

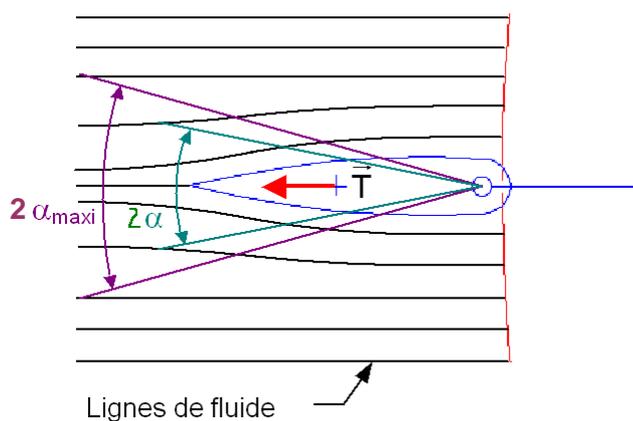
<b>Activité 1</b>			Support : Pilote TP32				
Manipulations	TD	Evaluation			Durée : 1h30		
Compétences à acquérir							
A- Analyser			B- Modéliser		C- Expérimenter		
A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	
			C1		C2		
Matériel à disposition : ▪ Pilote TP32				Documents à disposition : ▪ Dossier technique ▪ Document annexe			

### Problématique :

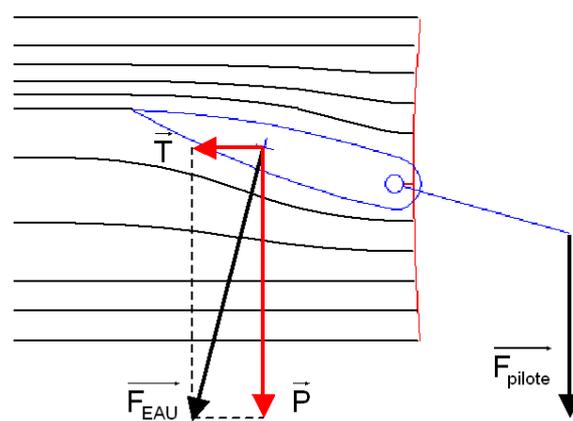
Dans le contexte actuel (limiter de la consommation d'énergie est devenu une nécessité) la société Simrad s'est aperçue que le pilote consommait beaucoup d'énergie et sachant que votre laboratoire possède un banc d'essai elle vous propose de faire des mesures sur ce pilote TP32. L'objectif est de déterminer les puissances en entrée et sortie de chaque composant dans le but d'en déterminer le rendement. Ces mesures seront exploitées ultérieurement.

### Etude (simulation) du comportement du mécanisme, présentation :

Il apparaît qu'à partir d'une certaine charge exercée sur la tige du pilote, le moteur du pilote est entraîné en rotation. Dans ces conditions, le pilote doit rétablir en permanence la position de la barre, entraînant ainsi une consommation d'énergie importante. Il est donc nécessaire d'évaluer l'effort exercé sur la tige du pilote en fonction de l'angle du gouvernail (safran + barre) afin de déterminer si ce phénomène se produit de façon régulière ou si cela correspond à une situation exceptionnelle.



Lorsque le gouvernail est situé dans l'alignement du voilier, l'eau exerce une force de traînée  $T$  sur le safran du gouvernail (due en grande partie à la forme du safran) qui s'accroît avec la vitesse. Cet effort est alors supporté par la liaison pivot entre le gouvernail et le navire et n'engendre aucun effort sur le pilote.



Si le gouvernail pivote, l'eau exerce une nouvelle force de portance  $P$  sur le safran (due à la pression exercée sur la face externe et à la dépression exercée sur la face interne du safran) qui s'accroît avec la vitesse du navire. Plus l'angle d'inclinaison  $\alpha$  du gouvernail / à l'axe du bateau est grand, plus l'effort supporté par le pilote est important.

### Activités:

Une **simulation**, à l'aide du logiciel **Mécaplan**, a permis de visualiser le comportement du pilote en situation de fonctionnement et d'évaluer la charge exercée sur la tige du pilote en fonction de la position du gouvernail, puis **confronter** les résultats obtenus avec le système réel.

On vous propose de **déterminer** l'évolution de la force exercée sur la tige du pilote au cours du déplacement du gouvernail. L'action de l'eau sur le safran est modélisée sur le document ci dessous et correspond à un état normal de la mer où le navire réglé évolue à bonne allure.

A partir des courbes données par le logiciel (document annexe) :

- du déplacement angulaire du gouvernail  $\mathbf{a(t)}$

- de l'effort  $\mathbf{F_{Gouvernail/Tige}(t)}$

- **Tracer** la courbe d'évolution de la force  $\mathbf{F_{Gouvernail/Tige}(a)}$  exercée sur la tige du pilote en fonction du déplacement angulaire du gouvernail :  $\mathbf{a}$  (voir document réponse).
- **Quelles observations** pouvez-vous faire sur cette courbe ?

L'action de l'eau sur le safran est modélisée en D par :

- l'effort de traînée  $\vec{T} = -75 \vec{x}$

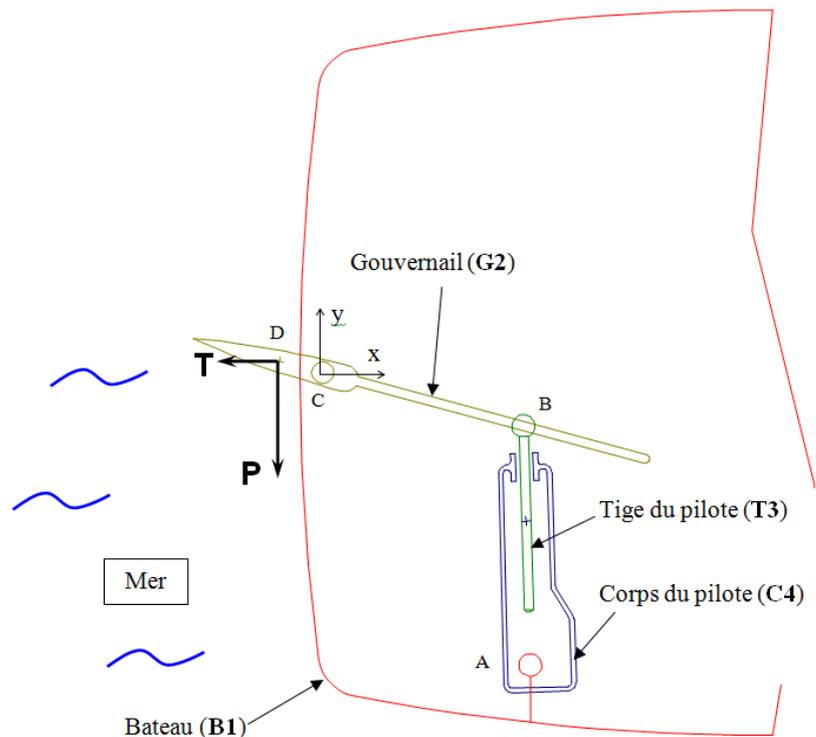
- l'effort de portance

$$\vec{P} = (95 \alpha - 1510,5) \vec{y}$$

avec  $\alpha$  en ( $^\circ$ ) et les forces en (N)

« L'effort » du pilote/gouvernail en B et du pilote/bateau en A est inconnu.

On précise les coordonnées des différents points dans la position instantanée du mécanisme  
C (0,0) B(442,-126) D(-97,27)



- **Déterminer** par le calcul l'effort au point B pour cette position du mécanisme  $\alpha = 0$

# DOCUMENT REPONSE

