

Caractérisation numérique de la transmission acoustique de structures aéronautiques

Forum Innovation Ingénierie Informatique
Entrepreneuriat 2023

Réalisé par: Aya GAMOUDI

Encadré par : Pr. Raef CHERIF

PLAN

1

MISE EN CONTEXTE

2

PROBLEMATIQUE

3

OBJECTIFS

4

**LA METHODE DE MODELISATION
ENERGITIQUE (SEA)**

5

APPLICATION NUMERIQUE

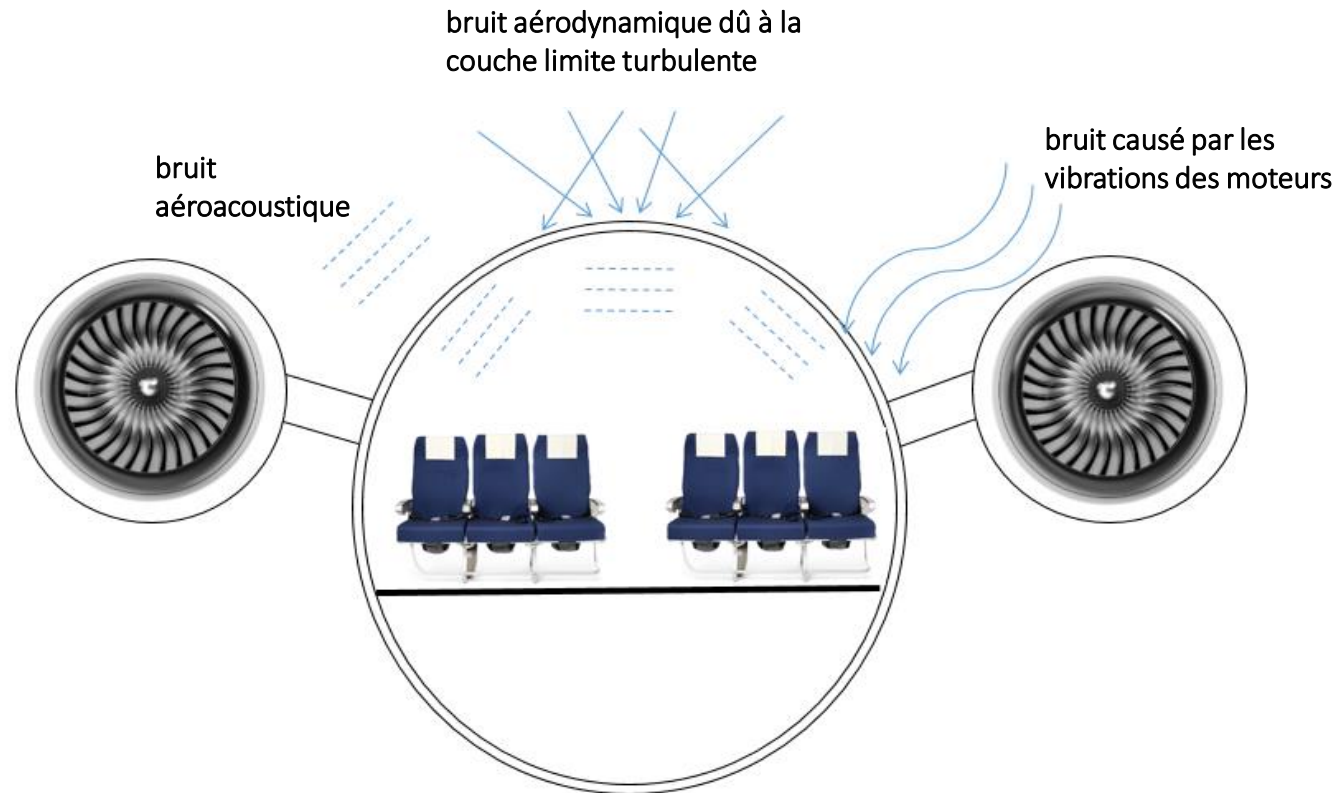
6

RESULATAT

7

CONCLUSION

1. Mise en contexte



Structure :

- Métallique/ raidie
- composite/ raidie
- Sandwich

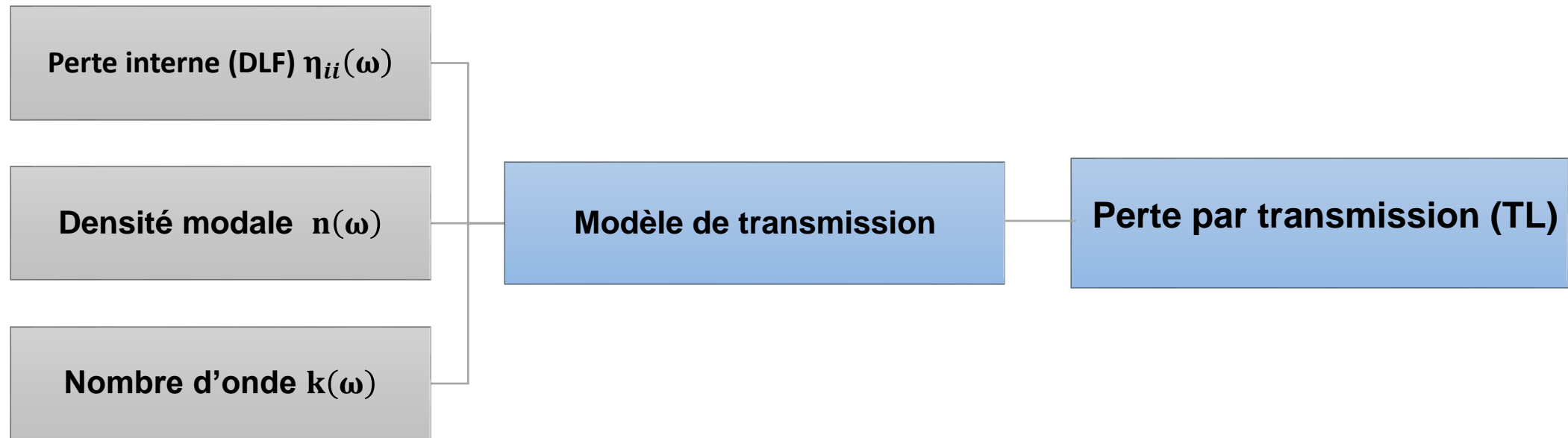
→ Il est IMPÉRATIF d'étudier et d'améliorer leurs performances acoustiques

2. Question de recherche

- Serait-il possible de développer un modèle numérique permettant de prédire la perte par transmission sonore d'un habitacle d'avion en utilisant une approche statistique SEA ?

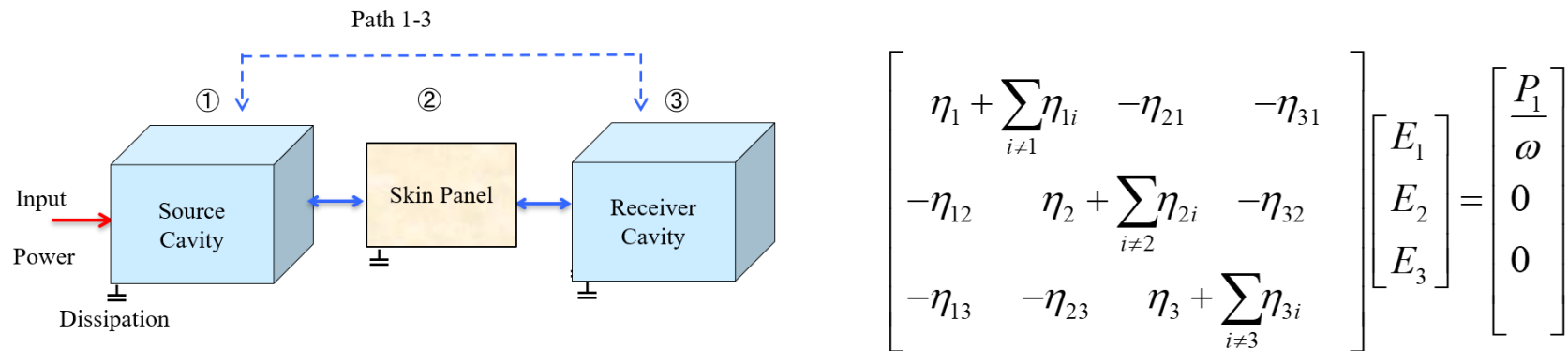
3. Objectifs

Développer et valider un modèle numérique représentatif d'un habitacle d'avion typique en utilisant une approche statistique appelée SEA (Statistical Energy Analysis) .



4. Méthode de modélisation énergétique (SEA)

Un système vibroacoustique complexe est représenté comme un assemblage de sous-systèmes couplés pouvant recevoir, stocker, dissiper et transmettre de l'énergie.



$$TL = \underbrace{10 \log_{10} \left(\frac{E_1}{E_3} \right) - 10 \log_{10} \left(\frac{V_1}{V_3} \right)}_{NR} + 10 \log_{10} \left(\frac{A_2}{\alpha_3 V_3} \right)$$

4. Méthode de modélisation énergétique (SEA)

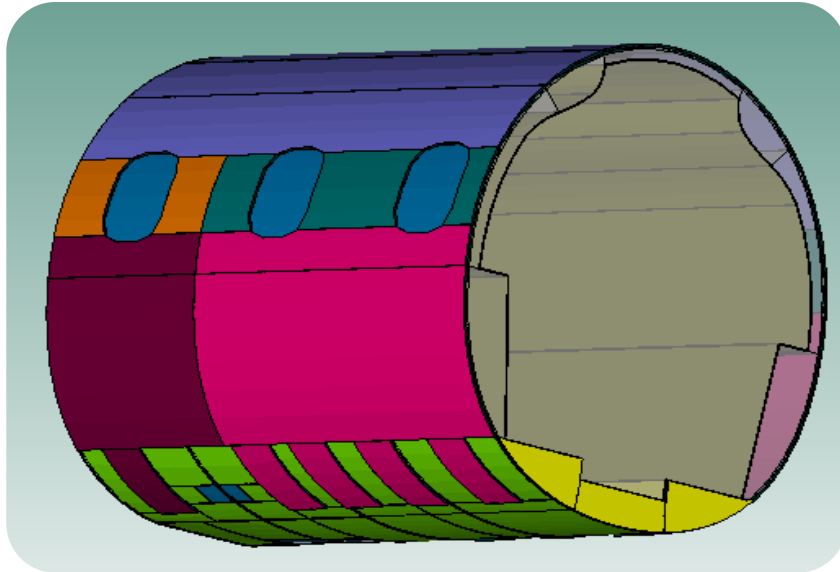
Les étapes fondamentales de l'analyse SEA sont :

- Décomposer la structure en éléments simples (sous-structures = groupe de modes)
- Écrire et analyser le bilan énergétique.

La SEA est basée sur plusieurs hypothèses :

- Les forces sont décorréllées et en régime permanent.
- Le couplage est faible et conservatif (pas de dissipation au niveau du couplage).
- La densité spectrale de puissance des forces est un bruit blanc.

5. Application numérique

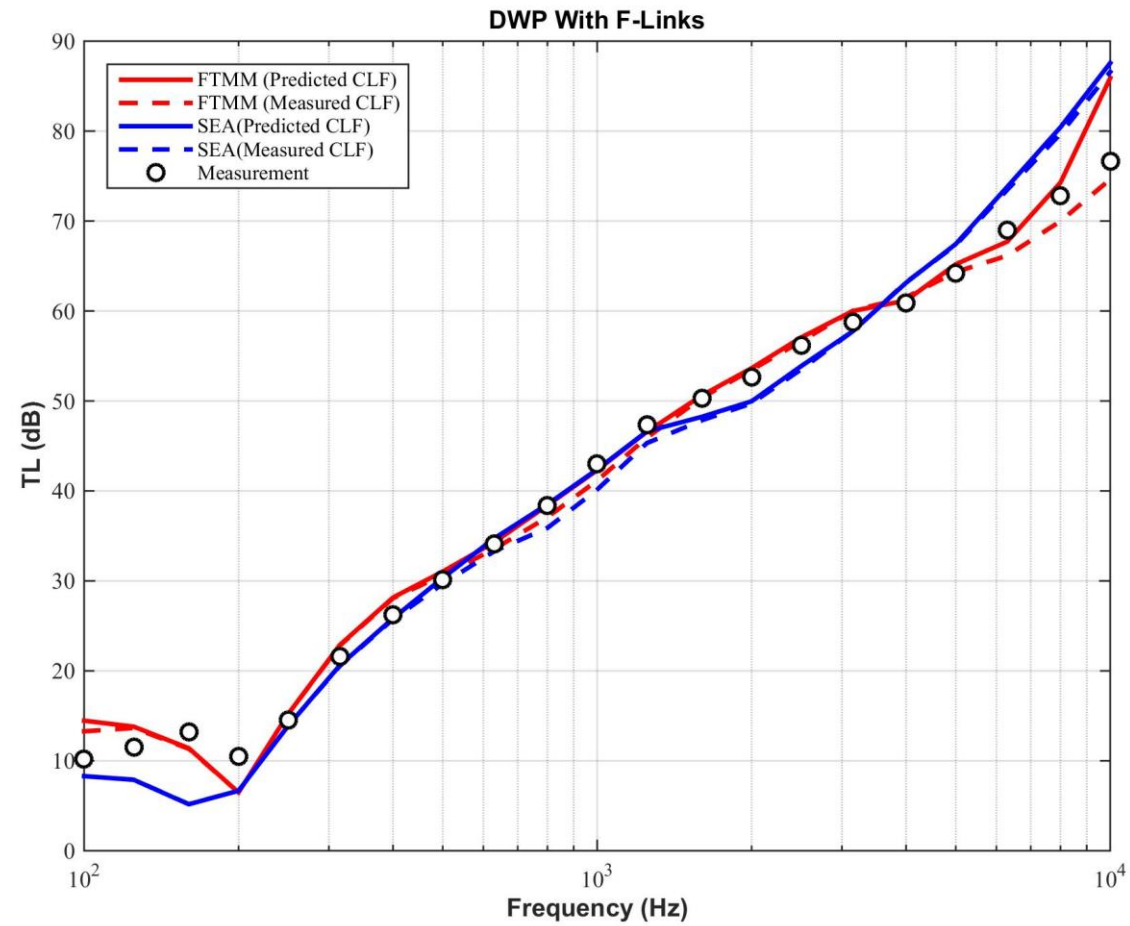


Modélisation du fuselage d'un avion sur VA One



Fuselage réel

6. Résultat



Transmission Loss

7. Conclusion

- Les résultats numériques préliminaires sont prometteurs.
- La pertinence du modèle SEA développé est fortement corrélée à la détermination des différents indicateurs vibroacoustiques tels que les facteurs de perte interne (DLF), et la densité modale.
- Le but étant toujours d'améliorer la perte par transmission et de réduire les vibrations de ces structures et donc de diminuer le niveau sonore et vibratoire ressenti dans la cabine d'avion.