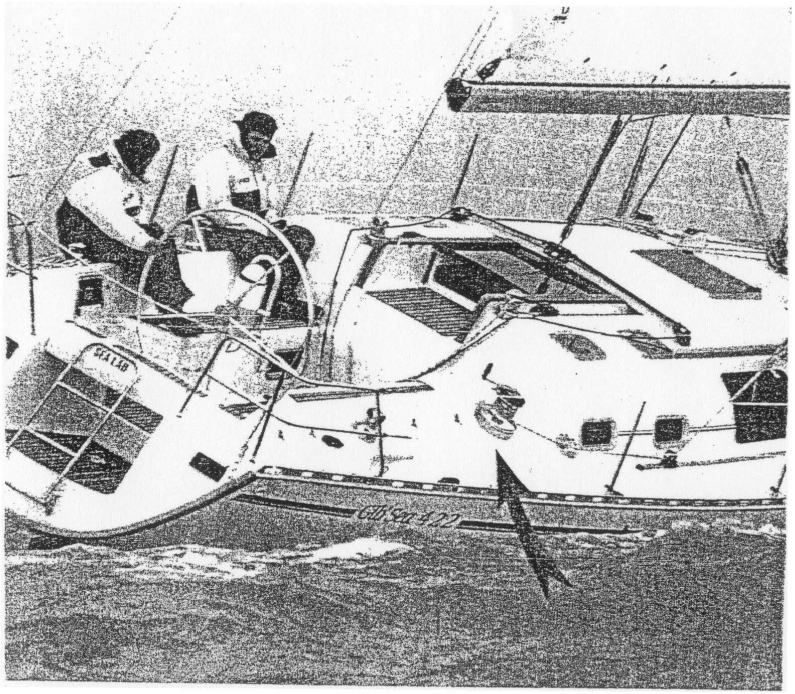
UNIVERSITE DE DAKAR - BACCALAUREAT DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE TECHNIQUE			
Durée : 4 h	Epreuve : MECANIQUE		Série : T1
Feuille : 1/5	Ech.	Code : 08 T09 A 01	1e Groupe

WINCH

1- Mise en situation :



Sur les voiliers, le réglage et le maintien des voiles se font en agissant sur un cordage appelé ``**écoute**´´. Les efforts sur une voile sont fonction de la surface et de la force du vent qui provoque une tension sur l'écoute. L'équipier effectuant le réglage de voile agit d'après cette tension. Il est aidé dans sa manœuvre par un mécanisme enrouleur appelé **WINCH**.

2- Fonctionnement :

L'écoute, attachée à une extrémité au coin libre de la voile et enroulée autour du tambour du winch, est maintenue par l'autre extrémité dans une main de l'équipier qui par son action l'empêche de glisser.

Afin de ``**border**´´ la voile (de la raidir), l'équipier agit sur la manivelle dans un sens ou dans l'autre suivant la multiplication qui lui est nécessaire pour opérer aisément. Les engrenages et les systèmes cliquets rochets définis sur la **feuille 1/5** permettent la sélection de l'une des deux vitesses.

3- Cinématique : (5pts) *(A faire sur la feuille 4/5)*

Objectif : On se propose de déterminer le rapport de réduction R1 de l'appareil en 1ère vitesse.

Données :

L'équipier agit sur la manivelle avec une vitesse $V_{Am/0}$ = 0,2 m/s
Rayon de la manivelle : r_m = 250 mm.
Diamètre primitif : d_1 = 160 mm.
Chaque roue dentée tourne autour de son axe.

Questions :

3.1- Placer le vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{Am/0}}$
3.2- Déterminer graphiquement le vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{C5/0}}$.
3.3- Déterminer $\overrightarrow{V_{C23/0}}$. En déduire le vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{D23/0}}$.
3.4- Déterminer $\overrightarrow{V_{D15/0}}$. En déduire le vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{E15/0}}$.
3.5- Déterminer $\overrightarrow{V_{E1/0}}$.
3.6- Déterminer le rapport de réduction R1 entre le pignon 5 et la couronne 1.

4- Dynamique : (5 pts) *(A faire sur la feuille 4/5)*

Objectif : On se propose de déterminer l'effort à fournir par l'équipier pour chacune des 2 vitesses.

Hypothèses et modélisation :

- 1ère vitesse : rapport de réduction R1 = 0,31.
- 2ème vitesse : rapport de réduction R2 = 0,1.
  Tension sur l'écoute : $||\overrightarrow{T_2}||$ = 15.000 N.
- rayon de la manivelle : r_m = 250 mm.
  Rayon d'enroulement du cordage : r_e = 60 mm.
- Tension sur le brin mou : $||\overrightarrow{t_1}|| = ||\overrightarrow{t_2}||$ = 0 N.
- Rendement η = 1.

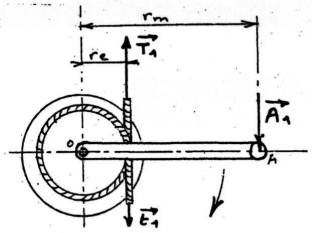


fig.1
1ère vitesse

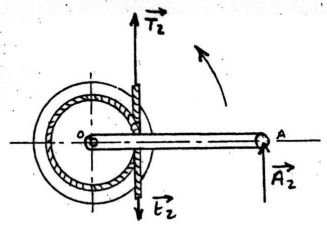


fig.2
2ème vitesse

Questions :

4.1- L'équipier développe, en 1ère vitesse, une puissance de 80 W. La manœuvre s'effectue, en **A**, à une vitesse de 0,2 m/s. Déterminer l'effort appliqué en **A** par l'homme sur la manivelle.
4.2- Déterminer la tension obtenue ainsi sur l'écoute de la voile.
4.3- L'homme inverse le sens de manœuvre et passe ainsi automatiquement en 2ème vitesse. Déterminer alors l'effort qu'il doit appliquer afin d'obtenir la tension T_2.
4.4- De combien de fois a-t-on multiplié l'effort fourni en 2ème vitesse.

5- **Statique** : (5pts) (A faire sur feuille 4/5)

Objectif : On se propose de déterminer les actions sur l'arbre 6 en vue d'une vérification de ses dimensions.

Hypothèses et modélisation :

- Rayon primitif de **6** : R_6 = 15 mm.
- Angle de pression a = 20°.
- Effort fourni par l'homme : $\|\overrightarrow{A_{H/m}}\|$ = 400 N.
- On négligera le frottement dans le guidage de l'ardre **6** dans les bagues **11**.

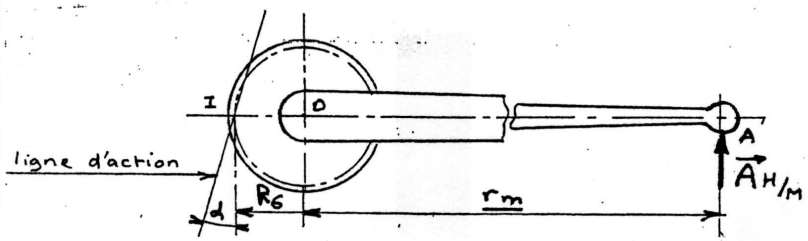


fig.3

arbre 6 et manivelle en vue de dessus

Questions :

5.1- Calculer, en 2ème vitesse, l'action de contact en **I** de la roue **16** sur la partie dentée de **6**.

5.2- Calculer le moment de torsion sur l'arbre **6**.

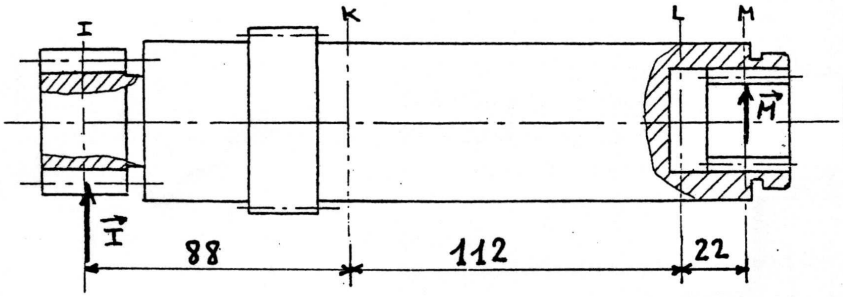


fig.4

arbre 6

$\|\vec{M}\|$ = 400 N

5.3- Déterminer les actions de contact $K_{11/6}$ et $L_{11'/6}$ des bagues **11** et **11'** sur **6** (voir fig.4).

Pour cette question on supposera que l'action $\vec{I}$ est ramenée sur le plan vertical.

6- **Résistance des matériaux** : (5 points) (A faire sur la feuille 5/5)

*Objectif : L'arbre **6** étant modélisé et schématisé comme l'indique la **fig.5**, on se propose de vérifier sa résistance.*

Hypothèse :

- L'arbre **6** est en acier. On prendra Rpe = 120 N/mm².
- En K et en L le diamètre de **6** est de 38 mm.
- Le diamètre mini de l'arbre **6** est de 22 mm.
- Les concentrations de contrainte sont négligées

Questions :

6.1- Déterminer les équations et tracer le diagramme des efforts tranchants.

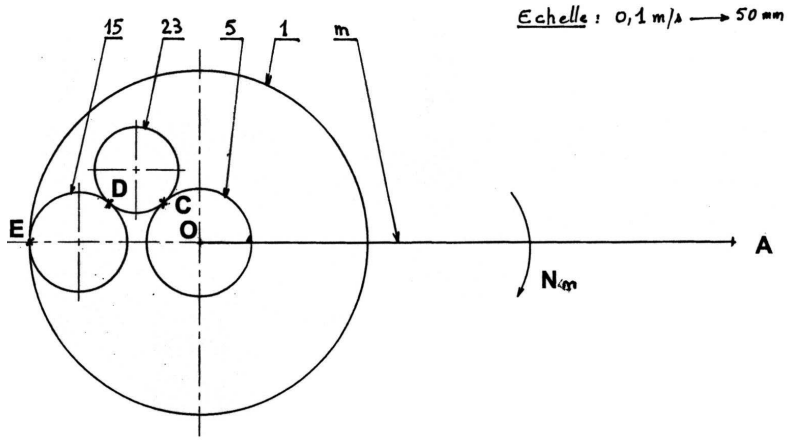
6.2- Déterminer les équations et tracer le diagramme des moments fléchissants.

6.3- Calculer la contrainte normale maxi due à Mf.

6.4- Conclure sur la résistance de l'arbre, sous l'effet de la flexion

3- Cinématique :

1ère vitesse



3.2- .....

.....

3.3- .....

.....

.....

3.4- .....

.....

.....

3.5- .....

.....

3.6- .....

.....

.....

.....

4- Dynamique :

4.1- .....

.....

.....

.....

.....

4.2- .....

.....

.....

.....

4.3- .....

.....

.....

.....

.....

4.4- .....

.....

.....

.....

5- Statique :

5.1- .....

.....

.....

.....

.....

5.2- .....

.....

.....

.....

5.3- .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6- Résistance des matériaux :

On donne :

$||\vec{I}|| = 7.000$ N. $||\vec{M}|| = 400$ N.

$||\vec{K}|| = 12420$ N. $||\vec{L}|| = 5020$ N.

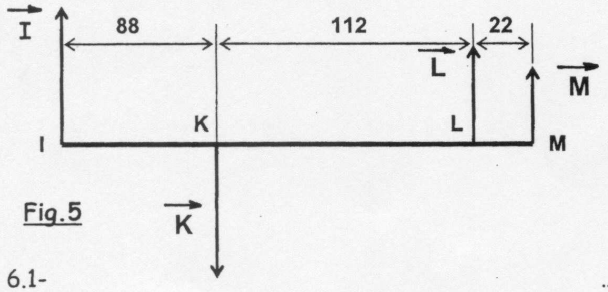
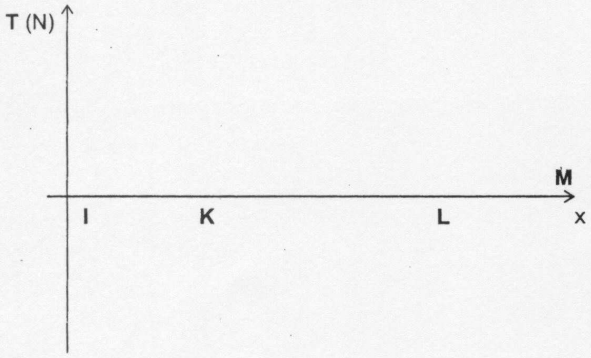
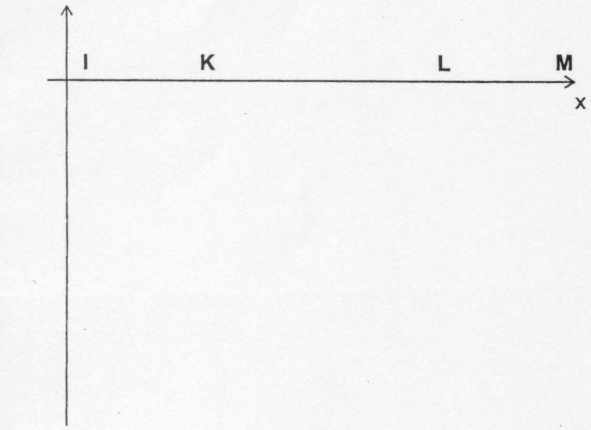


Fig.5

6.1-



6.2-



6.3- .....

6.4- Conclusion : .....