

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE AUTOMOBILE
Session 2004**

Options C : Maintenance bateaux

Nature de l'épreuve : E 2 : Epreuve technologique
Unité U 2 : Etude de cas- Expertise technique
Epreuve écrite - coefficient 3 - durée 3h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

WINCH HYRAULIQUE

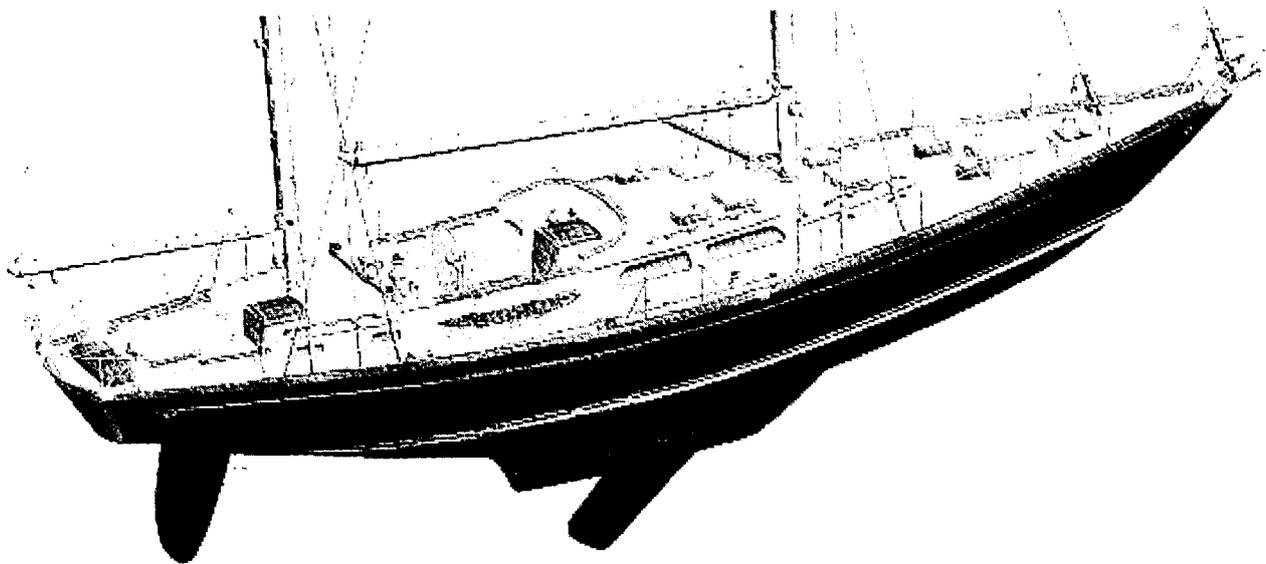
DOSSIER RESSOURCES

Dossier Ressources :

1/11 à 11/11

| | | | |
|---|---|-----------------------|------------------|
| Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL | Option : C | Session : 2004 | |
| Spécialité : MAINTENANCE AUTOMOBILE | Code : 0406 – MV BP T | Durée : 3 h | Coef. : 3 |
| Epreuve : E2 - Epreuve technologique | Unité : U2 – Etude de cas-Expertise technique | | |

CARACTERISTIQUES DU KETCH

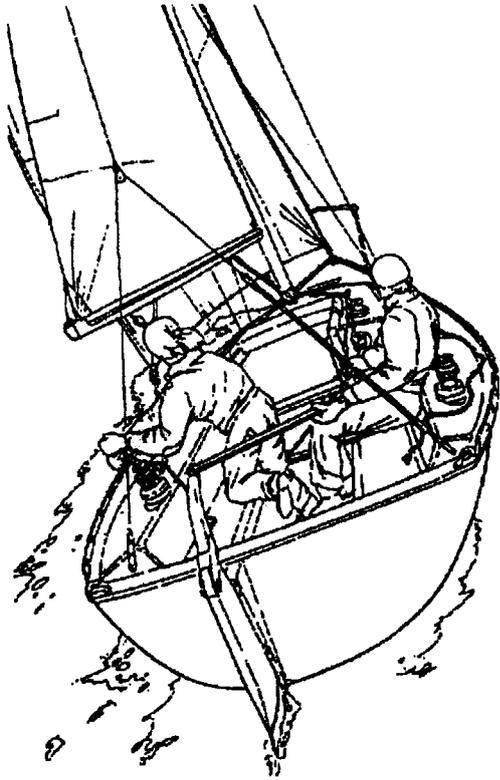


CARACTERISTIQUES

Type du bateau: KETCH SUPER MARANU
Constructeur : Chantier AMEL
Année de construction : 1990
Matériau : stratifié polyester
Longueur de la coque : 15.3 m
Largeur de coque : 4.20 m
Tirant d'eau : 2.05 m
Lest : 5100 Kg
Déplacement : 14500 Kg
Surface voilée au près : 150 m²
Grand voile (GV) : 35 m²
Génois : 65 m²
Artimon : 19 m²
Trinquette : 31 m²

Moteur diesel: 4JH3-TE YANMAR
Générateur électrique : 6,4 KW 1500 tr/min
Réservoir gasoil : 600 litres
Réservoir eau douce : 1000 litres
Vitesse économique : 7 nœuds
Manœuvre des voiles par winchs hydrauliques
HARKEN 2 vitesses, self-tailing
. 2 winchs B48.2DTHC pour les drisses
. 2 winchs B64.2DTHC pour les écoutes
Guindeau hydraulique

PRESENTATION DES WINCHS



Un winch est un équipement fixé sur le pont ou les mâts des voiliers. Il permet d'agir sur les drisses et les écoutes (cordages permettant de hisser, d'étarquer, de border, ...une voile), fixées aux angles des voiles. Il intervient principalement au niveau du réglage de la voilure.

Les efforts aérodynamiques sur une voile sont fonction, entre autres, de sa surface et de la vitesse du vent. Ces efforts arrivent rapidement à être si importants qu'un équipier ne peut, par la seule traction qu'il exerce directement sur les écoutes, réaliser la tension nécessaire des voiles. Il utilise donc le mécanisme enrouleur qu'est un winch.

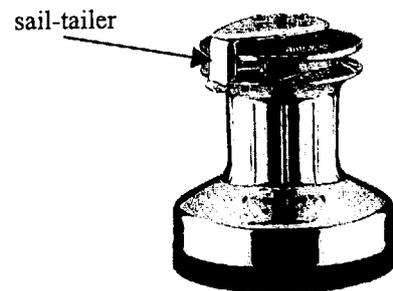
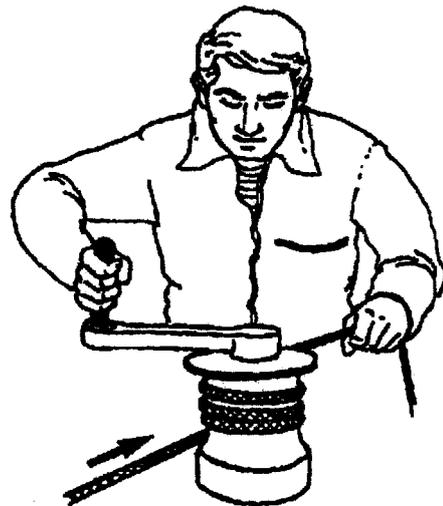
L'équipier enroule plusieurs fois le bout autour du winch, puis il actionne la manivelle dans l'un ou l'autre sens de rotation tout en maintenant de l'autre main l'extrémité libre du cordage (l'effort à exercer par cette main est particulièrement réduit).

Quel que soit le sens de rotation, il y a enroulement du cordage mais l'effort fourni par l'équipier au niveau de la manivelle est plus faible.

Après réglage de la voile celui-ci est immobilisé par un taquet coinçant indépendant du winch, soit par un dispositif installé sur le winch (le sail tailer) qui permet de bloquer le brin mou du cordage.

Les winchs motorisés sont très utiles pour les plaisanciers. Ils permettent à un équipage réduit de manœuvrer de grands bateaux. Tous les winchs y compris les plus petits, sont à 2 vitesses aussi bien en mode manuel qu'en mode motorisé.

Les winchs motorisés (électriques ou hydrauliques) sont commandés par des interrupteurs étanches. L'équipage sélectionne la première ou la deuxième vitesse en fonction de la charge



Winch "self-tailing"

WINCHS ELECTRIQUES (fig. 3)

Les winchs électriques offrent tous les avantages des winchs motorisés et leur installation est très facile. Le winch est relié à deux boutons poussoirs étanches et à un boîtier de commande qui doit être monté à l'abri sous le pont. Les winchs électriques sont proposés en 12 V et en 24 V jusqu'au B980. Les plus gros sont tous alimentés en 24 V.

WINCHS HYDRAULIQUES (fig. 1)

Beaucoup de grands bateaux de croisière utilisent l'hydraulique pour le guindeau, l'enrouleur de foc, le relevage de dérive, le hâle-bas et le pataras. La centrale hydraulique peut être utilisée pour entraîner les winchs. Un seul moteur étant nécessaire au fonctionnement de la centrale hydraulique, il en résulte une diminution du poids et de bruit. Tous les moteurs hydrauliques sont montés verticalement ou horizontalement. Toutes les tuyauteries et les moteurs hydrauliques sont des composants standard largement diffusés (par exemple : DANFOSS) ce qui en facilite l'entretien.

CENTRALES HYDRAULIQUES

4 tailles de centrales sont disponibles avec coffret électrique. (voir document ressource 7 / 10 pour caractéristiques).

Les centrales hydrauliques sont entraînées par des moteurs électriques 12 ou 24 V. Toutes les connexions hydrauliques sont réalisées avec des composants standard haute performance. Ces systèmes très simples à utiliser, sont composés d'éléments très répandus ce qui en facilite l'entretien. Les centrales HYDRO 6 et 8 utilisent 2 moteurs. Un contacteur manuel permet de sélectionner l'utilisation de 1 ou 2 moteurs à tout moment. La présence de 2 moteurs offre plus de puissance et de sécurité. La pression et le débit sont réglables et chaque électrovanne peut être équipée de régulateur de pression et de débit séparés.

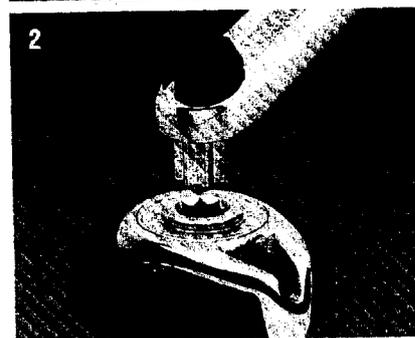
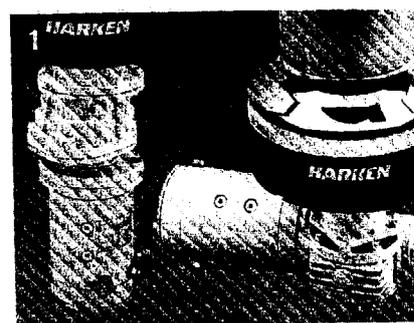
COMMANDE ELECTRIQUE (fig. 4)

Le fonctionnement est simplifié grâce à l'utilisation soit de 2 boutons poussoirs électriques étanches ou 2 boutons poussoirs pneumo-électriques étanches, situés près des winchs.

COMMANDE MANUELLE (fig. 2)

Le winch passe en mode manuel dès qu'une manivelle à blocage est mise en place sur le winch, ainsi le bateau peut naviguer en croisière ou en course sans utiliser le système électrique.

La mise en place de la manivelle déconnecte le système mécanique pour éviter l'utilisation du moteur électrique ou hydraulique avec la manivelle à poste.



1 . Montage vertical ou horizontal

2 . Retour facile en mode manuel

3 . Plusieurs finitions possibles

4 . Boutons poussoirs électriques ou pneumo-électriques étanches de pont

INSTALLATION ET ENTRETIEN DES WINCHS

1- Il est recommandé de respecter un angle d'attaque du cordage sur le tambour du winch, de 5° min : (risque de surpattage) à 10° maxi : (mauvais rendement) par rapport à l'axe perpendiculaire au winch. Il peut être nécessaire pour obtenir cet angle d'installer une platine inclinée sous la base du winch. Le winch doit être monté sur une surface parfaitement plane. Il faut toujours prévoir un espace suffisant sous le pont pour loger le moteur.

2- Si possible, et pour un meilleur rendement, le winch devrait être monté de telle façon que le pignon d'entraînement soit situé dans sa position de rendement optimum, c'est à dire au point d'attaque du cordage. Utiliser le gabarit de perçage fourni avec le winch.

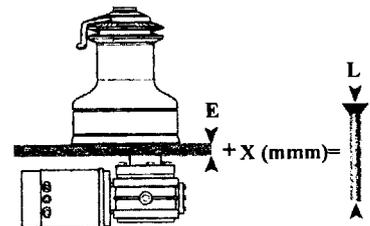
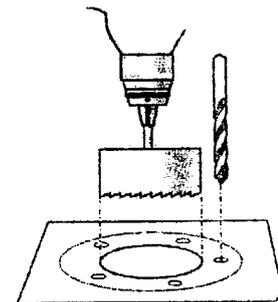
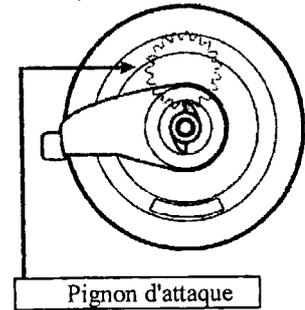
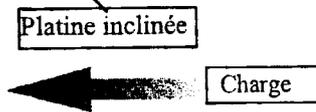
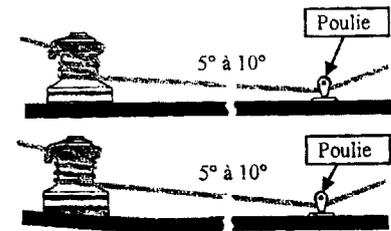
3 - Mise en place des boutons de commande. Vérifier l'espace disponible sous le pont et la bonne accessibilité puis positionner les boutons à coté des winchs qu'ils commandent. Utiliser le gabarit de perçage fourni avec les boutons, poser le bouton sur un lit de mastic.

NOTE : les tuyaux reliant les boutons pneumatiques aux interrupteurs électriques ne doivent être ni vrillés ni pincés.

ATTENTION : Ne pas obstruer l'évent avec du mastic car ceci empêcherait l'air de s'échapper en cas de surpression et le winch pourrait se mettre en marche tout seul par fortes chaleurs.

4 - Fixer le winch sur le pont en utilisant des vis (non fournies) de type et de longueur définis dans le tableau.

5 - Mettre en place le winch hydraulique et vérifier que les trous ont été correctement percés. Dévisser l'écrou de tête. Enlever le doigt guide ainsi que les clés. Enlever le tambour. Enlever toutes les vis assemblant le corps central du winch à l'embase. Avec un tournevis plat que l'on engagera dans les trous d'évacuation d'eau, faire levier pour dégager le corps central des 2 goujons d'assemblage en prenant soin de bien maintenir ensemble l'empilage de pignon, comme montré en document annexe. Enlever l'isolateur, soulever l'embase et appliquer une légère couche de mastic d'étanchéité sur le pont. Fixer l'embase au pont avec les vis têtes fraisées légèrement enduites de mastic. Nettoyer le mastic excédentaire. Replacer l'isolateur après vous être assuré qu'il est propre et exempt de toute coupure ou déchirure. Remettre le corps central en place en prenant soin de maintenir assemblé l'empilage de pignons (si les pignons se désaccouplent, noter que le grand diamètre est toujours en bas). Faire légèrement tourner le pignon pour faciliter l'engrènement des cliquets. Remettre en place le tambour, les clés, le doigt guide en veillant à respecter la position de celui-ci, pour le rangement du cordage dans le cockpit, (8 positions possibles) et l'écrou de tête.



| Winchs | Visserie | E (mm) | X (mm) |
|---------|----------|--------|--------|
| 40 | M6 x 5 | 30 | 32 |
| 44 & 48 | M8 x 5 | 33 | 34 |
| 50 & 54 | M8 x 6 | 33 | 34 |
| 58 | M10 x 5 | 36 | 36 |
| 64 | M10 x 5 | 38 | 38 |
| 66 & 74 | M10 x 6 | 31 | 32 |
| 88 | M10 x 8 | 24 | 26 |
| 111 | M12 x 6 | 24 | 26 |



Démontage du chapeau et du doigt guide

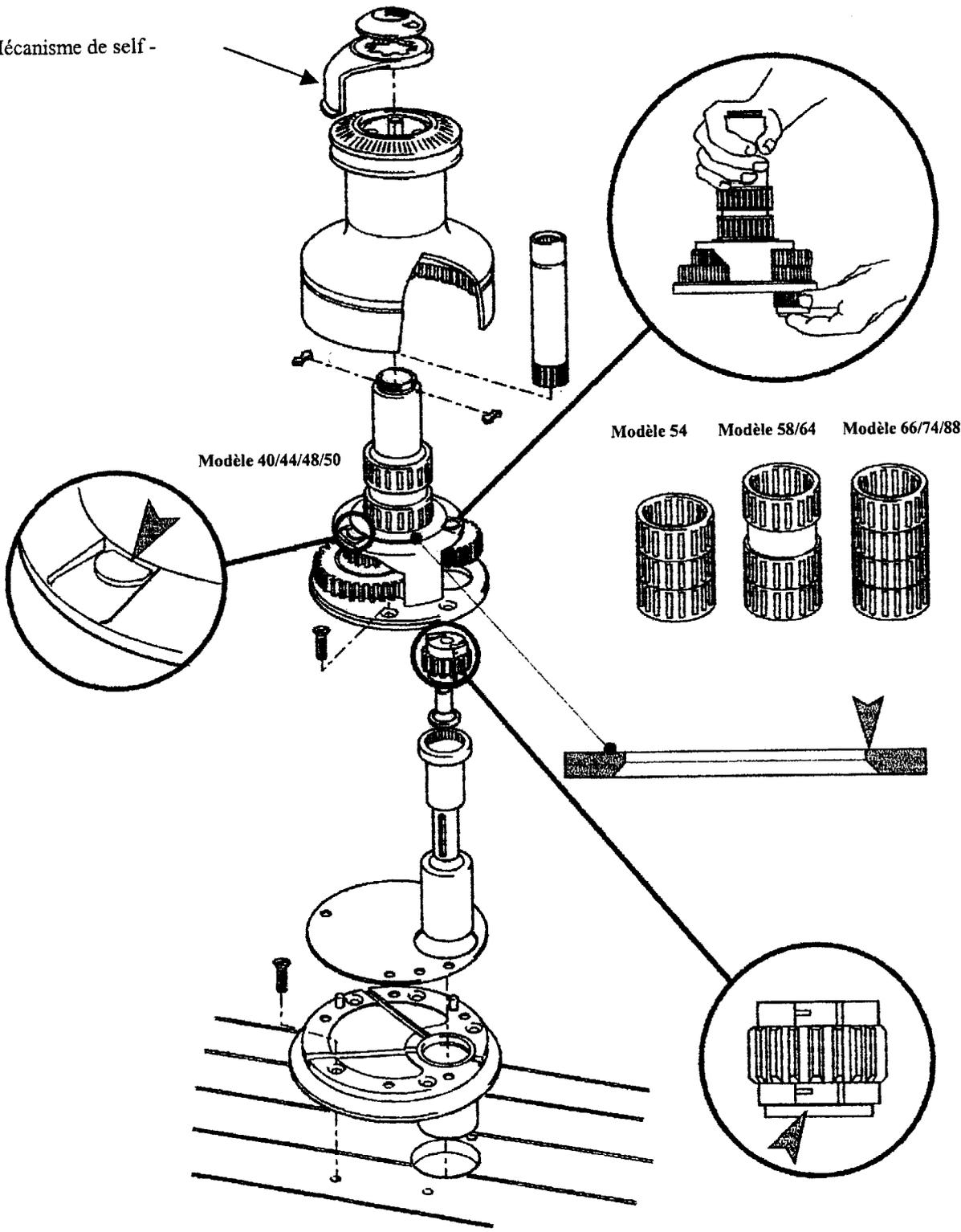


Tourner la bague de n fois 45°



Remonter le doigt guide et le chapeau

Mécanisme de self -



ENTRETIEN DES WINCHS

ATTENTION Toujours couper l'alimentation au coupe-circuit avant tout démontage du winch.

Les winchs ont besoin d'un entretien régulier pour fonctionner efficacement et pour éviter tout dommage définitif ou toute usure prématurée.

⇒ TOUS LES MOIS

Bien les rincer à l'eau douce, les huiler et les graisser comme indiqué en annexe, en prenant soin de ne pas mettre de graisse sur les cliquets, ce qui risquerait de les coller.

⇒ 2 OU 3 FOIS EN PERIODE DE NAVIGATION

Démonter, nettoyer et lubrifier

⇒ EN FIN OU EN DEBUT DE SAISON

Démonter, nettoyer, vérifier l'absence d'usure, lubrifier et remonter tel qu'indiqué sur le manuel d'entretien.

Vérifier l'état du moteur/ boîtier de renvoi. En présence de corrosion, nettoyer et repeindre le moteur avec une laque glycérophthalique de qualité marine.

ATTENTION Les moteurs électriques ou hydrauliques peuvent devenir très chauds pendant et après leur utilisation. Les boîtes de renvoi sont à bain d'huile. Ne pas désolidariser le moteur de sa boîte.

UTILISATION DES WINCHS

⇒ Le tour venant de la poupée doit passer sur le guide comme indiqué sur le schéma et fermement placé dans les mâchoires.

⇒ Régler le doigt-guide pour que le cordage sortant se dévide dans un endroit sûr, loin du cordage sous traction.

⇒ Un minimum de trois tours autour du tambour est indispensable, avant d'engager le cordage dans la mâchoire "SELF-TAILING".

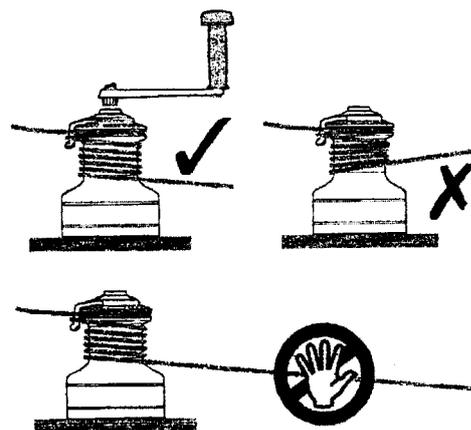
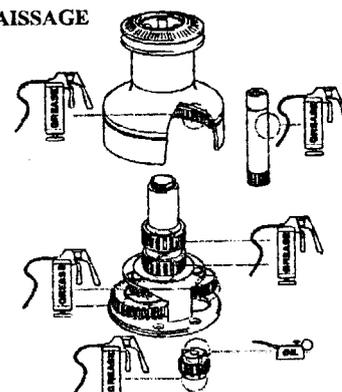
⇒ Utiliser la manivelle ou le bouton poussoir pour actionner le winch (enlever la manivelle après usage).

ATTENTION Ne jamais toucher le cordage sous charge devant le winch pendant que ce dernier est en fonctionnement. Seul le cordage sortant des mâchoires peut être manipulé.

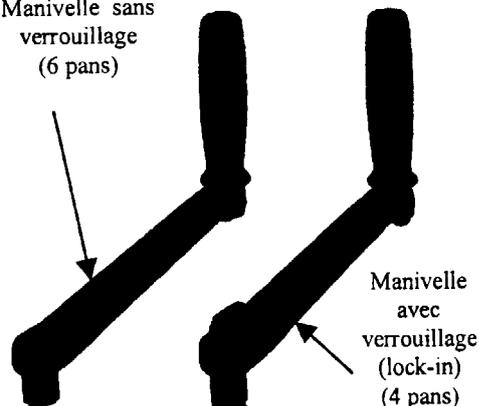
⇒ Pour filer, faire comme sur un winch non motorisé.

ATTENTION Pour éviter les accidents, toujours couper l'alimentation du winch au disjoncteur/coupe-circuit quand vous avez terminé de naviguer. Avant de quitter le bateau, pensez à couper l'alimentation afin d'éviter une mise en route accidentelle.

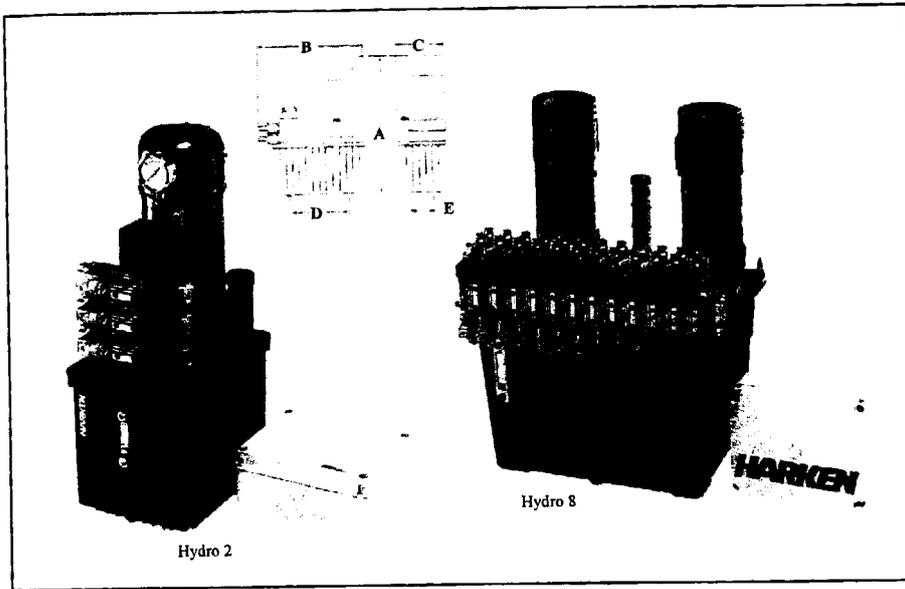
GRAISSAGE



Manivelle sans verrouillage (6 pans)



CARACTERISTIQUES DES CENTRALES HYDRAULIQUES

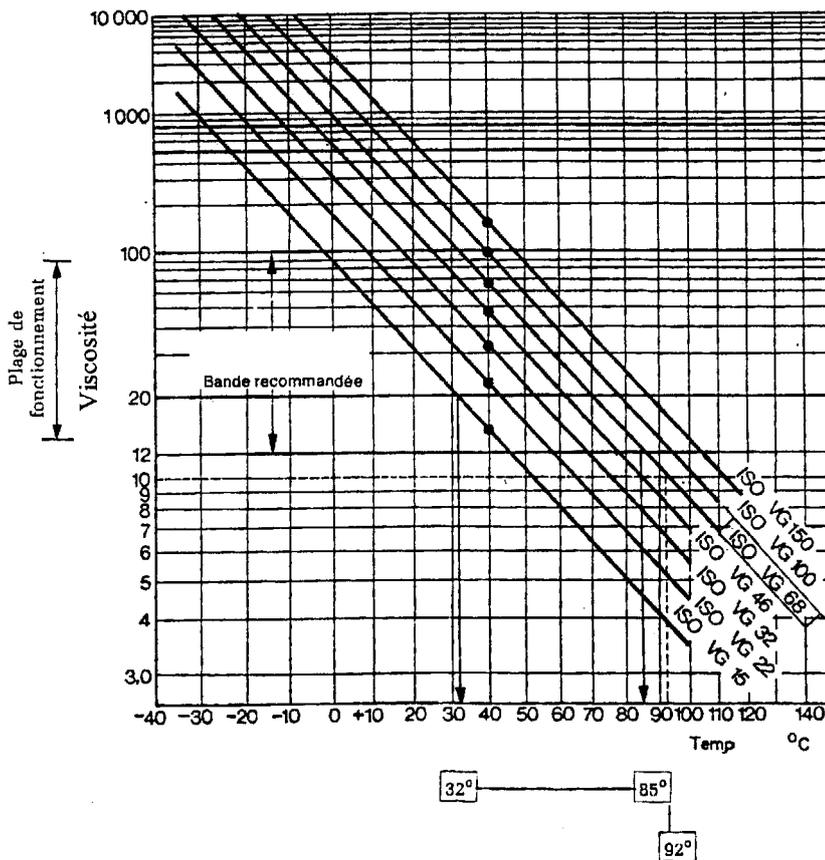


| Ref. | A | B | C | D | E |
|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Hydro2 | 580 | 360 | 240 | 250 | 170 |
| Hydro4 | 600 | 360 | 240 | 250 | 170 |
| Hydro6 | 660 | 490 | 390 | 326 | 176 |
| Hydro8 | 690 | 522 | 473 | 381 | 241 |

| | Hydro 2 | Hydro 4 | Hydro 6 | Hydro 8 |
|--------------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| Nombre de fonctions | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Puissance moteur en W | 1 x 1000 | 1 x 2000 | 2 x 3000 | 2 x 3000 |
| Pression Max en bar | 100 | 150 | 350 | 350 |
| Capacité en litres | 10 | 10 | 25 | 40 |
| Débit d'huile à 100 bars | 61 / min | 91 / min | 241 / min | 361 / min |
| Poids en Kg | 25 | 40 | 80 | 80 |
| Winchs à utiliser | 44 à 56 | 44 à 74 | 44 à 98 | 44 à 114 |

REMARQUE : 1 fonction = 1 distributeur

CARACTERISTIQUES DES HUILES



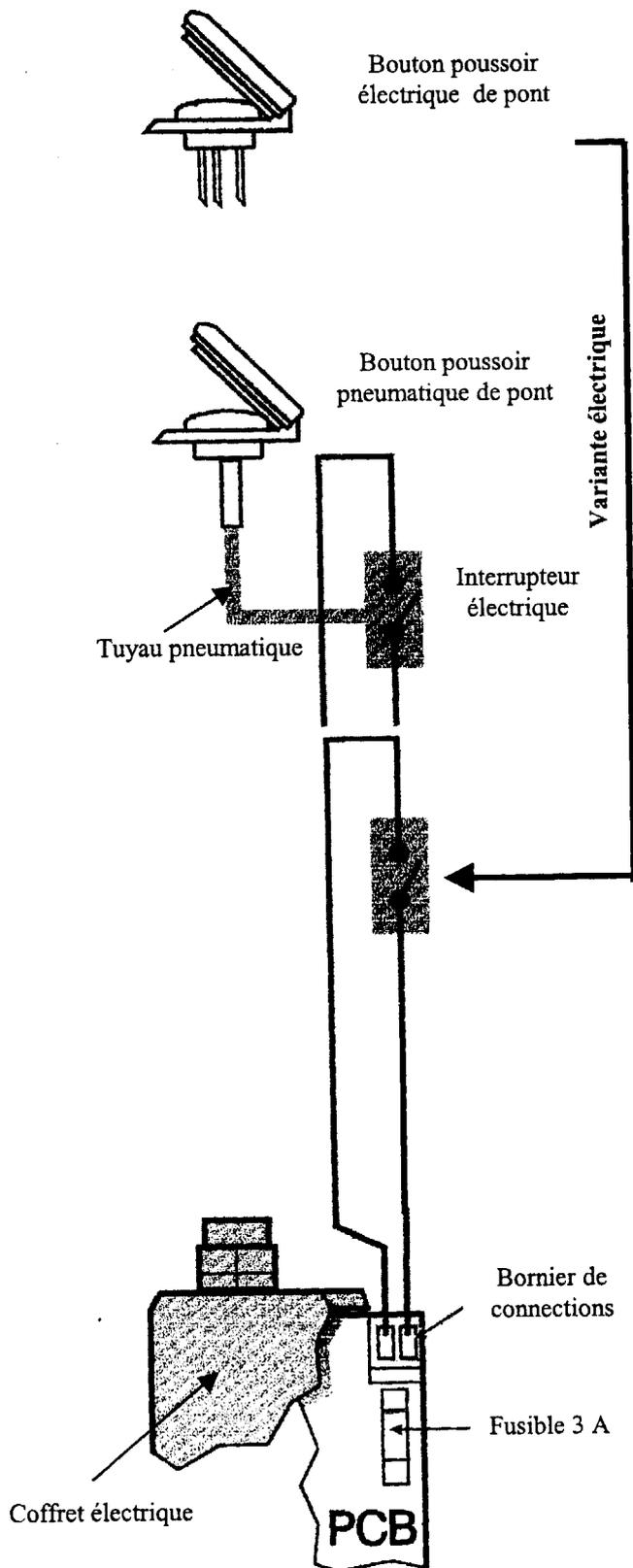
Exemple d'utilisation de l'abaque pour une huile ISO VG 68

Pour fonctionner dans de bonnes conditions une pompe hydraulique doit être associée à une huile de viscosité contenue dans une plage 12 à 100 cSt. La plage de température de cette huile est de 32° à 85°C.

En basse température, cette huile permet un démarrage de l'installation à 5°C : viscosité 800 cSt.

La viscosité minimale d'une huile permettant d'assurer les performances d'une pompe est de 10 cSt. La température maximale admissible est 92°C.

VARIANTE DES BOUTONS POUSSOIR DE PONT



CHOISIR SON WINCH

Un winch doit donc être choisi pour la fonction à laquelle il est destiné ; sa valeur se calcule en fonction du gréement du bateau. Deux bateaux de même longueur n'auront pas nécessairement les mêmes modèles de winch s'ils sont toilés différemment.

EXEMPLE

Prenons un bateau de 12 m, gréé en tête, pour la grand' voile et fractionné pour le génois, en utilisant les courbes N°1 et N°2 de dimensions des winchs en fonction du bateau, nous déterminons :

$P = 45$ pieds pour la grand' voile (en tête) et $I = 47$ pieds pour le génois (fractionné)

$E = 15$ pieds pour la grand' voile (en tête) et $J = 16$ pieds pour le génois (fractionné)

Et ensuite dans le tableau la taille des winchs :

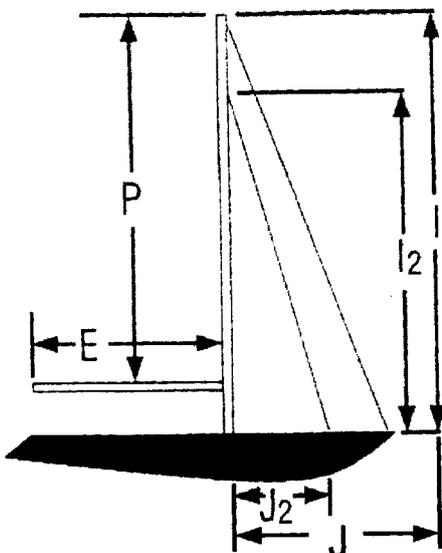
- ⇒ taille 46 pour l'écoute de génois ($I \times J \times 0.5 = 47 \times 16 \times 0.5 = 376$)
- ⇒ taille 32 pour l'écoute de grand' voile ($P \times E \times 0.5 = 45 \times 15 \times 0.5 = 338$)
- ⇒ taille 42 pour l'écoute de spi ($I \times J \times 0.5 = 47 \times 16 \times 1.8 = 1354$)

REMARQUES

Ces valeurs peuvent être affinées en fonction des caractéristiques exactes du bateau. (courses, croisières, etc.).

Prendre des valeurs immédiatement supérieures en cas d'ambiguïté, pour tenir compte des rendements des winchs.

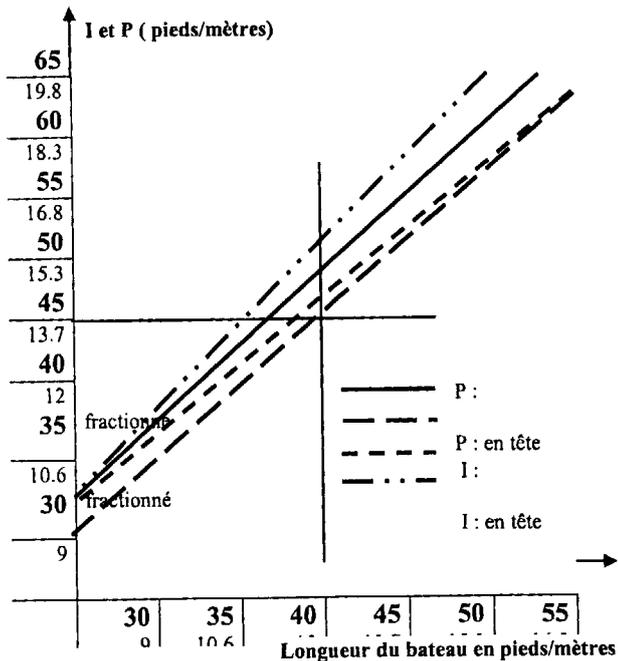
La taille des winchs peut être uniformisée en respectant les problèmes de poids, d'encombrement et de prix.



| Définitions | |
|-------------|--|
| I | Distance Pont - Haut du capelage |
| l2 | Distance Pont - Drisse de trinquette |
| J | Distance Avant du Mât - Etai sur le pont |
| J2 | Distance Avant du Mât - Etai |
| P | Longueur du Guindant |
| E | Longueur de la Bordure |

REMARQUE : 1 pied = 0.305 m

COURBE N° 1 (détermination de I et P)



COURBE N°2 (détermination de J et E)

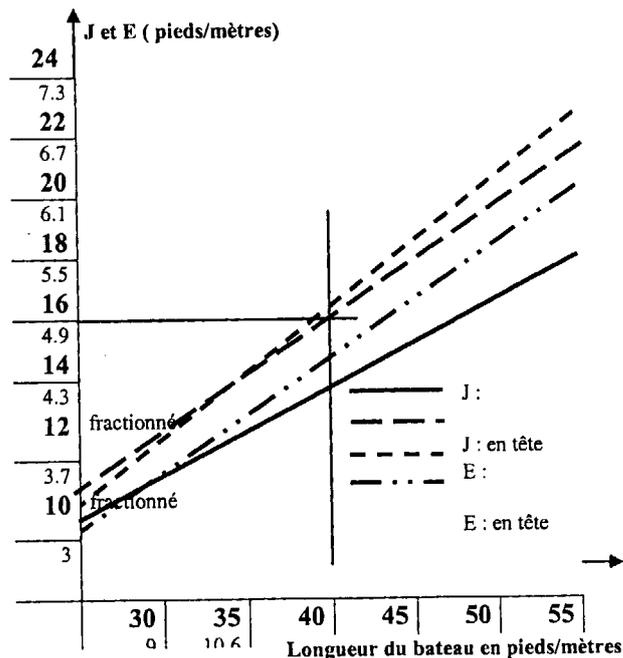
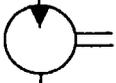
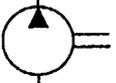
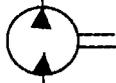
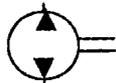
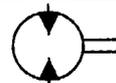
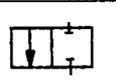
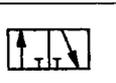
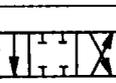
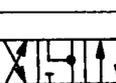
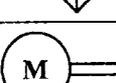
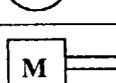
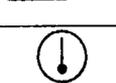
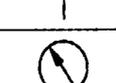


Tableau de détermination de la taille des winchs (Documents HARKEN)

| TAILLE | Génois | | | | Grand' voile | | | | | Spinnaker | | | | Trinquette | | | | |
|--------|---------------------------------|----------------|--------|-----|---------------------------------|----------------|--------|----|-------|-----------|----------------------------|----------------|--------|------------|----------|----|---------------------|----|
| | Ecoute | | Drisse | | Ecoute | | Drisse | | Ris | | Ecoute | | Drisse | | Hale-bas | | Drisse | |
| | Surface maxi 100% (I x J x 0.5) | | I maxi | | Surface maxi 100% (P x E x 0.5) | | Pmaxi | | Pmaxi | | Surface maxi (I x J x 1.8) | | I maxi | | I maxi | | I ₂ maxi | |
| | ft ² | m ² | ft | m | ft ² | m ² | ft | m | ft | m | ft ² | m ² | ft | m | ft | m | ft | m |
| 6 | 75 | 7 | 25 | 7.6 | | 25 | 8 | 34 | 10 | 500 | 46 | 26 | 8 | 35 | 11 | 25 | 8 | |
| 8 | 120 | 11 | 36 | 11 | 150 | 14 | 32 | 10 | 40 | 12 | 800 | 74 | 37 | 11 | 44 | 13 | 37 | 11 |
| 16 | 165 | 15 | 42 | 13 | 230 | 21 | 40 | 12 | 46 | 14 | 975 | 91 | 42 | 13 | 50 | 15 | 42 | 13 |
| 32 | 240 | 22 | 48 | 15 | 335 | 30 | 45 | 14 | 53 | 16 | 1135 | 105 | 48 | 14 | 56 | 17 | 48 | 15 |
| 40 | 275 | 25 | 54 | 17 | 410 | 38 | 51 | 15 | 57 | 17 | 1240 | 115 | 54 | 16 | 61 | 18 | 54 | 17 |
| 42 | 320 | 30 | 59 | 18 | 500 | 46 | 56 | 17 | 63 | 19 | 1315 | 122 | 59 | 18 | 66 | 20 | 59 | 18 |
| 44 | 350 | 33 | 64 | 19 | 560 | 52 | 62 | 19 | 68 | 20 | 1400 | 130 | 64 | 20 | 73 | 22 | 64 | 20 |
| 46 | 375 | 35 | 69 | 21 | 625 | 58 | 67 | 20 | 73 | 22 | 1530 | 142 | 69 | 21 | 78 | 24 | 69 | 21 |
| 48 | 400 | 37 | 73 | 22 | 700 | 65 | 72 | 22 | 78 | 24 | 1750 | 162 | 73 | 22 | 82 | 25 | 73 | 22 |
| 53 | 435 | 40 | 77 | 24 | 765 | 72 | 76 | 23 | 85 | 26 | 1960 | 182 | 77 | 24 | 90 | 27 | 77 | 23 |
| 56 | 570 | 53 | 82 | 25 | 850 | 79 | 82 | 25 | 92 | 28 | 2200 | 204 | 82 | 25 | 98 | 30 | 82 | 25 |
| 64 | 610 | 57 | 86 | 26 | 1000 | 93 | 87 | 27 | 97 | 30 | 3000 | 279 | 86 | 26 | 108 | 33 | 86 | 26 |
| 66 | 700 | 65 | 92 | 28 | 1200 | 111 | 95 | 29 | 106 | 32 | 3500 | 325 | 96 | 27 | | | | |
| 74 | 875 | 81 | 100 | 31 | 1350 | 125 | 102 | 31 | | | | | 100 | 30 | | | | |

NORMALISATION DES SCHEMAS HYDRAULIQUES

| | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|---|-----------------------|---|---|
| Moteur hydraulique | Cylindrée fixe 1 sens de flux |  | Pompe hydraulique | Cylindrée fixe 1 sens de flux |  |
| | Cylindrée fixe 2 sens de flux |  | | Cylindrée fixe 2 sens de flux |  |
| Réglage | débit | Limiteur de débit réglable | Moteur pompe | Cylindrée variable 1 sens de flux |  |
| | pression | Limiteur de pression réglable | | Cylindrée fixe 1 sens de flux |  |
| Clapet anti-retour | | Sans ressort | Distributeurs | Cylindrée variable 2 sens de flux |  |
| | | Avec ressort | | Distributeur 2/2 |  |
| | | Piloté | | Distributeur 3/2 |  |
| | | Unidirectionnel | | Distributeur 4/3 Centre fermé |  |
| Mode de commande | musculaire | Bouton poussoir | Vannes | Distributeur 4/3 Centre tandem |  |
| | | Levier | | Distributeur 4/3 Centre ouvert |  |
| | | Pédale | | Distributeur 4/3 Centre partiellement ouvert |  |
| | mécanique | Palpeur | Echangeurs de chaleur | Vanne d'isolement |  |
| | | Ressort | | Refroidisseur |  |
| | | Galet | | Réchauffeur |  |
| | électrique | 1 bobine | Moteurs | Electrique |  |
| | | 2 bobines opposées | | Thermique |  |
| | pression | Pilotage par pression | Mesure | Température (thermomètre) |  |
| filtre | Filtre, crépine | Pression (manomètre) | |  | |