

RAPPORT FINAL : LES HYDROFOILS

Nous avons souhaité nous intéresser aux hydrofoils puisqu'il s'agit d'une invention récente vouée à un avenir prometteur. Les hydrofoils permettent une réduction considérable de la force de trainée générée par la coque des navires. Il en existe différents types ; nous concentrons notre étude sur les foils en T.

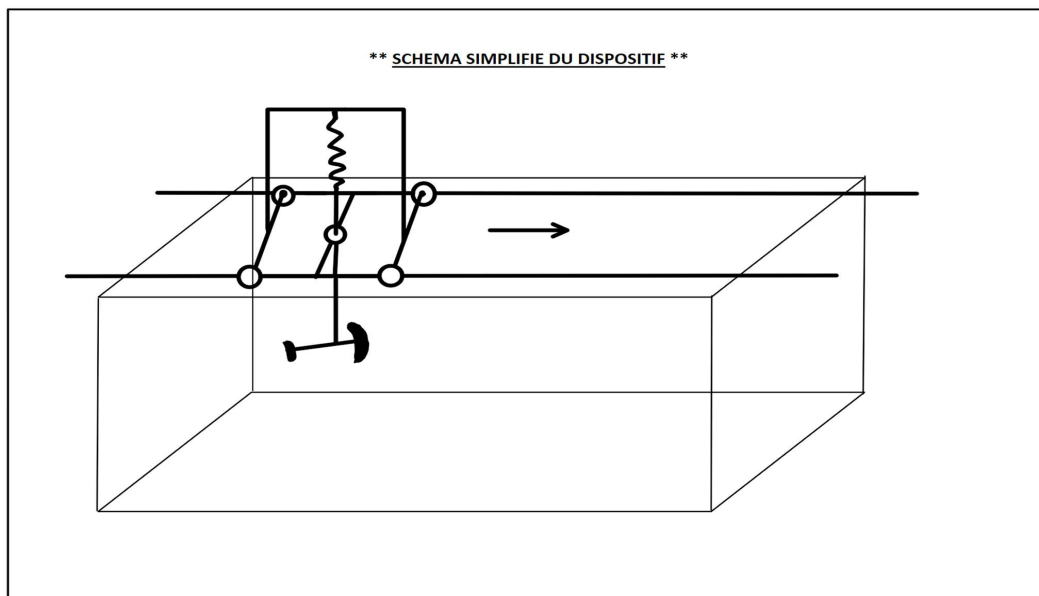
Mes objectifs

- **Mettre au point un dispositif expérimental permettant d'étudier l'influence de différents paramètres sur la portance des foils.**

- **Utiliser des logiciels de simulation** pour comparer mes résultats expérimentaux aux modèles théoriques et **visualiser les champs de pression et de vitesse autour du foil.**

Un foil étant très onéreux, nous avons décidé d'en dessiner un à partir d'un profil référencé puis de l'imprimer à l'échelle 1/5 ème grâce à une imprimante 3D.

Nous avons d'abord cherché à mettre en évidence la portance générée par ce foil. Pour ce faire il fallut inventer un dispositif ingénieux imposant au mat de rester vertical malgré les forces exercées par l'eau sur le foil. Il fallait bien entendu que le dispositif permette une translation verticale du foil pour observer la force de portance.



Les deux rails sont placés sur un aquarium rempli d'eau dans lequel le foil est immergé.

La traction manuelle du charriot menant à des résultats inexploitable, nous l'avons finalement tracté à l'aide d'un moteur.

Malheureusement les faibles dimensions de l'aquarium ne nous ont pas permis d'atteindre un régime permanent ; nous nous sommes donc contentés du régime transitoire.

Pour étudier quantitativement notre expérience nous avons utilisé les logiciels aviméca et régressi. Il fallut faire appel à des modèles pour approcher nos pointés et en tirer des résultats.

Dans un soucis de cohérence nous avons cherché à respecter le principe de similitude notamment à travers le nombre de Reynolds. Le nombre de Reynolds associé à notre modèle réduit (échelle 1/5) $Re_2 = 5 \cdot 10^4$ étant 100 fois inférieur à celui de l'échelle 1 $Re_1 = 5 \cdot 10^6$, nous avons envisagé d'imprimer un foil plus grand, de modifier sa vitesse ou encore de changer le fluide. Nous expliquerons pourquoi ces idées ont avortées.

Pour aller plus loin nous avons comparé nos résultats aux résultats théoriques fournis par les ordinateurs. Le logiciel XFLR5 nous a permis de visualiser les champs de vitesse et de pression autour de l'aile et de quantifier la résultante des forces de pression pour la comparer à l'expérience.

Conclusion

Nos expériences nous ont permis de valider la relation linéaire liant la vitesse quadratique à la portance dans le cas d'un écoulement turbulent.