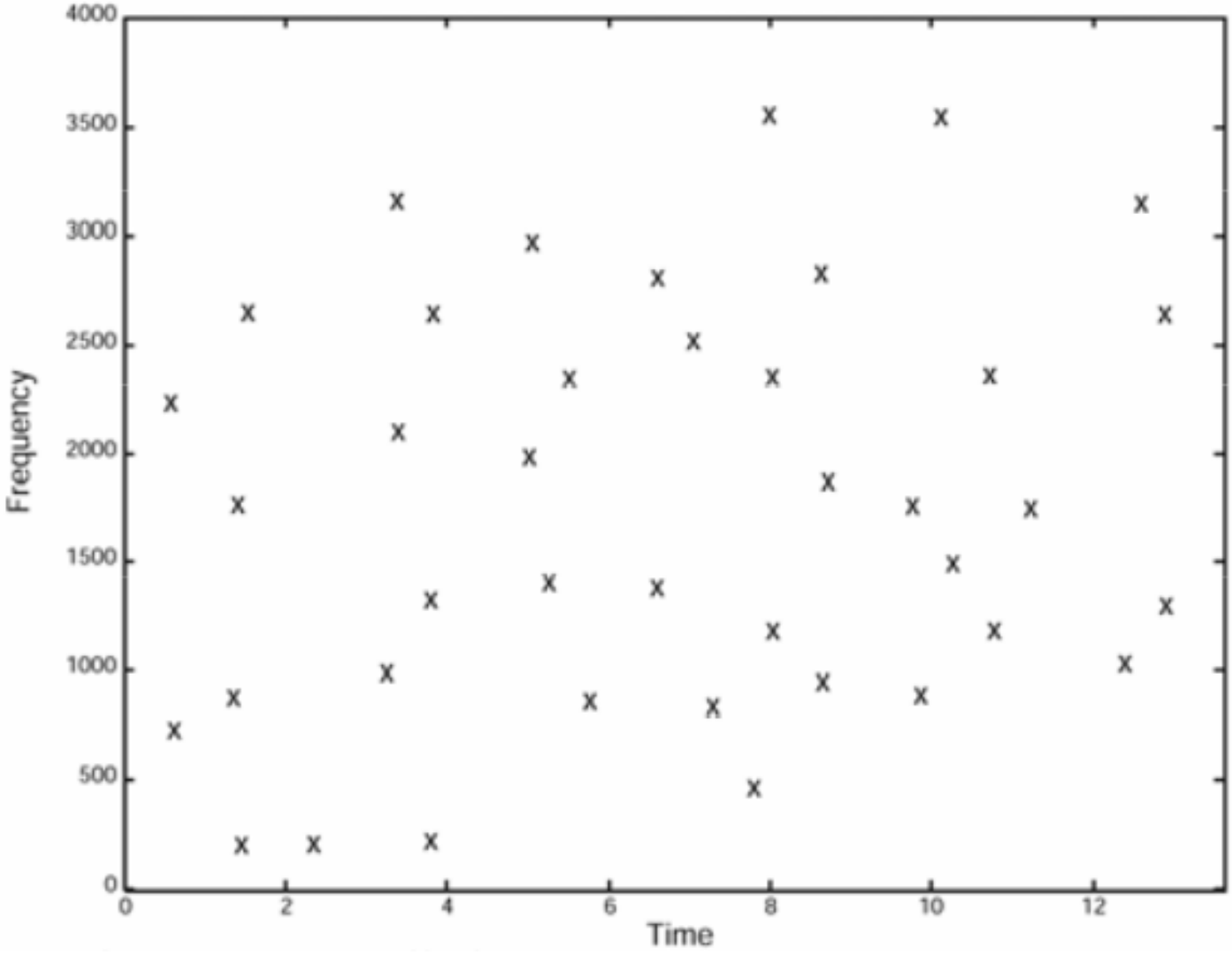

FIGURE – Un spectrogramme filtré ou "empreinte sonore"

deux méthodes :

- par découpage en bandes logarithmiques de fréquences ;
- par recherche de maxima locaux.

deux méthodes :

- par découpage en bandes logarithmiques de fréquences ;
- par recherche de maxima locaux.

deux méthodes :

- par découpage en bandes logarithmiques de fréquences ;
- par recherche de maxima locaux.

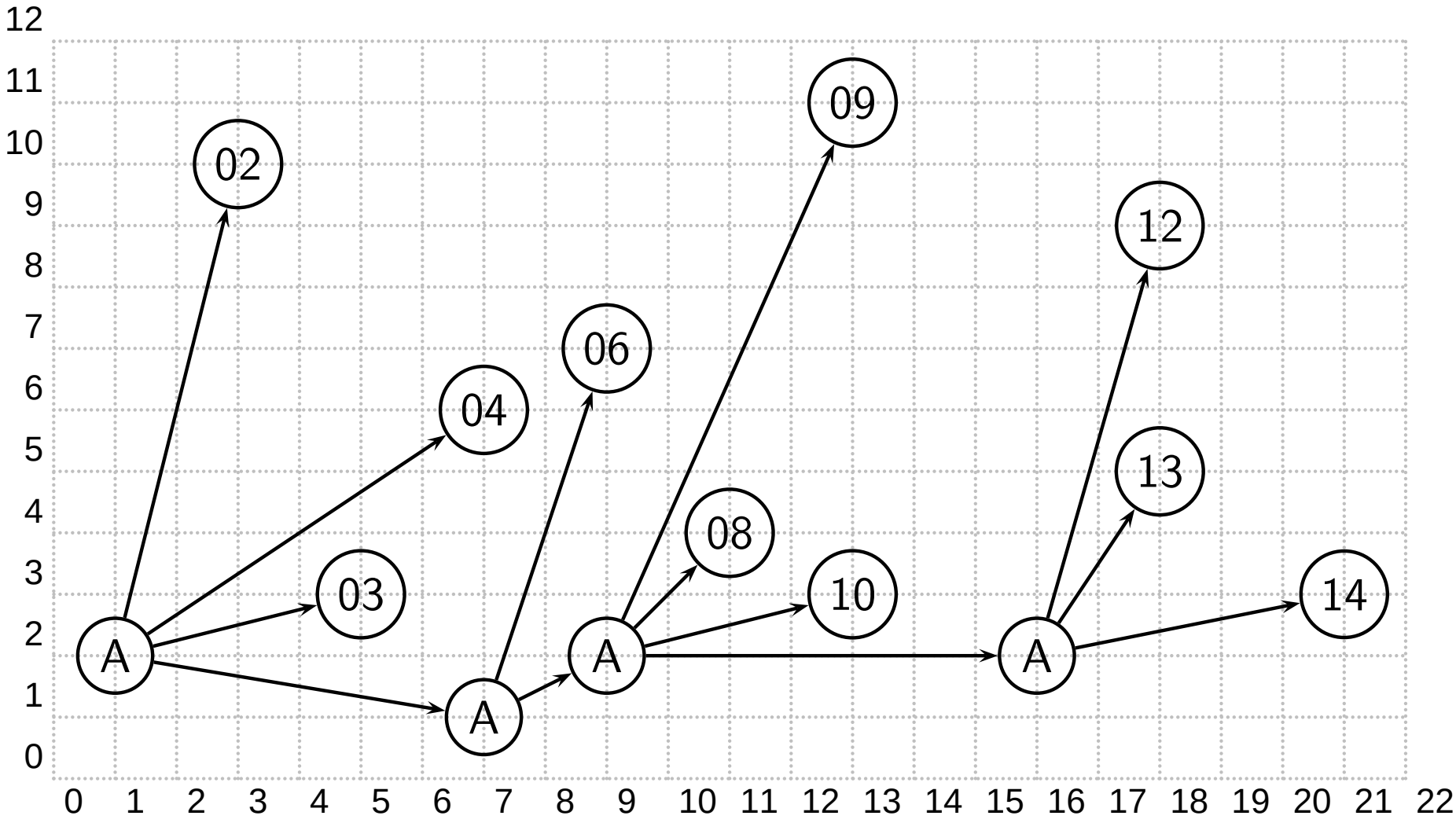

FIGURE – Un exemple schématique de répartition des points d'ancrage

On peut modéliser la base de donnée par :

- une table de triplets (fréquence, ancre, Δt) dont les entrées sont tous les points
- une table de triplets (ancre, temps, frequence) dont les entrées sont les points d'ancrage

On peut modéliser la base de donnée par :

- une table de triplets (fréquence, ancre, Δt) dont les entrées sont tous les points
- une table de triplets (ancre, temps, frequence) dont les entrées sont les points d'ancrage

On peut modéliser la base de donnée par :

- une table de triplets (fréquence, ancre, Δt) dont les entrées sont tous les points
- une table de triplets (ancre, temps, frequence) dont les entrées sont les points d'ancrage

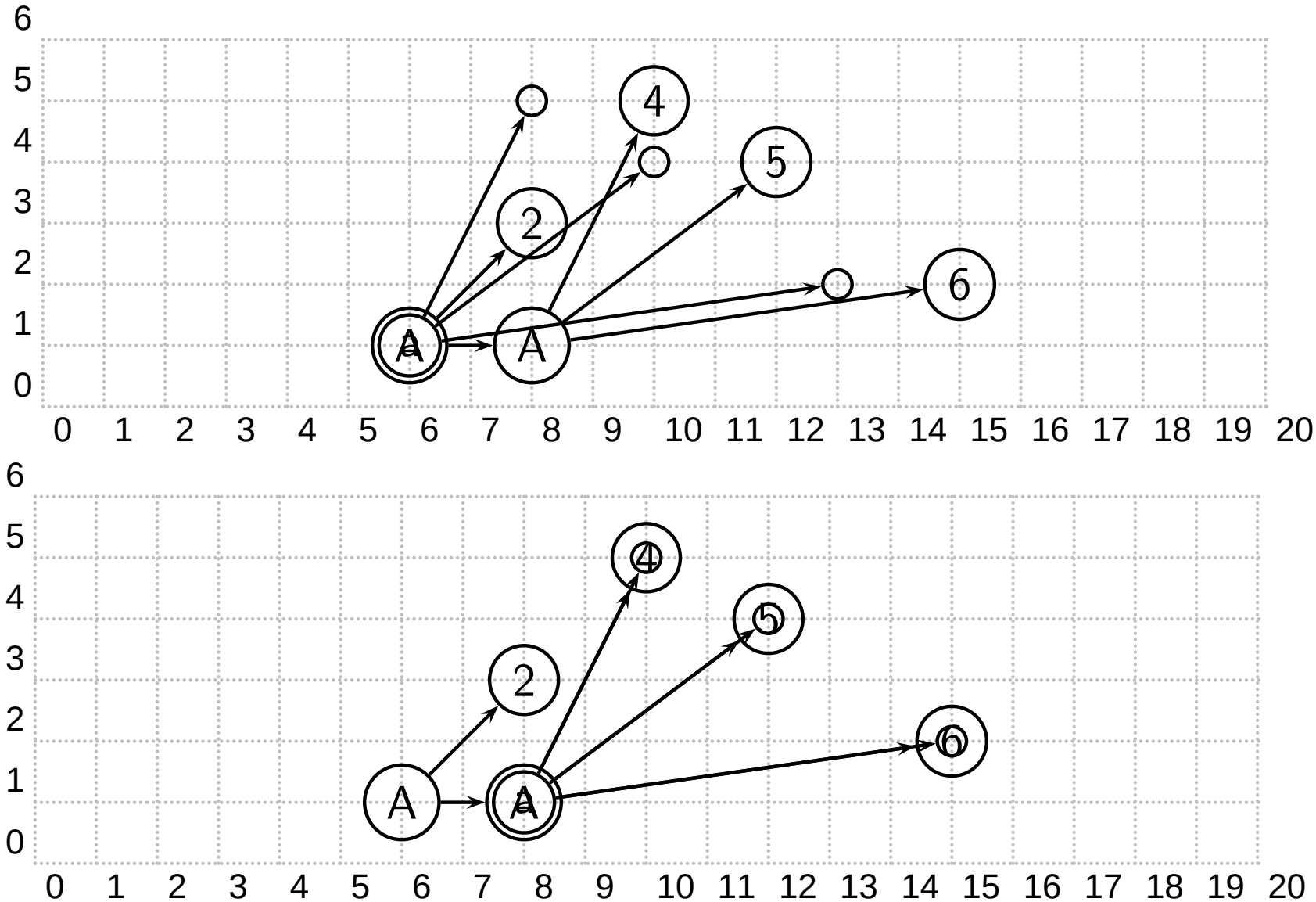

FIGURE – Comparaison de systèmes ancre/points