Contrôle actif sur critères perceptifs du bruit dans les hélicoptères

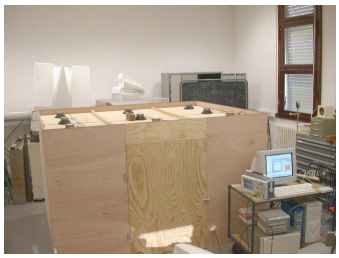
Restitution d'une ambiance sonore dans une cavité

KELLER Maxime (Doctorant 1A) ROURE Alain (IR-CNRS) BELLIZZI Sergio (CR-CNRS)

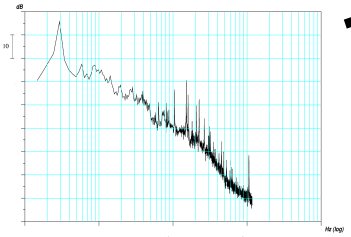
Objectif de la thèse : Mettre au point un système de contrôle actif acoustique du bruit à l'intérieur d'un hélicoptère. Le contrôle fera l'objet d'une optimisation sous des contraintes psychoacoustiques afin de garantir un effet nettement perceptible.

Étape 1 : Créer un outil permettant de mener des tests psychoacoustiques (la gamme de fréquence utile ne permet pas l'utilisation d'un simple casque) et de tester des systèmes de contrôle actif (le problème acoustique doit rester proche de l'original pour permettre la conception du système de contrôle).

À partir de mesures sur un appareil réel, nous devons reproduire **une ambiance acoustique fidèle à l'originale**. Cette restitution doit permettre de juger subjectivement de l'efficacité du contrôle actif.



- Source de bruit localisé
- Spectre de bruit large bande
- Domination des basses fréquences
- Très fort niveau



- Respect des dimensions
- Présence d'éléments absorbants
- Choix de la position des sources
- Reproduction sur deux sources dédiés

Principe de la restitution

Acquisition de signaux réels -> **S**

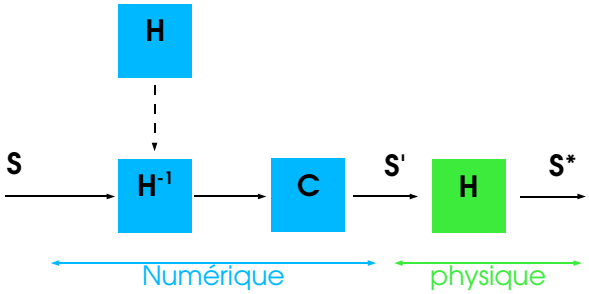
Acquisition des fonctions de transfert sources/cavité -> **H**

Inversion de ces fonctions de transferts -> $\mathbf{H^{-1}}$

Correction de sonie... -> **C**

Production du signal primaire-> **S'**

Restitution du signal -> **S***

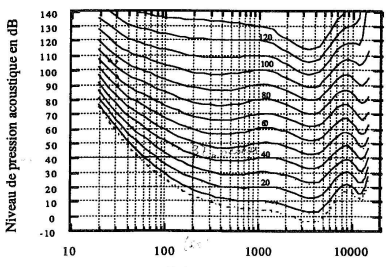


Correction de sonie

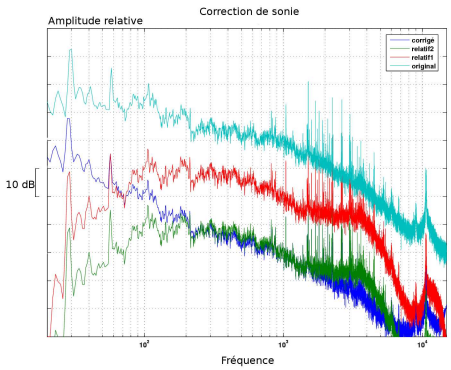
Niveau à reproduire élevé => Sources en limite d'utilisation, risques pour l'opérateur et les sujets.
On souhaite réduire le niveau du bruit tout en gardant la même sensation relative de sonie.

Principe

On observe le spectre initial à travers les courbes d'isosonie.
On conserve les écarts relatifs de sonie
On restitue le signal à un niveau plus faible en respectant les mêmes écarts relatifs que le signal original



Courbes d'isosonie théoriques correspondant aux données de Robinson et Dadson (1956)



CNRS CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE LMA eurocopter an EADS Company