

# Tipe Crew-Boat :

**Problématique :** Comment prévoir la propulsion moteur et la stabilité du Crew-Boat en fonction des dimensions de carène lors de son utilisation ?

**Plan :** I) Détermination théorique de la résistance à l'avancement

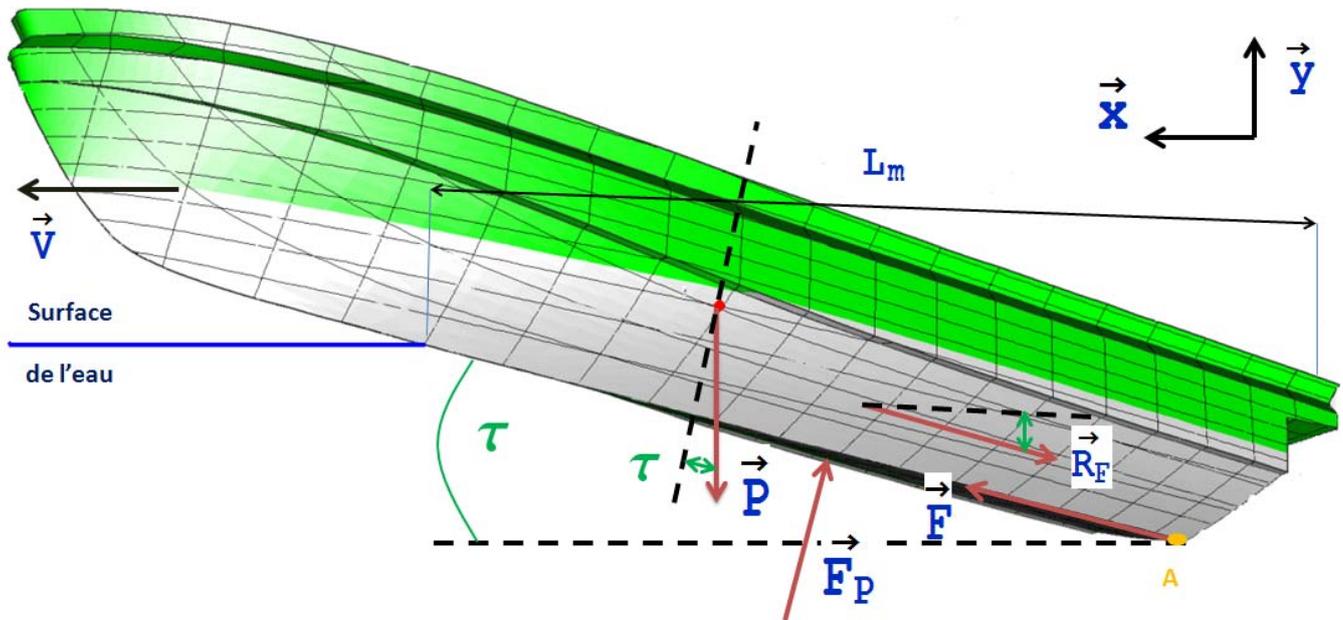
II) Résistance à l'avancement réelle : étude en bassin de carène

III) Stabilité du Crew-Boat

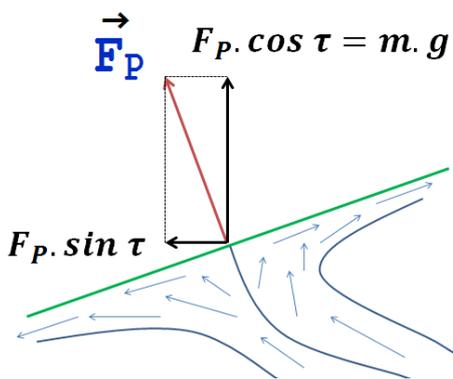
# I) Détermination théorique de la résistance à l'avancement

+ Modélisation Delfship :

+ Résistance à l'avancement : On se place à vitesse constante



+ Théorème de la résultante cinétique /  $\vec{y}$  :

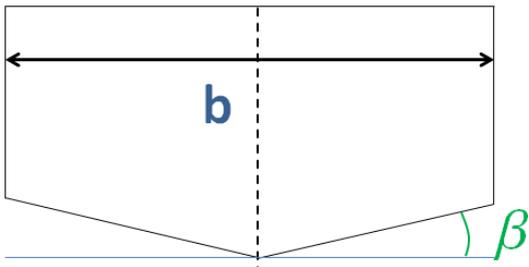


$$R_a = F_p \cdot \sin \tau + R_f \cos \tau$$



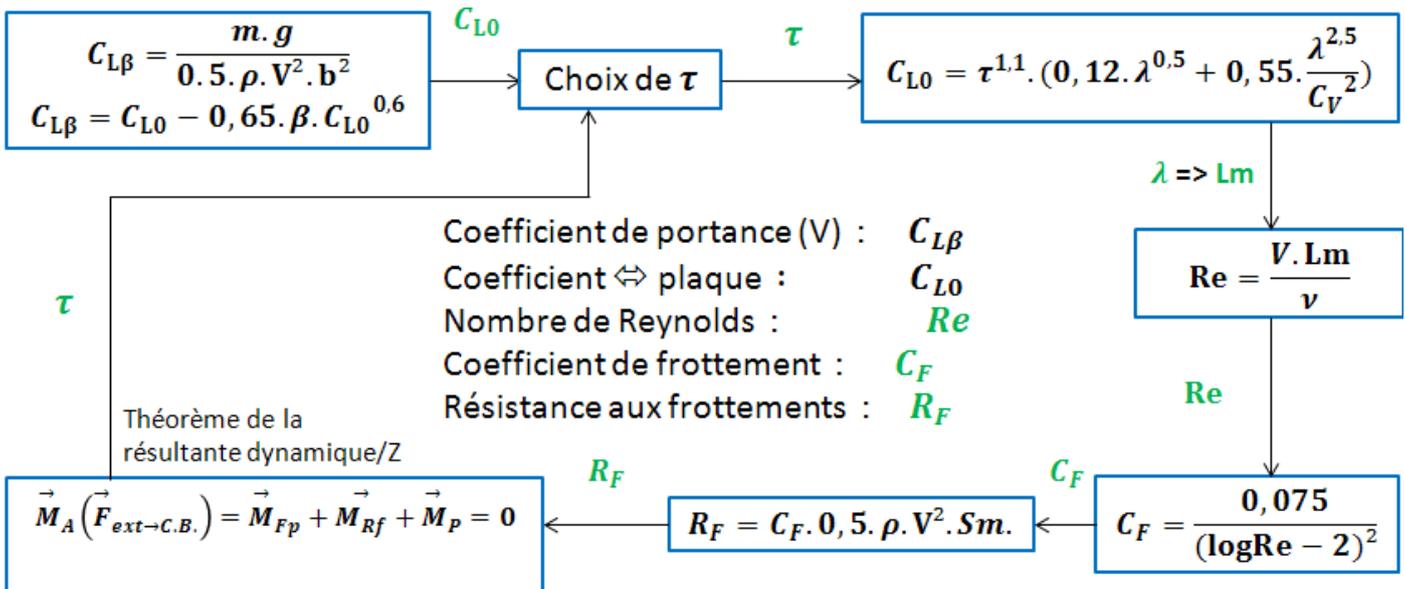
$$R_a = m \cdot g \cdot \tan \tau + R_f \sin \tau$$

**+ Méthode de Stavisky :**



$$R_F = C_F \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot V^2 \cdot Sm$$

$$Sm = Lm \cdot \frac{b}{\cos\beta} \quad \text{et} \quad \lambda = \frac{Lm}{b}$$



**+ Exemple :** à  $V = 30$  nœuds,  $R_a = 19\,453$  N et  $\tau = 2,05^\circ$

**II) Résistance à l'avancement réelle : étude en bassin de carène**

**+ Construction maquette :**

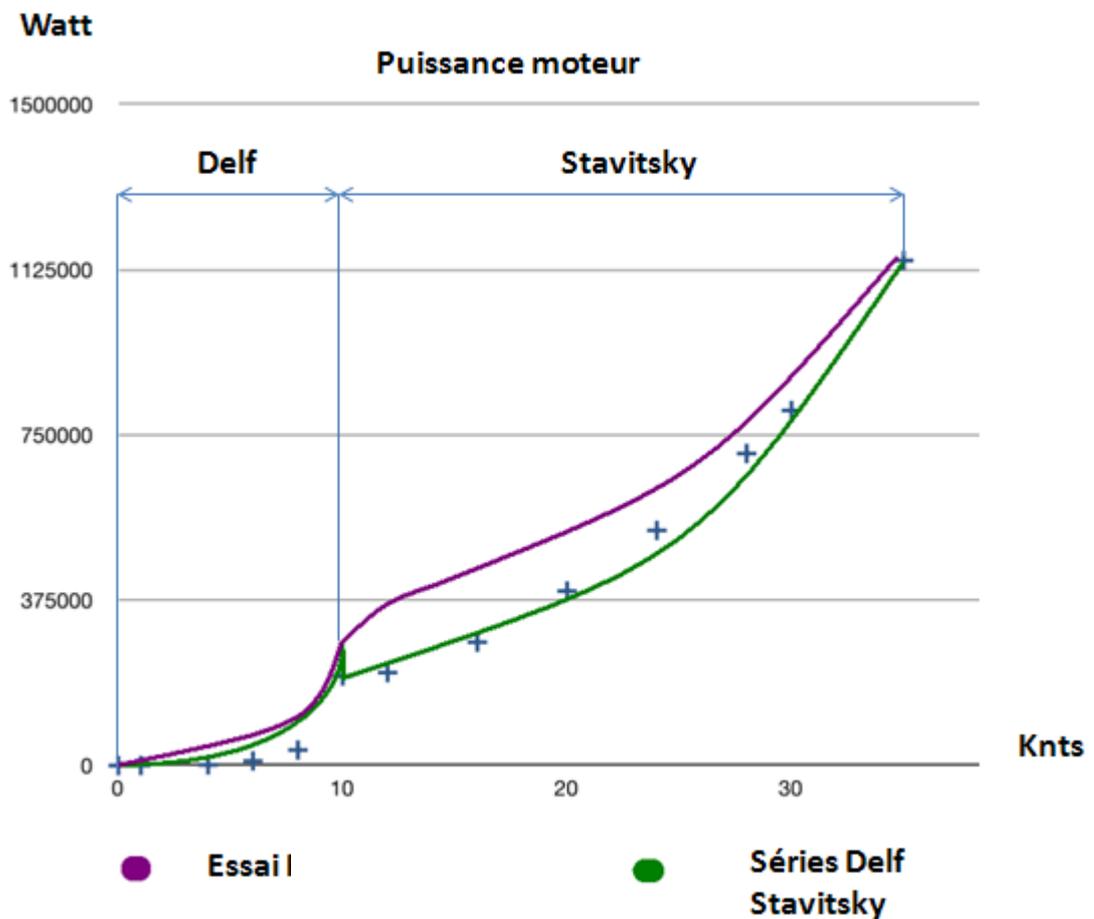
- Impression de 12 sections
- Assemblage sur la pièce de quille + collage du pont
- Collage de plaques latérales très fines
- Fibre de verre + résine polyester
- Ponçage
- Mastic Polyester pour combler les défauts



## + Courbes de résistance à l'avancement :

Vitesse de carène :  $V_C = 2,4 \cdot \sqrt{Lm} = 10\text{knts}$

Vitesse (knts)	Pm Stavitsky (W)	Pm réelles (W)
5	10382	13783
15	279873	470127
30	805806	892032



Ecarts d'environ 22%

## + Causes des écarts :

- + Propriété spéciale de la coque : semi-planante
- + Carène légèrement modifiée
- + Résistance au vent négligé

### III) Stabilité du Crew-Boat

+ **Système :** Crew-Boat

+ **Hypothèses :** flottaison isocarène

+ **Référentiel :** terrestre supposé galiléen

Assiette constante

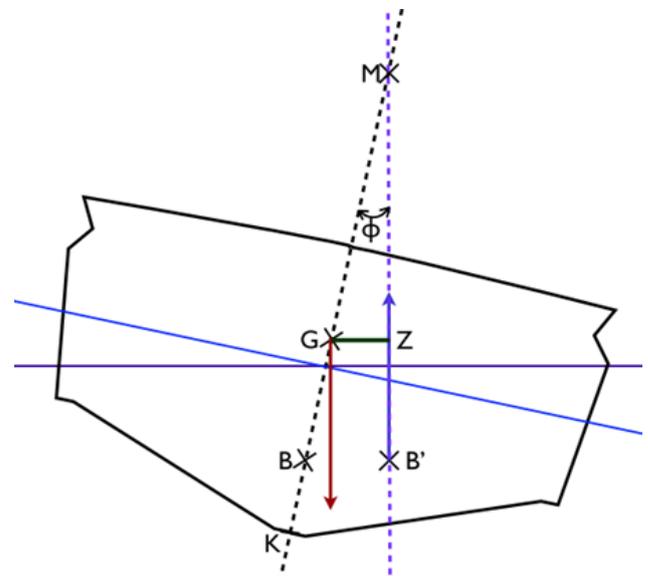
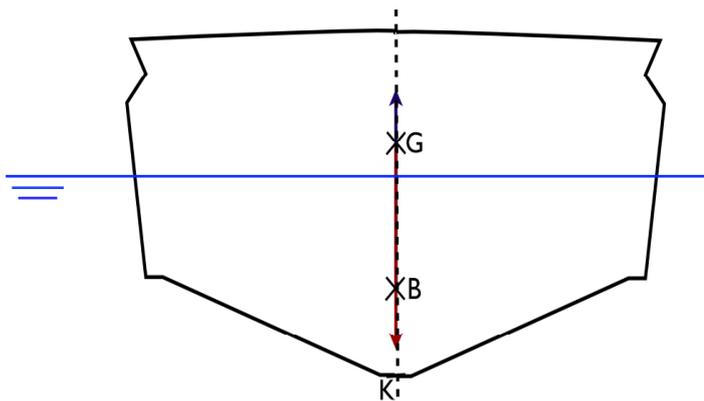
+ **Forces :** Poids  $\vec{P}$ , Poussée d'Archimède  $\vec{\pi}$

Modèle plan

A l'arrêt

+ **A l'équilibre :**

+ **A la gite**



+ **Méthode de Calcul Delfship :**

+ Nouvelle flottaison (théorème d'Euler)

+ Déplacement du centre de poussé B->B'

+ Création d'un moment en G :  $\vec{M}_G = GZ \cdot \vec{\pi} = -GZ \cdot M \cdot \vec{g}$  et  $GZ = GM \sin \Phi$

+ Etude différentielle de la courbe du centre de poussée B (Théorème de Bouger )

+  $GZ = MK \sin \Phi - KG \sin \Phi$

## + Méthode expérimentale :

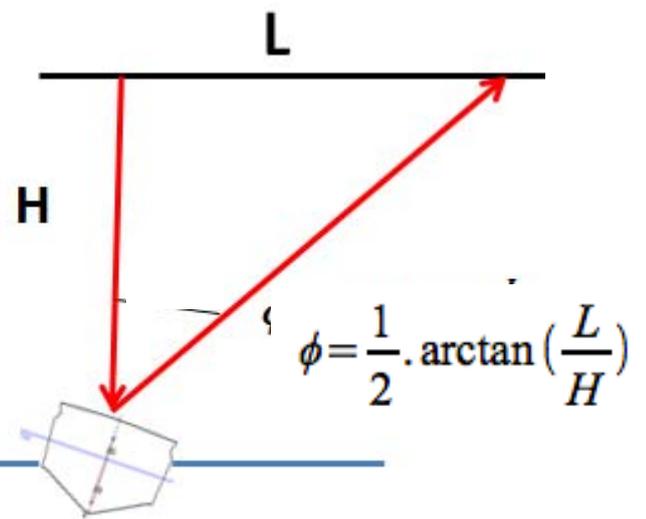


Laser

Dynamomètre

Miroir

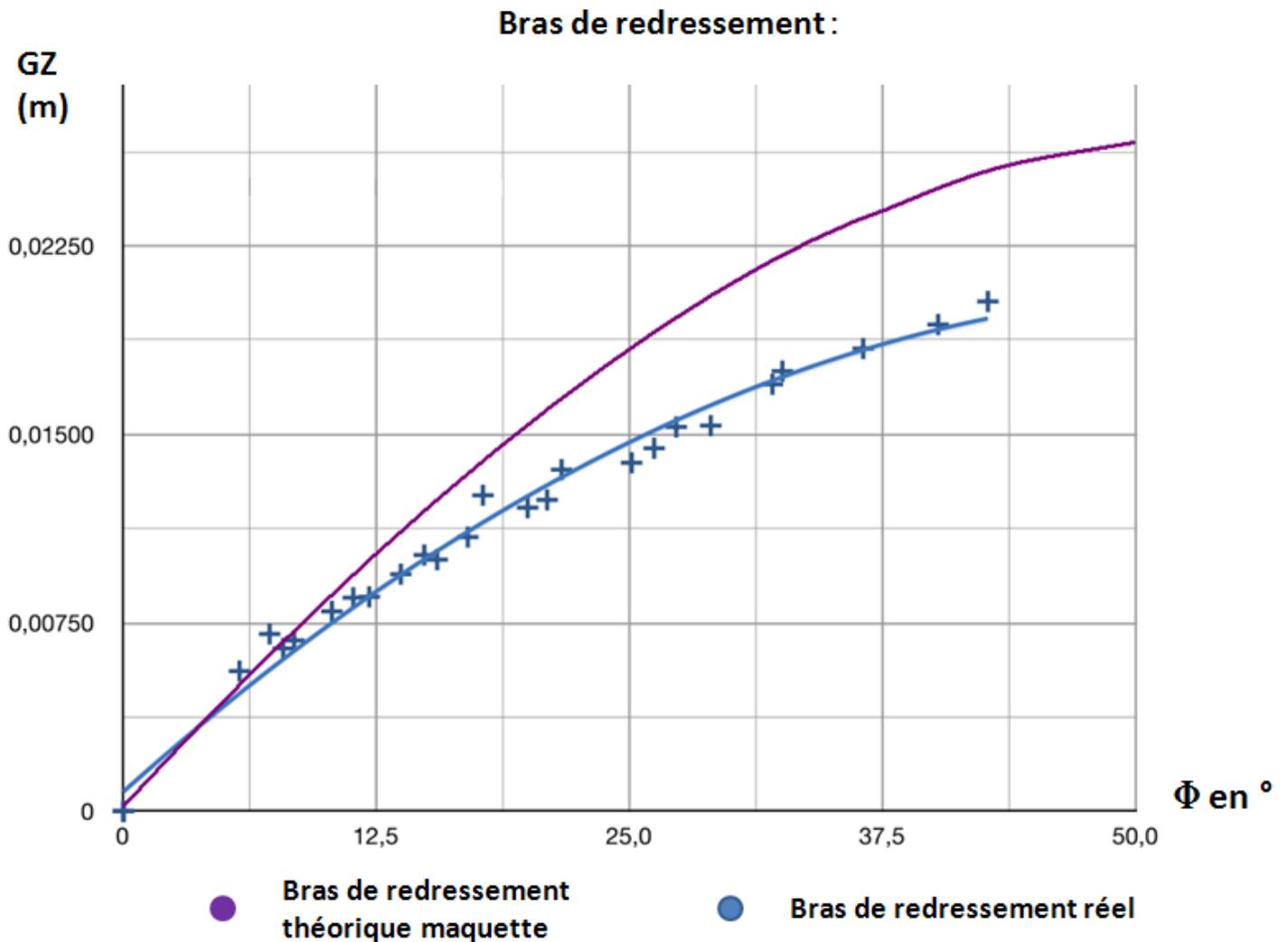
Crew-Boat



## +Protocole :

- Tracé du tirant d'eau sur la carène
- Répartition de sac de sable pour que l'eau épouse le tirant d'eau
- Attache du bateau pour limiter un mouvement transversal
- Positionnement d'un laser vertical : mise au zéro
- Déplacement de l'équilibre : + effort : dynamomètre  
+angle : système miroir laser

## + Comparaison des résultats théoriques et expérimentaux :



**Ecart d'environ 18%**

**+ Pour un angle  $15^{\circ}$  :** masse de 4,3 tonnes .

### + Causes des écarts :

- **Battement transversal :** 2cm  $\Rightarrow \arctan\left(\frac{0,02}{H}\right) \approx 10^{-4}^{\circ} \Rightarrow$  négligeable
- **Position en hauteur de G**
- **Carène légèrement modifiée**