



Enrouleur de drisse de voilier

Présentation du système :

L'appareil étudié est un petit treuil qui, fixé à la base du mât d'un voilier, permet en enroulant la drisse (corde ou câble) de hisser la voile. Tension maxi câble = 600N. Mode d'entraînement manuel par clé plate de 14mm.



Description :

L'appareil se compose principalement d'un tambour d'enroulement (1a,b) qui reçoit la drisse, d'un arbre d'entraînement (2) qui assure le guidage du tambour dans le carter (8+18) qui est en 2 parties sensiblement identiques et d'un dispositif de cliquet anti-retour (3). Voir figure 1 à 4.

Le rapport entre le rayon d'enroulement de la drisse sur le tambour et le rayon de la manivelle donne le rapport de réduction de l'effort à fournir. Un engrenage (5) (6) permet, en plaçant la manivelle sur l'arbre secondaire (7), d'obtenir un effort moindre.

Cahier des charges et problématique :

1. La transmission de puissance entre le tambour (1a,b) et le pignon (5) + roue (3) sera réalisée par 2 clavettes. On fixera le pignon (5), la roue à cliquet (3) et le tambour par 2 boulons M7 numérotés (16) + écrou H freiné numérotés (17). Pour des raisons de résistance mécanique, de résistance à l'eau de mer, de prix, d'usinage, le tambour (1) sera en nylon PA6-6. L'arbre d'entraînement (2), la roue (3) et le pignon (5) seront en acier inox Z12CrNi16.
2. Le pignon (6) et l'arbre (7) constitueront une pièce unique (pignon arbré).

Le guidage en rotation de l'ensemble défini ci-dessus (1) (2) (3) (5) et de l'arbre pignon (6) (7) sur le carter (8) sera effectué par des paliers lisses épaulés en matière synthétique à base de nylon (épaisseur des bagues = 2mm). Les 4 coussinets seront identiques et de référence 1320-520-00 (graissage initial)

Rem. : les figures 1 et 4 donne les coordonnées des centres A et B des coussinets, la position du point d'application de l'effort sur le câble en M (effort tangentiel sur diamètre primitif) et valant 600N, ainsi que l'action en H manuelle sur la manivelle en N. L'origine du repère est en A.

3. La conception du cliquet (4) est donnée.
4. Le carter (8) recevant le mécanisme est partiellement élaborée. La fixation sur le mât sera assurée par 4 boulons de diamètre 6mm. Il sera réalisé en moulage alliage aluminium AlSi13.

Données :

- Une idée de forme du tambour est donnée sur la figure 1.
- L'engrenage (5) (6) : $r = 3$, $m = 2$, $Z_5 = 55$ dents
- Entraînement des arbres (2) et (7) : carré de 14mm sur plats avec : $N_2 = 160$ tr/min
- Fixation sur le mât (fig 4) : une plaque d'adaptation au mât permet de fixer l'enrouleur sur une surface plane. **On étudiera pas cette plaque qui ne figure pas sur dessin ensemble.**



TD Conception des ensembles mécaniques: - Paliers lisses -

NOTICE de CALCULS:

1°) Déterminer l'entraxe des deux arbres et les caractéristiques des pignons. Vérifier l'entraxe sur le dessin d'ensemble.

2°) En isolant l'arbre (2) + (1) + (5) + manivelle, faire le bilan rigoureux des actions mécaniques, donner les torseurs en leurs points (on appellera XA, YA, LA, MA ... les actions mécaniques en A...etc), puis, en appliquant le PFS, déterminer l'action manuelle $H_{\text{câble}}$ permettant de développer 600N d'effort sur le câble en M, ainsi que les actions en A et B au niveau des coussinets. *On modélisera la liaison en A par une rotule, et en B par une linéaire annulaire.*

3°) Pour le coussinet A seulement, dont la référence est proposée page précédente et dont les caractéristiques (critère PV, dimensions... sont données en annexes), déterminer la valeur de l'effort radial maxi encaissable dans les conditions d'utilisation du treuil et vérifier qu'elle est supérieure à l'effort radial trouvé en 2°)

CONCEPTION :

En se référant au CDC donné en page précédente, compléter le plan d'ensemble vue en coupe BB du treuil en intégrant les fonctions suivantes :

- Permettre au câble de s'enrouler (tambour à finir)
- Transmettre le couple des arbres (2) ou (7) au tambour
- Guider en rotation les arbres (2) et (7)
- Lier encastré le tambour (1a,b), (5), (2) et (3)
- Lier encastré les 2 carters (8) et (18) par les boulons 11 à terminer