

Mise en situation :

A l'image des ailes d'un avion, le foil (voir photo ci-contre) crée une action mécanique permettant de décoller de la surface de l'eau. En effet, avec une vitesse suffisante l'action de l'eau sur le foil qui est immergé permet de maintenir un système au dessus de la surface de l'eau. Dans le domaine des sports nautiques, la perte de contact avec la surface l'eau a de nombreux avantages.



Les recherches actuelles dans l'adaptation du foil pour un bateau, un windsurf, un kitesurf ou un surf permettront certainement de développer, pour le grand public, dans les prochaines années, de nouveaux sports de glisse.



Problématique :

On désire déterminer l'action mécanique que génère le déplacement du foil dans l'eau lors de la pratique du « Foilboard » à vitesse constante du bateau, en ligne droite.

Hypothèses :

Etude réduite à une étude plane (A ; x ; y).
Etude statique dans la position du schéma (possible car translation à vitesse constante).
Les différents éléments sont considérés comme des solides indéformables.

Données :

La corde a une inclinaison de 28° par rapport à l'horizontale.
La tension dans la corde est de 100N, cela correspond à l'action de la corde sur la femme.
La masse de l'ensemble : planche, foil, femme, est de 57 Kg.
Le centre de gravité de l'ensemble est le point B.

$$\vec{AB} = \begin{pmatrix} 336 \\ -288 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{BC} = \begin{pmatrix} -96 \\ -1500 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Valeurs en mm

Questions :

- 1) Isoler l'ensemble $S=(\text{foil} + \text{planche} + \text{foilboardeuse})$ et faire le bilan des actions mécaniques qui agissent sur cet ensemble S .
- 2) Ecrire toutes les actions mécaniques sous la forme de torseurs dans la base $(\vec{x}; \vec{y}, \vec{z})$.
- 3) Simplifier ces torseurs dans le plan d'étude.
- 4) Réduire les torseurs au point C.
- 5) Appliquer le principe fondamental de la statique pour traduire l'équilibre de S à cet instant.
- 6) Résoudre les équations et déterminer totalement l'action de l'eau sur le foil.
- 7) Identifier la composante relative à la traînée et la composante relative à la portance.

