

Réduction de bruit active

Thomas RAYNAUD & Mohamed HSAINI

Contexte

Qu'est ce que c'est ?

Mise en place d'un système de réduction de bruit active :

- Traitement audio qui filtre un son parasite.
- Résultat exploratoire.
- Système adaptatif :
 - Générer un signal opposé au signal d'origine.

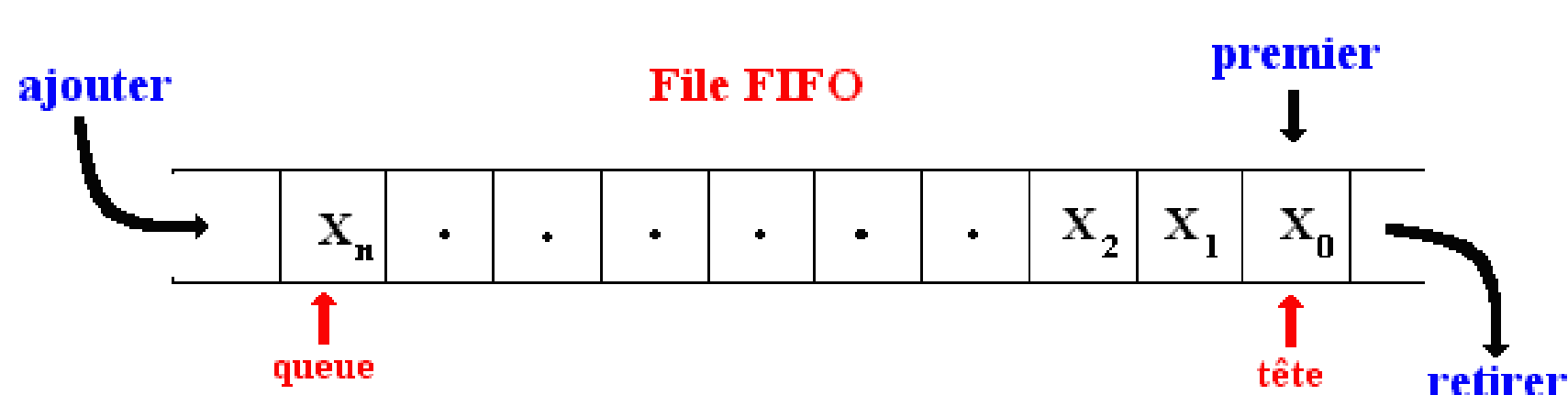
Cas d'usage :

- Casque à réduction de bruit : réduire le son dans les moyens de transports.
- Dans certaines professions : améliorer l'intelligibilité dans des environnements industriels bruyants.

Choix d'implémentation

Circulation des échantillons

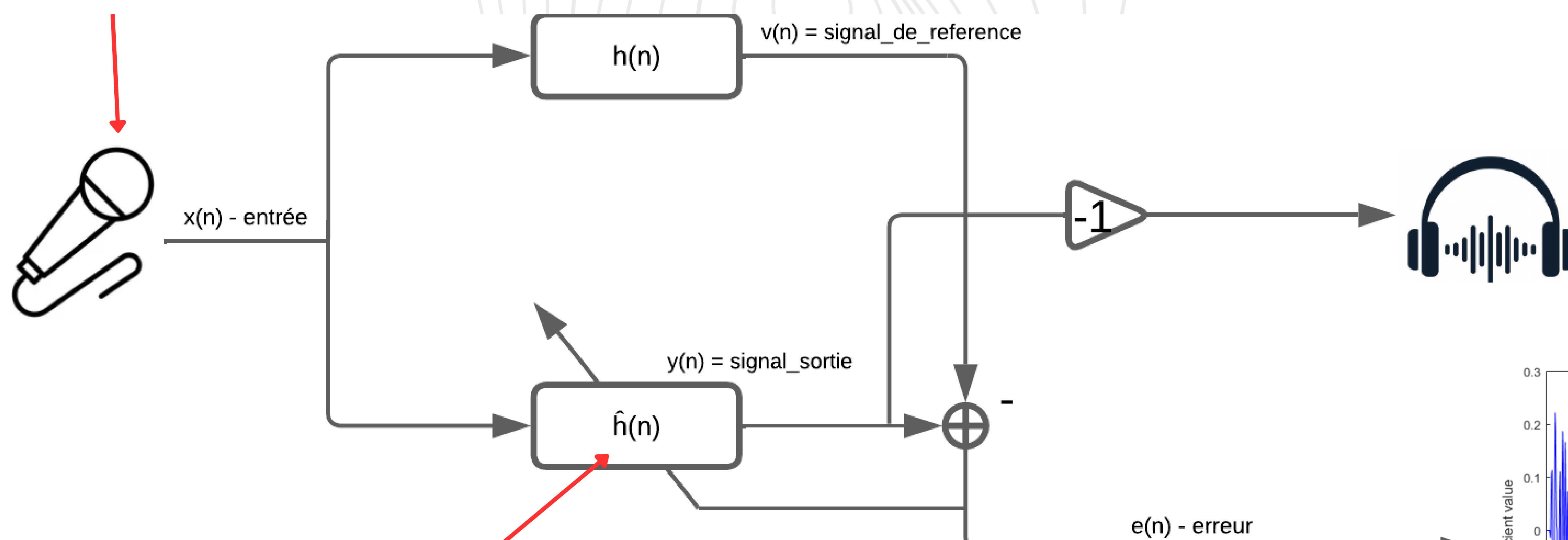
- Utilisation d'un bruit blanc en entrée.
- Implémentation d'un buffer circulaire.
- Principe de FIFO (first in first out).



Filtre inconnu FIR

- Deux façons de le modéliser :
 - un câble jack-to-jack.
 - coefficient multiplicateur k.

$$v[n] = 0.44 * \sum C_{x[i]} // \text{en supposant les coefficients constants}$$



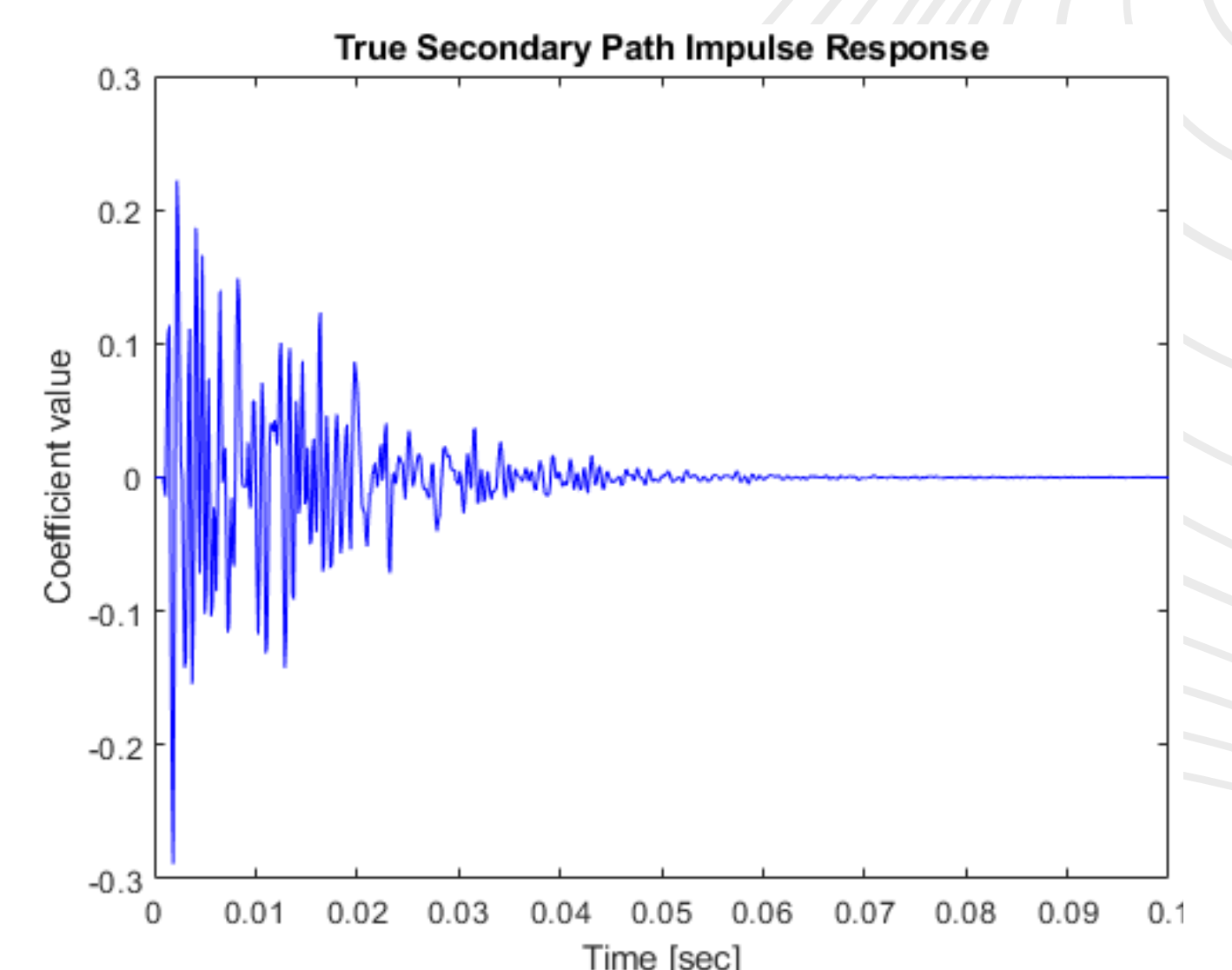
Filtre adaptatif (FIR)

- Imiter le comportement en sortie du **filtre inconnu**.
- Convolution temporelle en sortie :

$$y[i] = x[num_coefficient-1] * coefficient[i]$$

- Puis sa pondération est déterminée :

$$coefficient[i] = coefficient[i] + (\mu * erreur * x[num_coefficient-1])$$



Calcul de l'erreur

- Soustraction pour chaque échantillon.

$$erreur = signal_sortie - signal_de_reference$$

- Rapidité de convergence de l'erreur pilotée par le coefficient μ .

Ce que l'on en tire

Point dur

Remplacer le "filtre inconnu" par un casque qui émet un signal dans un microphone.



- **Difficultés** : à régler le gain.
- **Solution** : utilisation d'un son généré virtuellement.

Perspectives d'amélioration

- Remplacer le bruit blanc par un canal casque/microphone
- Implémentation de FxLMS :
 - Convergence plus rapide.
 - Traitement d'environnements complexes.
- Cas d'application :
 - Casque à réduction de bruit.
 - Salle insonorisée.

