« Trame Pilote automatique de bateau, Activité 2 »

Sur un voilier, la source d’énergie (batterie 12V) possède une capacité limitée et ne se trouve pas renouvelée sans dispositif annexe (moteur, éolienne,…). Il semble donc fondamental que la consommation énergétique du dispositif soit la plus faible possible.

Au delà de l’énergie utile permettant la manœuvre du safran, on souhaite localiser et quantifier les différentes pertes énergétiques afin d’identifier les conditions d’exploitation du système les plus sobres en énergie.

**Objectif de l’étude expérimentale : optimiser d’optimiser les conditions de fonctionnement des constituants suivant un cahier des charges fixé.**

Pour répondre à cet objectif, la démarche pourra être la suivante :

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | de mesurer pour chaque constituant de la chaîne d’énergie les grandeurs en entrée et sortie afin de calculer les puissances en jeu et les rendements de ceux-ci pour différentes conditions de fonctionnement, |
| **2** | puis de localiser les pertes |
| **3** | puis optimiser d’optimiser les conditions de fonctionnement des constituants suivant un cahier des charges fixé. |

Matériels, logiciels et ressources à disposition :

* + système ;
  + dossier technique du pilote;
  + logiciel d’acquisition labview
  + oscilloscopes, multimètres.

1. Réglage du débit à vide de la pompe

Le groupe hydraulique V2H40 de pilote automatique de bateau peut être monté indifféremment sur des bateaux de taille comprise entre 6 m et 15 m. Néanmoins, la configuration du pilote (en particulier l’inclinaison du plateau came de la pompe réglant la cylindrée) doit être adaptée au comportement du voilier (efforts mis en jeu, temps de réponse, type de réactions de la coque, …).

Pour les deux essais à suivre nous allons placer le plateau came dans la position permettant un débit à vide de fluide de 1 L/min.

Pour cela :

* positionner les vannes de sorte à ce que la pompe débite en circuit fermé (voir §2-2 du dossier ressources « Prise en main de la maquette »),
* ouvrir le restricteur (dans le sens +) de façon à simuler l’absence de charge (la pompe va donc débiter un fluide avec une pression nulle d’où la dénomination « à vide »),
* mettre le pilote en mode manuel (voir §2-2 du dossier ressources « Prise en main de la maquette »),
* appuyer sur la flèche vers la droite pour faire circuler le fluide et observer la valeur du débit dans le circuit,

|  |  |
| --- | --- |
| AP16_FRONT.JPG | alim_verin.jpg |

* modifier l’inclinaison du plateau de sorte à obtenir 1 L/min

|  |  |
| --- | --- |
| reglage_debit_2.jpg | reglage_debit_1.jpg |

* refaire circuler le fluide et observer la nouvelle valeur de débit,
* recommencer les étapes précédentes jusqu’à obtenir 1 L/min.

On simule la force de l’eau sur le safran par des masses accrochées en bout de vérin.

Cette partie de l’étude permet d’approcher cette opération de configuration.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Voilier de 12 m** | **Voilier de 6 m** |
| **Effort sur le piston** | 40 daN | 20 daN |
| **Vitesse du piston** | 20 mm / secondes | 30 mm / secondes |

A partir d’essais réels sur 2 bateaux de tailles différentes - pour une manœuvre de maintien de cap - des mesures ont permis de déterminer l’effort optimal qu’il faudrait exercer sur la tige du piston, ainsi que sa vitesse.

Ces caractéristiques seront reprises sur le banc d’essai. L’effort à exercer sera obtenu à partir de masses convenables accrochées en bout de vérin.

1. Détermination des performances énergétiques du groupe hydraulique
2. **Réaliser un essai** avec 10 Kg de chargement (mettre 4 masses de 2 Kg, le plateau pèse 2 Kg). Mesurer la tension (U) et le courant (I) d’alimentation du moteur, le couple (Cm) et la vitesse de rotation m de l’arbre moteur, la pression (p) et le débit de la pompe (Q), la vitesse de translation de la tige du vérin (V).

**Répétez les mesures** pour des masses de 2 kg, de 20 kg, 40 Kg et 50 kg.

1. **Calculer** les rendements moteur, pompe,vérin. Expliquer d’où peuvent provenir les pertes.
2. Note de synthèse
3. D'un point de vue du seul rendement énergétique du vérin, quelles seraient les conditions d'exploitation les plus performantes ?
4. Quelles sont les conditions favorables à un bilan énergétique correct? A partir de ce seul argument, comment doit se comporter le calculateur AC10? Faut-il générer constamment de petites corrections de cap ou est-il préférable de mener des corrections de plus grande amplitude mais plus espacées ? Comment régler au mieux le débit nominal de la pompe ?