

Mise en contexte et Problématique

✗ Le bruit à bord d'un navire peut avoir différentes origines, telles que les machines et les équipements électriques.

✗ Une fois généré, il se propage à travers la structure du navire et peut également se propager dans l'eau, ce qui peut être à la fois gênant pour les passagers et l'équipage, ainsi que pour les animaux marins environnants [2].

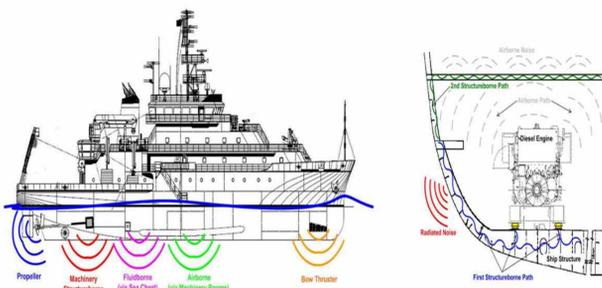


FIGURE 1 – Sources et chemins de transfert de bruit dans un navire [2]

✗ Il est donc crucial de réduire le bruit sous-marin des bateaux pour protéger la faune et les activités humaines liées à l'écosystème marin [2].

Objectifs

L'objectif principal de ce projet est de concevoir une métaplaque à partir de trous noirs acoustiques périodiques à haut pouvoir de dissipation vibratoire en basses fréquences.

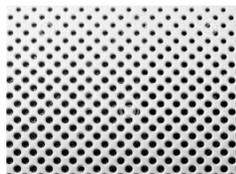


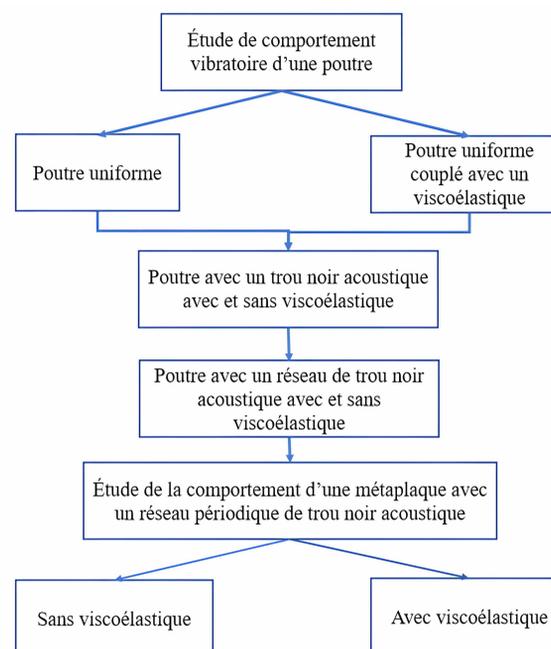
FIGURE 2 – Exemple de fond de plaque métallique avec les trous noirs [2]

Les objectifs plus spécifiques :

- ✓ Définir les emplacements idéaux de trou noir acoustique (TNA) avec et sans matériaux viscoélastiques dans la structure à amortir.
- ✓ Réaliser des modèles prédictifs robustes de ces derniers.
- ✓ Étudier le comportement vibro-acoustique d'une métaplaque en basses fréquences.

Méthodologie suivie

La caractérisation d'une métaplaque se fait par une méthodologie bien définie pour répondre à la problématique et atteindre l'objectif de projet.[1]



Application numérique

→ Le logiciel **Simcenter 3D** a été utilisé pour simuler numériquement par la méthode éléments finis une plaque encadrée avec inclusion de trous noirs acoustique, comme présenté sur la figure ci-dessous.

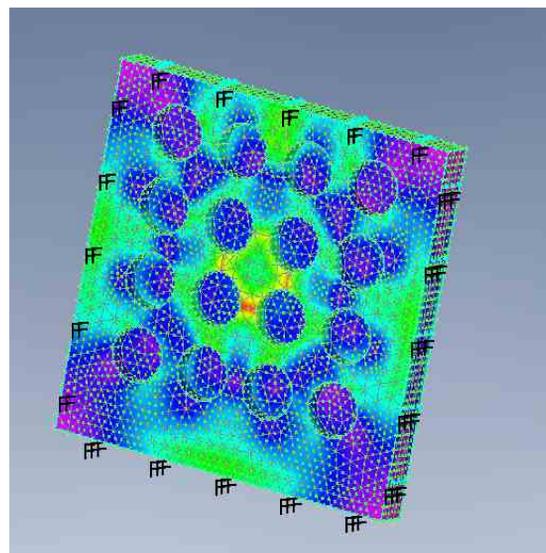


FIGURE 3 – Modélisation d'une métaplaque avec des trous noirs acoustiques

Résultats préliminaires

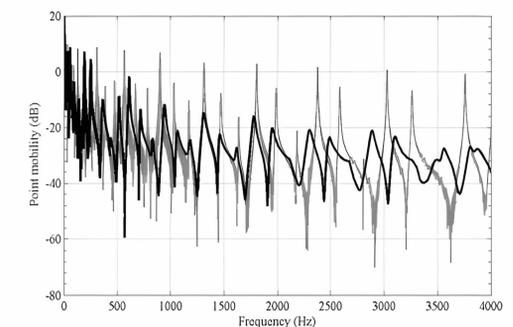


FIGURE 4 – Mobilités de plaque uniforme (gris) et Trou Noir (noir)

✗ La métaplaque (courbe noire) génère des bandes interdites qui permettent d'atténuer la propagation d'ondes sur une large plage de basses fréquences.

Conclusion

✓ En résumé, le développement d'une métaplaque nécessite une conception précise de la structure périodique, le choix du matériau approprié, la fabrication précise de la métaplaque et la caractérisation de ses performances.

✓ Le travail accompli révèle le potentiel des concepts de métaplaques à haut pouvoir de dissipation vibratoire en basses fréquences.

✓ Travail continu pour réaliser un démonstrateur de laboratoire afin de valider la robustesse de la métaplaque développée.

Références

[1] Raef Cherif. *Caractérisation Expérimentale Et Numérique de la Transmission Acoustique de Structures Aéronautique : Effets Du Couplage Et de L'excitation*. PhD thesis, Université de Sherbrooke, 2015.

[2] Raef Cherif, CK Amedin, and N Atalla. Application of modal assurance criterion on metallic and composite structures. *Canadian Acoustics*, 39(3) :216–217, 2011.