

STATIQUE

TD 1

Réf. Programme: S412 - Solide indéformable, actions mécaniques
Comp. visées: A2-03, B2-07, B2-09, C1-04, C2-13, C2-14

v1.1

Lycée Richelieu - 64, rue Georges Sand - 92500 Rueil-Malmaison - Académie de Versailles

Principe Fondamental de la Statique PILOTE AUTOMATIQUE DE BATEAU

1 Présentation

1.1 Mise en situation

Un pilote automatique de bateau permet :

- de ne pas être rivé à la barre pendant toute la durée de la navigation,
- de soulager le barreur fatigué par la concentration que demande le maintien d'un cap précis,
- de pouvoir libérer les mains lors des manœuvres avec équipage réduit.



1.2 Principe de fonctionnement

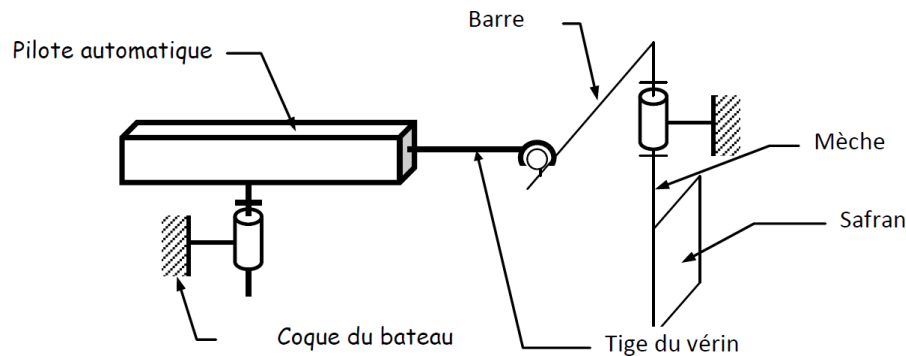
Un compas transmet une information à un dispositif électronique couplé à un moteur commandant un vérin solidaire de la barre.

Lorsque le bateau est sur sa route, et le compas du pilote réglé sur le cap à suivre, aucune information n'est transmise à l'électronique, et le moteur n'est pas sollicité. Si le bateau quitte sa route, le compas du pilote s'en écarte d'autant et transmet un signal au moteur. Ce dernier tourne alors dans le sens permettant à la tige de vérin solidaire de la barre de ramener le bateau sur son cap.

1.3 Situation du pilote

Le pilote est fixé au bateau en deux points :

- Par un support sur la coque du bateau (c'est une liaison pivot permettant un désaccouplement rapide),
- Par une liaison rotule à la barre.



Objectif

On souhaite déterminer les efforts exercés sur la barre pour choisir le type de pilote.

2 Travail demandé

L'étude porte sur l'ensemble safran, mèche, barre schématisé ci-dessous. La force hydrodynamique sur le safran déterminée expérimentalement est notée $\|\vec{F}_h\| = 570 \text{ daN}$, il est important de déterminer l'effort que doit fournir le barreur ou le pilote automatique. Le poids des différentes pièces est négligé, et les liaisons sont considérées comme parfaites.

Nota : les efforts \vec{F} et \vec{F}_h sont portés par l'axe \vec{y} .

Question 1 Déterminer le degré d'hyperstatisme de ce mécanisme. Conclure sur la résolution à suivre.

Question 2 Tracer le graphe de structure en précisant les actions mécaniques extérieures et le nombre d'inconnues de chaque liaison.

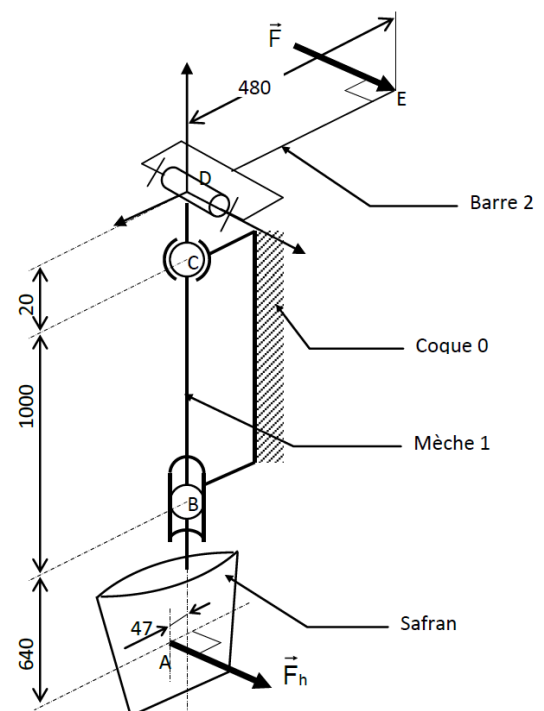
Question 3 Déterminer le système à isoler afin de répondre à l'objectif.

Question 4 Déterminer l'intensité de l'effort \vec{F} .

On souhaite maintenant connaître les efforts dans les paliers en C et en B .

Question 5 Déterminer l'isolement nécessaire.

Question 6 Déterminer l'intensité des efforts \vec{F}_C et \vec{F}_B .



On souhaite maintenant connaître les efforts dans la liaison en D .

Question 7 Déterminer l'isolement nécessaire. En déduire le torseur des actions mécaniques transmissibles $\{\mathcal{T}_{1 \rightarrow 2}\}_D$.