



1. Présentation du Winch.

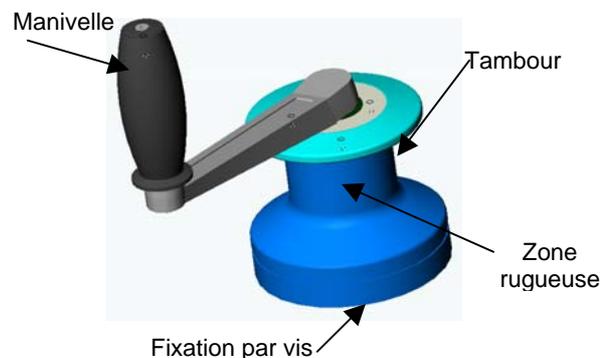
Le système étudié est un winch présent sur les voiliers de moyenne ou grande dimensions. Il permet de manœuvrer les voiles lorsque les efforts à appliquer sont supérieurs aux capacités humaines.

En effet, pour obtenir une action propulsive optimale sur un bateau, il est nécessaire de faire un réglage des voiles en augmentant ou diminuant la tension sur ces dernières (border ou choquer une voile).

Des surfaces de voilures importantes entraînent des forces aérodynamiques auxquels il est difficile de s'opposer d'où l'intérêt du Winch.



Le winch est fixé rigidement au bateau et les écoutes (cordages à tendre) sont enroulées autour du tambour. On parle de brin tendu pour la partie de l'écoute située entre le winch et le point d'amure (accroche) de la voile et de brin mou pour la partie située après le winch. Le brin mou est maintenu avec une légère tension d'une main tandis que l'autre actionne une manivelle liée au winch.



2. But du TP

⇒ Validation d'un modèle de répartition d'effort.

L'annexe 1 présente le modèle de répartition d'effort habituellement retenu, pour caractériser les efforts dans les 2 brins d'une courroie ou d'une corde enroulée sur un tambour, lorsque l'on se place à la limite du glissement.

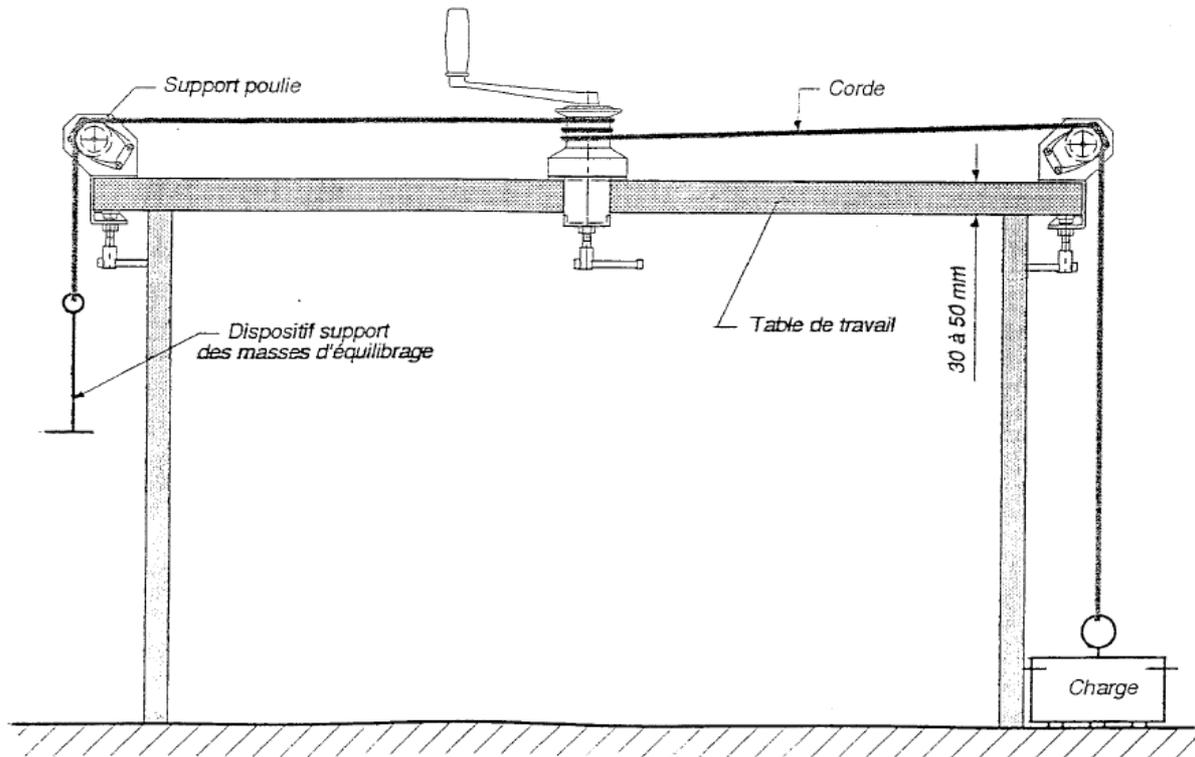
On vous demande de réaliser deux séries de mesure permettant de valider le modèle. Le montage expérimental est indiqué ci-dessous.

⇒ Etude de la transmission d'efforts par les engrenages.

Par une étude statique, vous expliquerez pourquoi il est plus facile d'actionner le winch dans un sens que dans l'autre.

3. Travail demandé

a. Validation d'un modèle de répartition d'effort



1^{ère} série : à T fixé, mesurer t pour différents angles d'enroulement.

2^{ème} série : à θ fixé, mesurer t pour différentes valeurs de T .

- ✎ Proposer une exploitation de ces mesures pour valider le modèle retenu. Indiquer clairement votre démarche et la valeur du coefficient de frottement retenue.

b. Etude statique

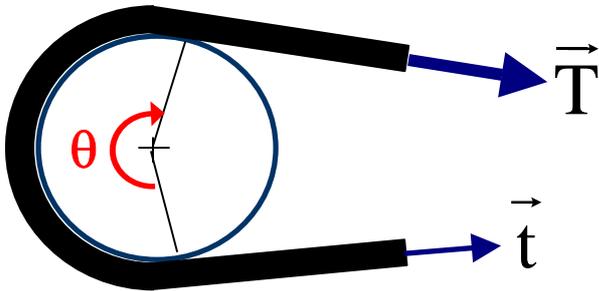
Pour chaque sens de rotation de la manivelle, procéder à une étude statique du winch dans le but de déterminer les actions mécaniques transmises par les différentes liaisons du mécanisme, ainsi que l'action de l'opérateur sur la manivelle, en considérant les hypothèses suivantes :

- les liaisons sont parfaites ;
 - la charge soulevée est de 25 kg ;
 - l'enroulement présente 1, 2 ou 3 tours ;
 - le modèle de répartition d'effort est celui défini précédemment pour caractériser le contact corde tambour.
- On ne prendra pas en compte les pertes par frottement dans le système.

- ✎ Vous indiquerez clairement les systèmes isolés, les théorèmes utilisés et les équations obtenues. Les dimensions utiles seront mesurées directement sur le système.

Annexe 1

Modèle de répartition d'effort dans un système poulie courroie :



$$\frac{T}{t} = e^{f\theta}$$

Avec :

- ⇒ T : tension du brin tendu
- ⇒ t : tension du brin mou
- ⇒ f : coefficient de frottement du couple de matériaux employé
- ⇒ θ : angle d'enroulement de la courroie ou de la corde,...

Action mécanique transmissible par un engrenage

Hypothèses :

- en M, on considère un contact ponctuel sans frottement.
- 1 est le moteur
- 2 est le récepteur
- les sens de rotation sont donnés sur la figure ci-contre.

L'action mécanique est modélisée par le glisseur suivant :

$$\left\{ F_{1 \rightarrow 2} \right\}_I = \left\{ \begin{matrix} \vec{F}_{1 \rightarrow 2} \\ 0 \end{matrix} \right\}_M = \left\{ \begin{matrix} \vec{F}_{1 \rightarrow 2} \\ 0 \end{matrix} \right\}_I$$

avec $\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$ colinéaire à Δ

Δ est le support de l'action mécanique qui est incliné d'un angle α par rapport à l'axe (I, \vec{X}) .

L'angle α est appelé angle de pression et est égal à 20° en général.

