JICAAS '03

Application des méthodes à haute résolution pour l'estimation du tempo musical

Miguel Alonso

École Nationale Supérieure des Télécommunications

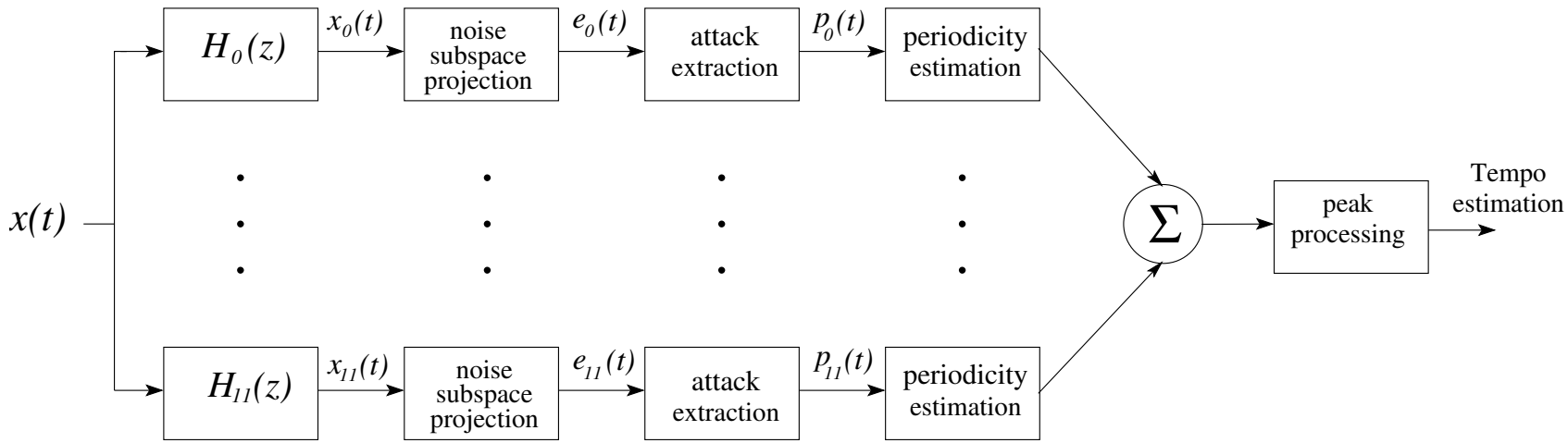
Objectif

- Présenter une nouvelle méthode d'estimation du tempo musical basée sur la projection en sous-espaces.

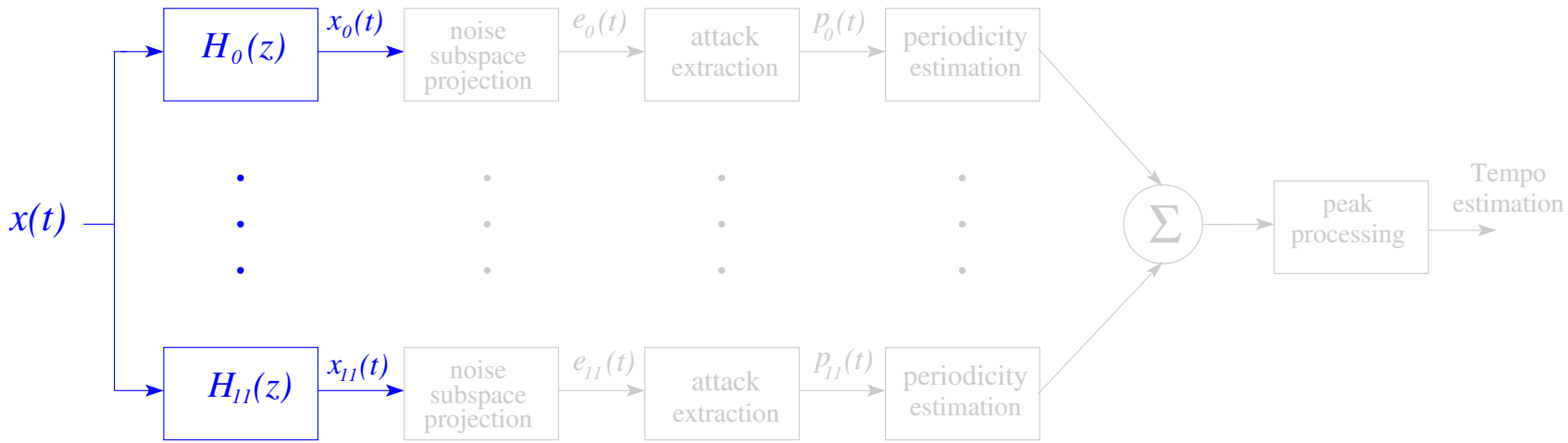
Introduction

- L'extraction automatique du rythme est un domaine de recherche en plein essor.
- De nombreuses applications nécessitent l'estimation du rythme :
  - Transcription automatique
  - Effets speciaux
  - Indexations des signaux musicaux, etc.
- L'un des aspects les plus importants dans la perception du rythme est la notion de battement ou *tempo*.

Système d'estimation du tempo proposé

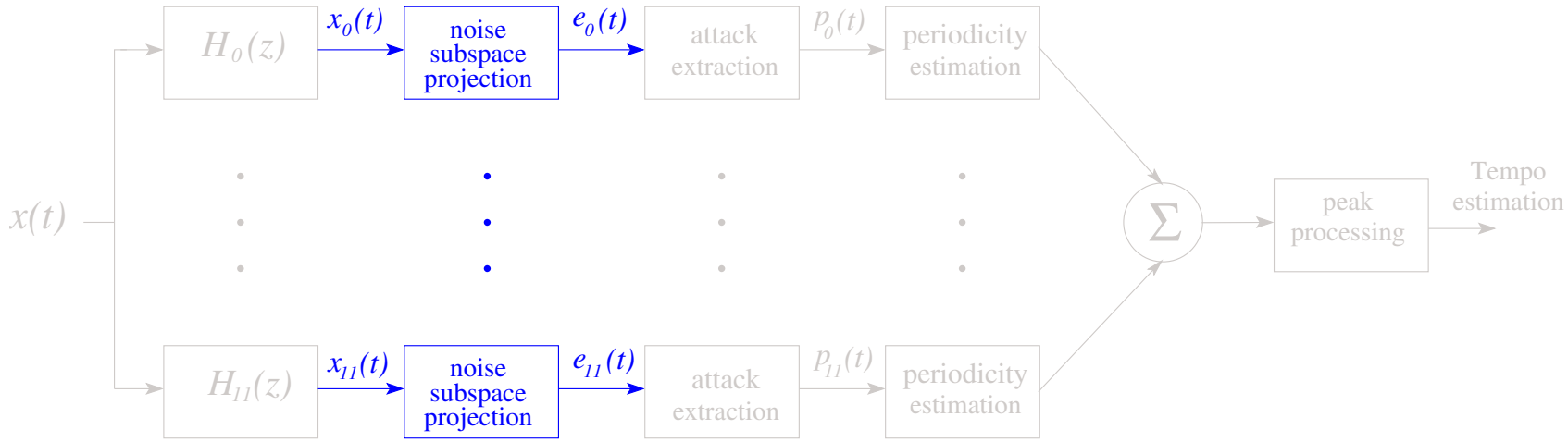


Décomposition en sous-bandes



- Le signal $x(t)$ est decomposé en 16 sous-bandes uniformes $x_k(t)$ non-adjacentes.
- Filtres RIF avec 80 dB d'attenuation.

Décomposition des signaux

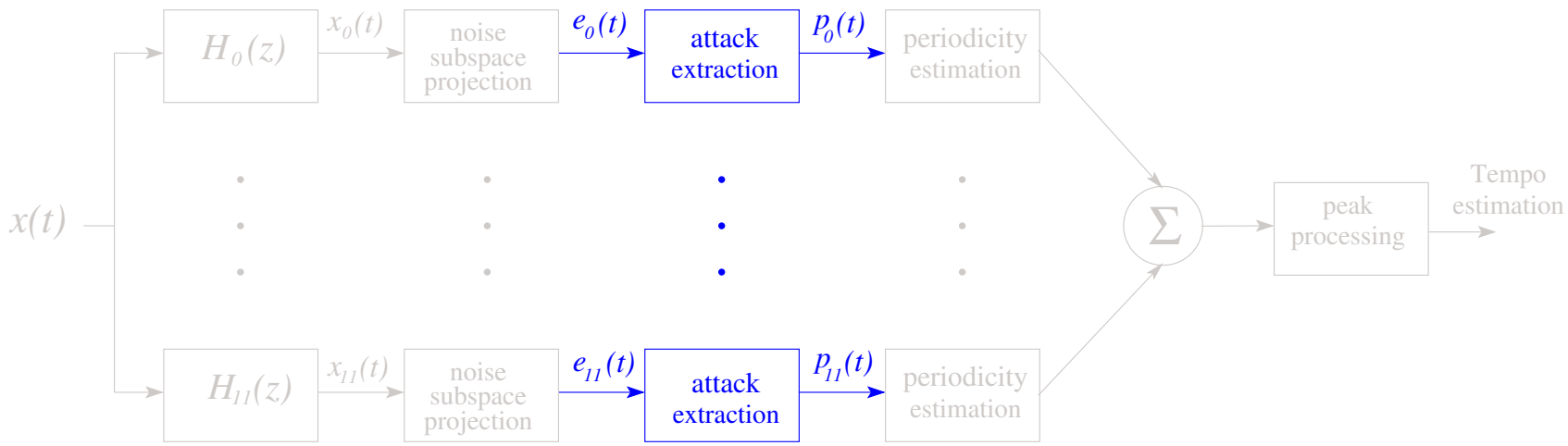


- Le signal musical est modelisé par une somme de sinusoïdes exponentiellement amorties plus un bruit blanc additif.

$$x_k(t) = \sum_{m=1}^{M} a_m e^{d_m t} \cos(2\pi f_m t + \phi_m) + w_k(t)$$

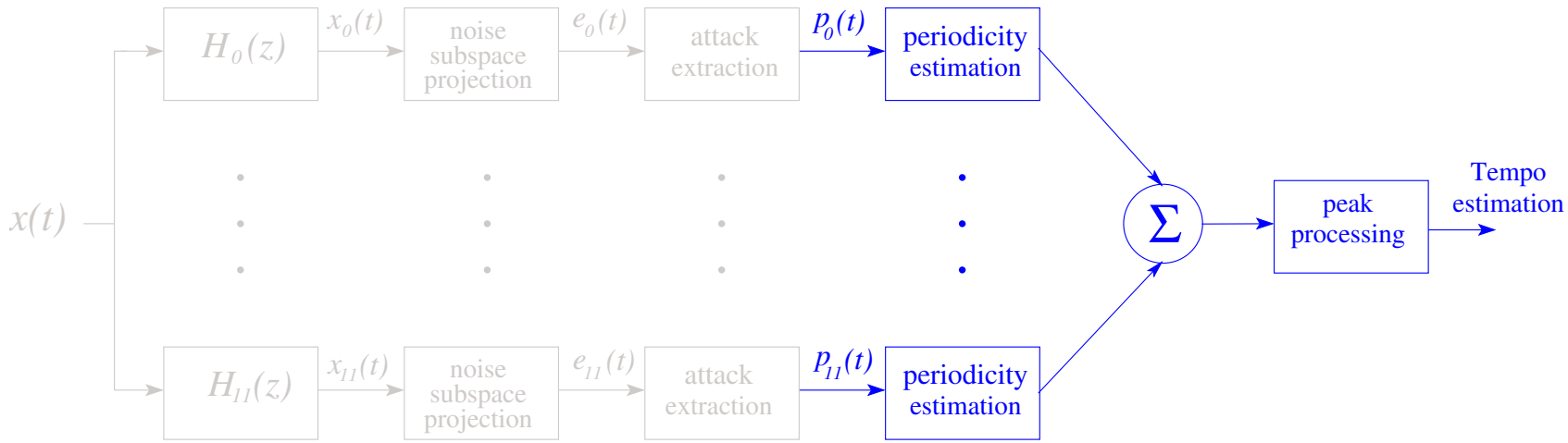
- Utilisation des méthodes à haute résolution pour décomposer $x_k(t)$ en une partie déterministe et une partie stochastique $e_k(t)$.

Détection d'attaques



- L'enveloppe de la partie résiduelle $e_k(t)$ est calculée et après dérivée pour trouver les attaques $p_k(t)$.

Estimation de la périodicité



- Dans chaque sous-bande la fonction d'autocorrelation de $p_k(t)$ est calculée.
- Les fonctions d'autocorrelation sont sommées à travers les bandes. Les maxima de cette somme sont traités pour estimer la périodicité de $x(t)$.

Résultats

- L'algoritme a été testé sur une base de données contenant des morceaux annotés à la main.
- Ces pièces musicales couvrent une grande variété de genres.
- La méthode atteint une bonne performance. Elle a été comparé avec d'autres méthodes.