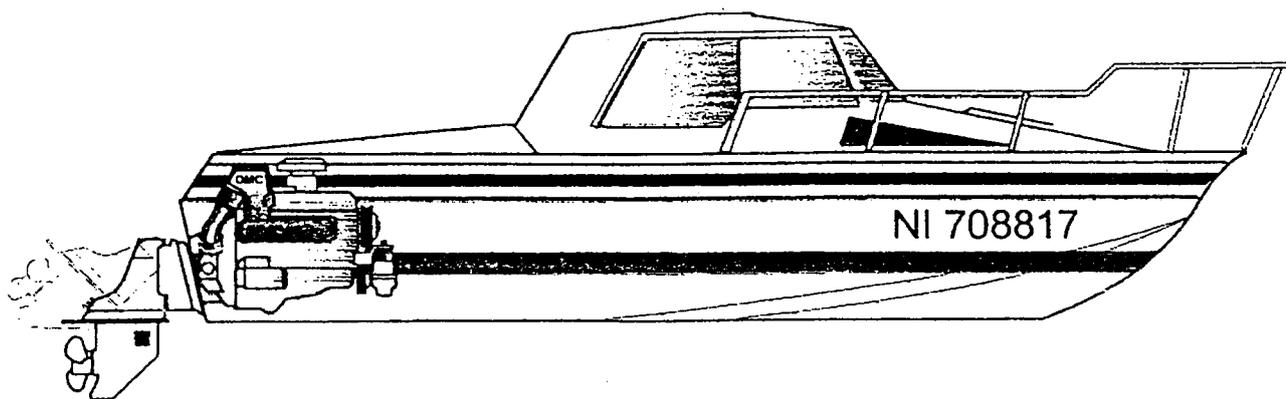


BEP
 MAINTENANCE DE VEHICULES AUTOMOBILES
 MECANICIEN EN MAINTENANCE DE VEHICULES:
 BATEAUX DE PLAISANCE ET DE PECHE
Session 2004

EP1

COMMUNICATION TECHNIQUE
 3ème PARTIE : 2h

DOCUMENTS RESSOURCES



GROUPEMENT INTERACADEMIQUE IV		Session 2004	Documents ressources (Page de garde)
BEP	MAINTENANCE DE VEHICULES AUTOMOBILES MECANICIEN EN MAINTENANCE DE VEHICULES: BATEAUX DE PLAISANCE ET DE PECHE		
EP1 - Communication technique			
Durée : 6h	3ème Partie: 2h	Coef. : 4	

LE SYSTEME D'INJECTION DIRECTE POUR MOTEUR DIESEL (COMMON RAIL)

AVANT-PROPOS

Les exigences en matière d'augmentation des performances et de réduction du bruit, de la pollution et de la consommation qui seront demandées aux moteurs DIESEL des années 2000 ont conduit à rechercher des solutions dans l'injection directe, en employant un système plus performant que les pompes d'injection haute pression utilisées actuellement.

Cet objectif est atteint grâce à l'ensemble de gestion de l'injection appelé « Common Rail », dont le principe rappelle celui de l'injection séquentielle des moteurs à essence, mais qui utilise la très haute pression commandée électroniquement. C'est un produit de la société Robert BOSCH qui doit équiper une grande partie de la nouvelle famille de moteurs Diesel

Ce système apporte une diminution de la consommation de 20 % par rapport à la génération précédente, tout en améliorant l'agrément de navigation grâce à un couple supérieur de 50% à bas régime et 25% de puissance en plus, avec une réduction significative des vibrations et des bruits.

PRINCIPE

Une pompe haute pression entraînée par le moteur alimente en permanence une réserve de gazole sous haute pression : le «Rail», au rampe d'alimentation.

La rampe est reliée par des tubes à tous les injecteurs.

L'ouverture de chaque injecteur est commandée par une électrovanne deux voies intégrée.

Un calculateur gère, en fonction des paramètres moteur :

- la pression dans la rampe,
- le débit de la pompe,
- le temps d'ouverture et le phasage (Avance) de chaque injecteur.

Le système «Common Rail» permet, pour chaque injecteur, plusieurs injections sur un cycle moteur :

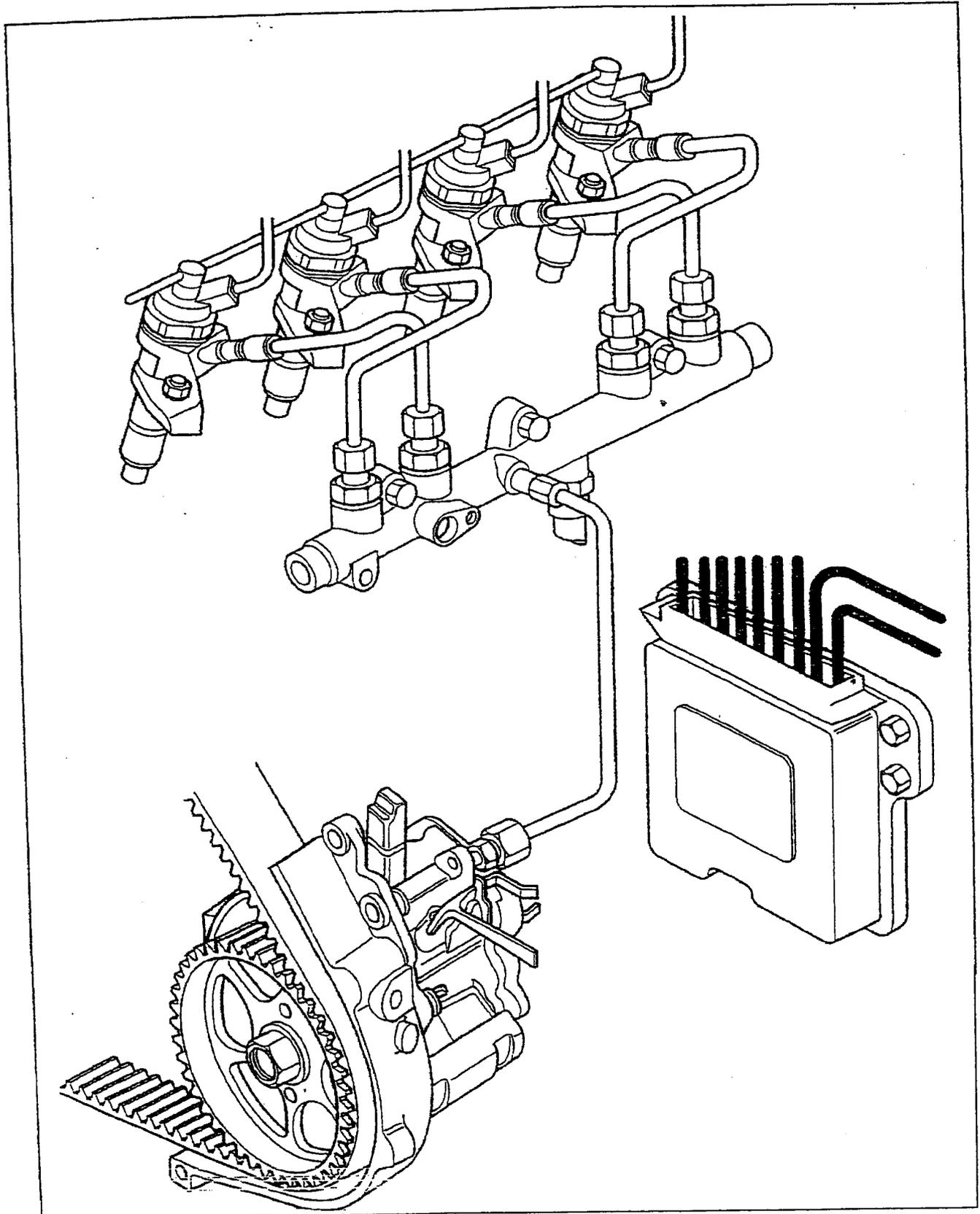
- une injection pilote, au pré injection,
- une injection principale,
- une post-injection (Cas des dépollutions sévères à venir, telles que «Euro 2000»).

Le faible temps imparti à l'injection pilote, et suivant équipement, à la post-injection, nous amène à découvrir une nouvelle unité: la microseconde (μ s) mille fois plus petite que la milliseconde.

LE SYSTEME D'INJECTION DIRECTE POUR MOTEUR DIESEL (COMMON RAIL)

Le «COMMON RAIL»

MISE EN SITUATION



NOMENCLATURE

- 1 -Calculateur de contrôle moteur.
- 2 -Pré filtre.
- 3 -Pompe de gavage .basse pression
- 4 -Filtre principal avec décanteur d'eau.
- 5 -Réchauffeur.
- 6 -Refroidisseur.
- 7 -Pompe haute pression a trois pistons radiaux.
- 8 -Commande de désactivation du troisième piston.
- 9 -Régulateur de pression.
- 10 -Rampe d'alimentation (ou «rail»)
- 11 -Capteur de pression.
- 12 -Capteur de température gazole.
- 13 -Injecteurs a commande électrique.
- 14 -Capteur de position de la commande d'accélération.
- 15 -Capteur de régime.
- 16 -Capteur de référence cylindre.
- 17 -Informations provenant de différents capteurs :
 - le capteur de pression de suralimentation,
 - le capteur de masse d'air (débitmètre à film chaud),
 - le capteur de température d'eau,
 - le capteur de température d'air d'admission,
 - anti-démarrage électronique,
- 18 -Commande des actionneurs, systèmes annexes et interfaces avec d'autres systèmes :
 - pression de turbo,
 - pré post chauffage,
 - système E.G.R. en boucle fermée,
 - autres fonctions suivant équipement.

DESCRIPTION FONCTIONNEMENT PARTIE HYDRAULIQUE

LA POMPE DE GAVAGE

Elle est intégrée au module de puisage placé dans le réservoir, et aspire au travers d'un pré filtre (seuil de filtration de 300 µm).

Son débit est de 200 litres/heure pour une pression maxi de 2,5 bars.

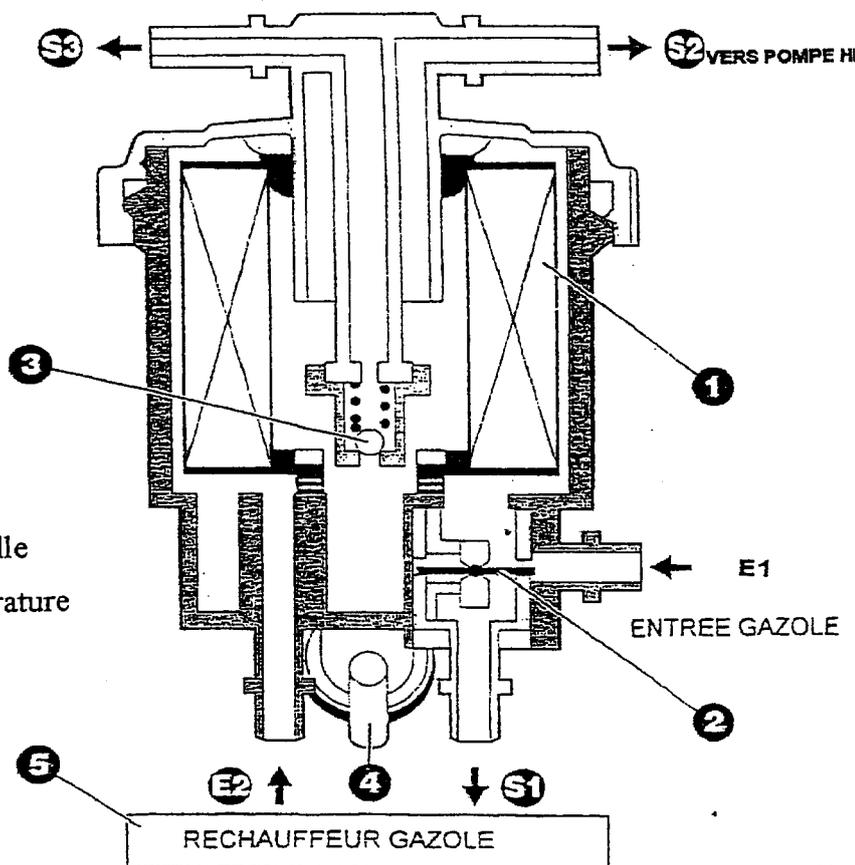
LE FILTRE PRINCIPAL

Il participe activement à la protection du système (Seuil de filtration : 5 µm et décantation de l'eau). Il est relié aux différents circuits par des raccords encliquetables. Il est muni à son entrée d'un élément thermostatique qui dérive, à froid, une fraction du combustible (gazole) provenant de la pompe de gavage vers le réchauffeur placé sur le moteur. Le filtre est muni d'un régulateur basse pression taré à $1,25 \pm 0,25$ bars.

- Element filtrant.
- Element thermostatique.
- Régulateur de basse pression.
- Robinet de purge de l'eau décantée.
- Boîtier de sortie d'eau
- Entrée filtre.
- Départ vers boîtier de sortie d'eau
- Entrée gazole réchauffé.
- Sortie vers pompe haute pression.
- Retour réservoir.

L'élément thermostatique est formé d'une rondelle bilame qui se déforme en fonction de la température du combustible :

FILTRE A COMBUSTIBLE :



LE RECHAUFFEUR DE GAZOLE

Il est situé dans le boîtier de sortie d'eau sur la culasse. Il réchauffe la fraction de gazole que l'élément thermostatique du filtre laisse circuler.

LE REFROIDISSEUR DE GAZOLE

Les hautes pressions régnant dans le circuit provoquent un fort échauffement du combustible, ce qui influe sur sa viscosité et la sécurité de fonctionnement.

Un refroidisseur est placé sur la canalisation de retour pour le refroidir en amont du réservoir.

Il est formé d'un serpentin métallique soudé sur une tôle « persiée » pour augmenter les surfaces d'échange.

EQUIPEMENT DIESEL Propreté :

CONSIGNES DE PROPRETE A RESPECTER IMPERATIVEMENT LORS D'UNE INTERVENTION SUR LE SYSTEME D'INJECTION DIRECTE HAUTE PRESSION.

Risques lies a la pollution

Le système est très sensible à la pollution. Les risques induits par l'introduction de pollution sont :

- l'endommagement ou la destruction du système d'injection a haute pression,
- le grippage ou la non étanchéité d'un élément.

Toutes les interventions après-vente doivent être réalisées dans de très bonnes conditions de propreté. Avoir réalise une opération dans de bonnes conditions de propreté signifie qu'aucune impureté (particules de quelques microns) n'a pénétré dans le système au cours de son démontage ou dans les circuits par les raccords de carburant.

Les principes de propreté doivent s'appliquer depuis le filtre jusqu'aux injecteurs.

QUELS SONT LES ELEMENTS QUI POLLUENT ?

Les éléments qui polluent sont :

- les copeaux métalliques ou plastiques
- la peinture,
- les fibres :
 - de carton,
 - de pinceau,
 - de papier,
 - de vêtement,
 - de chiffon.
- les corps étrangers tels que les cheveux, l'air ambiant, etc...

ATTENTION: il est impossible de nettoyer le moteur au nettoyeur haute pression au risque d'endommager la connectique. De plus, l'humidité peut stagner dans le connecteur et créer des problèmes de liaison électrique.

CONSIGNES A RESPECTER AVANT TOUTE INTERVENTION SUR LE SYSTEME D'INJECTION

- S'assurer qu'on possède les bouchons des raccords à ouvrir (sac de bouchons vendu au Magasin Pièces de Rechange référence 77 01 206 381).
Les bouchons sont à usage unique. Après utilisation, les bouchons doivent être jetés (une fois utilisés, ils sont souillés, un nettoyage ne suffit pas pour les rendre réutilisables).
Les bouchons non utilisés doivent être jetés.
- S'assurer qu'on possède des sacs plastique qui ferment plusieurs fois de manière hermétique, pour le stockage des pièces qui y seront déposées. Il y a moins de risque que les pièces ainsi stockées soient soumises aux impuretés. Les sacs sont à usage unique, une fois utilisés, ils doivent être jetés.
- S'assurer qu'on possède des lingettes de nettoyage ne peluchant pas (lingettes référencées 77 00 211 707 à la SODICAM). L'utilisation de chiffon ou de papier classique pour nettoyer, est interdite. En effet, ceux-ci peluchent et peuvent polluer le circuit de carburant du système. Chaque lingette ne peut être utilisée qu'une fois.

EQUIPEMENT DIESEL

Propreté

CONSIGNES DE NETTOYAGE A RESPECTER AVANT TOUTE OUVERTURE DU CIRCUIT DE CARBURANT

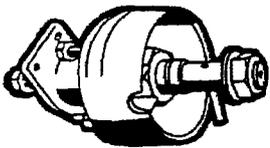
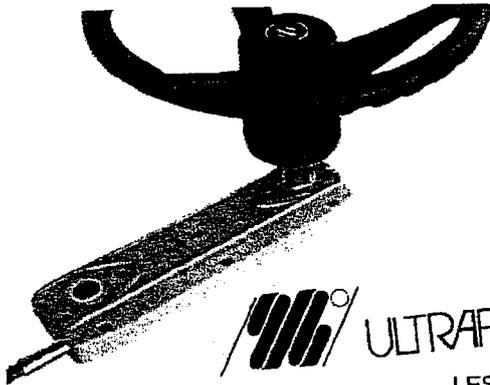
- Utiliser lors de chaque intervention du diluant neuf (un diluant usagé contient des impuretés). Le verser dans un récipient ne contenant pas d'impuretés.
- Utiliser lors de chaque intervention un pinceau propre et en bon état (le pinceau ne doit pas perdre ses poils).
- Nettoyer à l'aide du pinceau et du diluant les raccords à ouvrir.
- Souffler à l'air comprimé les parties nettoyées (outils, établi ainsi que les pièces, raccords et zone du système d'injection). Vérifier qu'il ne reste pas de poils de pinceau.
- Se laver les mains avant et durant l'intervention si nécessaire.
- Lors de l'utilisation de gants de protection, recouvrir les gants en cuir par des gants en latex (disponibles à la SODICAM).

CONSIGNES A RESPECTER PENDANT L'INTERVENTION

- Dès que le circuit est ouvert, boucher impérativement les ouvertures pouvant laisser pénétrer la pollution. Les bouchons à utiliser sont disponibles au Magasin Pièces de Rechange. Ils ne doivent en aucun cas être réutilisés.
- Refermer la pochette hermétiquement, même s'il faut la ré-ouvrir peu de temps après. L'air ambiant est un vecteur de pollution.
- Tout élément du système d'injection déposé doit, après avoir été bouché, être stocké dans un sac plastique hermétique.
- Après l'ouverture du circuit, l'usage de pinceau, de diluant, de soufflette, d'écouvillon, de chiffon classique est strictement interdit. En effet ces éléments sont susceptibles de faire pénétrer dans le système des impuretés.
- En cas de changement d'un élément par un neuf, ne le sortir de son emballage que lors de sa mise en place sur le véhicule.

DIRECTION TM-48

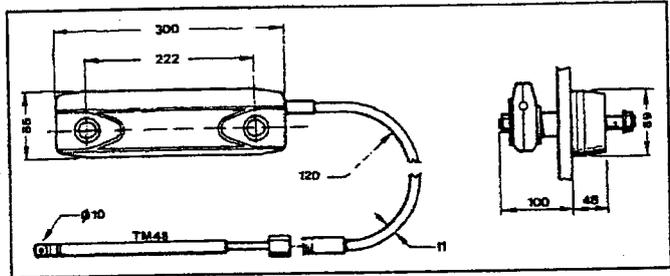
La direction TM-48 est conseillée pour les bateaux jusqu'à 6 m et pour des moteurs ne dépassant pas 60 CV (44 kW). Son boîtier compact avec deux possibilités d'installation du volant facilite le montage sous les tableaux réduits. Boîtier nylon renforcé fibre de verre, embouts acier inox. Le mécanisme de la TM-48 transmet le mouvement par l'intermédiaire de deux pignons et d'une chaîne guidée.



Boîtier de direction G16
1700 A - Noir
636 K - Blanc

CARACTERISTIQUES

Tours de babord à tribord :	2
Course :	222 mm
Diamètre de barre admissible :	380 mm
Diamètre de la gaine :	11 mm
Diamètre du câble :	4,76 mm
Rayon de courbure maximal :	200 mm
Charge maximale en bout de câble :	900 N (90kg)



LES REFERENCES CI-DESSOUS COMPRENNENT LE BOITIER ET LE CABLE
La longueur se mesure de l'axe du volant à l'axe du moteur

16177 C - 5' (1,52 m)	11907 F - 13' (3,96 m)
11901 G - 6' (1,83 m)	11908 D - 14' (4,27 m)
11915 G - 7' (2,13 m)	12505 J - 15' (4,57 m)
11902 E - 8' (2,44 m)	11909 B - 16' (4,88 m)
11903 C - 9' (2,74 m)	11910 F - 18' (5,49 m)
11904 A - 10' (3,05 m)	11911 D - 20' (6,10 m)
11905 J - 11' (3,35 m)	11912 B - 22' (6,71 m)
11906 H - 12' (3,66 m)	14362G - 28' (8,54m)

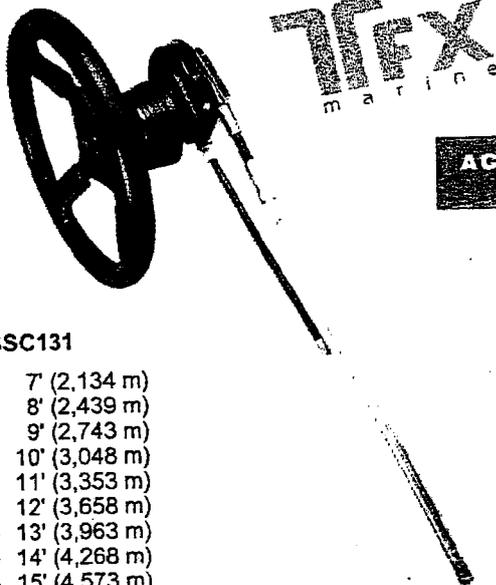
COMPAC-T

Direction très compacte s'adaptant aux tableaux de bord les plus étroits. Pour moteurs hors-bord jusqu'à 53 CV (39 kW) Conforme à la norme ISO 9975

CARACTERISTIQUES :

Nombre de tours de volant.....2,55

19966 E - (SH 5090) - Tambour + base + kit friction



CABLE SSC131

19967 C - 7' (2,134 m)
19968 A - 8' (2,439 m)
19975 D - 9' (2,743 m)
19969 J - 10' (3,048 m)
19970 C - 11' (3,353 m)
19971A - 12' (3,658 m)
19972 J - 13' (3,963 m)
19973 H - 14' (4,268 m)
19974 F - 15' (4,573 m)
23835 K - 16' (4,88 m)

"RETTI LINEA"



18320 C - Boîtier à crémaillère rectiligne seul maxi 85 CV (62,5 kW)
Corps aluminium HD - Engrenages acier
Tubes de liaison inox
Utilise les câbles M55. Cf. p.182

ACCESSOIRES DE MONTAGE
CF. PAGE SUIVANTE



CONSEILS PRATIQUES

Une direction complète comprend :

- 1 volant
- 1 tambour de direction
- 1 base
- 1 câble
- 1 arrêt de gaine ou 1 barre de renvoi
- 1 attache moteur

Le tableau ci-dessous est destiné à vous aider à réaliser une présélection parmi les divers types de directions. Etabli à partir de données moyennes, il doit être adapté en fonction des particularités propres à votre bateau (taille, type de carène, etc.).

Vitesse	Application Type	Puissance maxi	Coques rigides		Pneumatiques	
			Timonerie	Câble	Support	Câble
Jusqu'à 40 nœuds	Hors-bord	53 CV (39 kW)	Compact-T	SSC 131 XX	P 22 (1) P 60 (2)	TM 48 TM 48
		55 CV (40,4 kW)	TM 48 T 67	M 58		
		85 CV (62,5 kW)	URANIO RETTILINEA	M 55 M 55	URANIO (3)	M 55
		100 CV (73,6 kW)	P 14 P 15	M 55 M 55	P 14 (3) P 15 (3)	M 55 M 55
		235 CV (173 kW)	T/SAFE-T Std SAFE-T (QC) NFB	M 47/SSC 72 XX SSC 62 XX SSC 62 XX		
			T 71 T 73	M 47/SSC 72 XX M 47/SSC 72 XX		
	In-bord	100 CV (73,6 kW)	T 67	M 58		
		235 CV (173 kW)	T/SAFE-T Std SAFE-T (QC) NFB T 71 T 73 RACK	M 47/SSC 72 XX SSC 62 XX SSC 62 XX M 47/SSC 72 XX M 47/SSC 72 XX SSC 124 XX		
		140 CV (103 kW)	T 67	M 58		
	Z-drive	235 CV (173 kW)	T/SAFE-T Std SAFE-T (QC) NFB T 71 T 73 RACK	M 47/SSC 72 XX SSC 62 XX SSC 62 XX M 47/SSC 72 XX M 47/SSC 72 XX SSC 124 XX		
235 CV (173 kW)		BIG-T (4)	M 47/SSC 72 XX			
Plus de 40 nœuds	Hors bord et tous types	300 CV (220,8 kW)	T 72 T 74 T 64/SAFE-T Std double SAFE-T (QC) double NFB	2 x M 47/SSC 72 XX 2 x M 47/SSC 72 XX 2 x M 47/SSC 72 XX 2 x M 47/SSC 72 XX M 47		
		300 CV (220,8 kW)	NFB Double	2x M 47/SSC 72 XX		
Plus de 50 nœuds						

 ULTRAFLEX

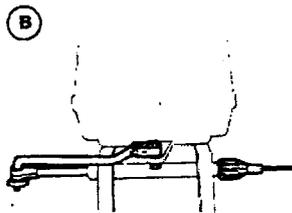
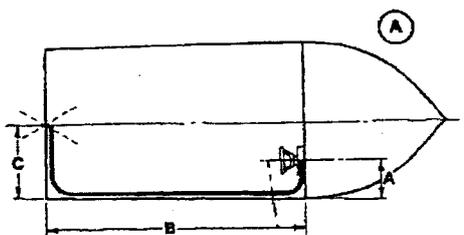
 TIFEX
marine



FIXATION

- 1) Plancher + ralingue
- 2) Plancher
- 3) 2 ralingues
- 4) BIG-T pour bateaux jusqu'à 10,30 m

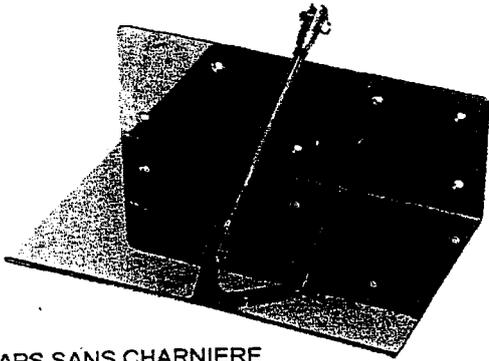
COMMENT MESURER LA LONGUEUR DU CÂBLE



La longueur du câble à commander se mesure de l'axe du volant à l'axe du moteur, tant sur les pneumatiques que sur les bateaux à coque rigide (A + B + C). Cette longueur doit être diminuée de 100 mm pour tout angle à 90°. Le total doit être converti en pieds (1 pied : 30,48 cm) et arrondi au nombre de pieds supérieur. Dans le cas de moteur équipé d'un tube de passage de gaine (fig. B), la longueur devra être augmentée d'un pied.

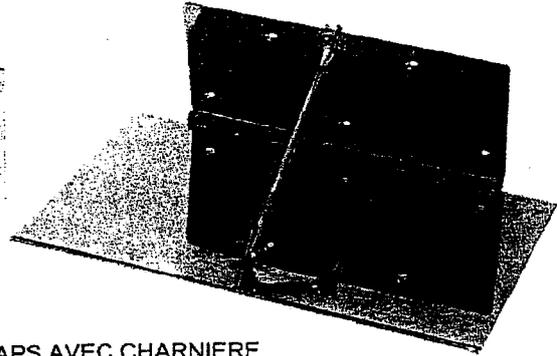
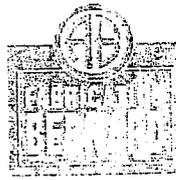
FLAPS A REGLAGE PAR RIDOIR

TOUS LES FLAPS DE LA SERIE 7000 SONT LIVRES AVEC ANODE ROSACE Ø 74 mm



FLAPS SANS CHARNIERE
Inox 316L

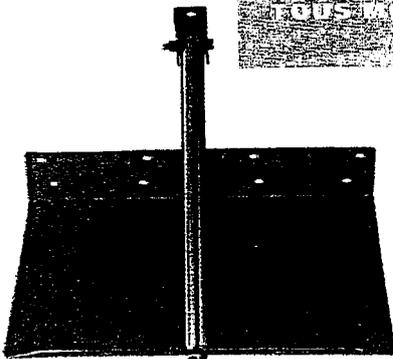
7478 A - 300 x 200 mm pour bateau 5,50 m
7479 J - 400 x 240 mm pour bateau 6,50 m



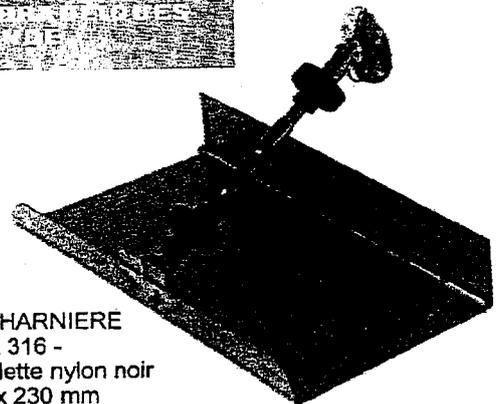
FLAPS AVEC CHARNIERE
Inox 316L

7480 C - 500 x 260 mm pour bateau 8 m
7481 A - 650 x 300 mm pour bateau 10 m

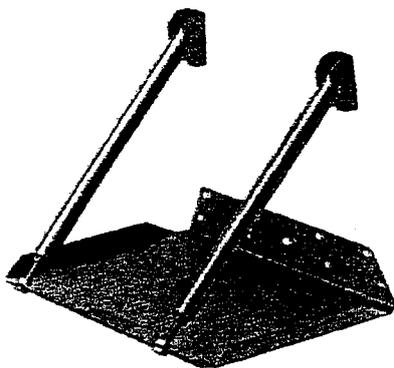
TOUS MODELES DE FLAPS AVEC CHARNIERES
S'APPLIQUENT A LA MANIVELLE



7510 I - Flaps à ridoir inox 316L
330 x 240 mm pour bateaux de moins de 6 m

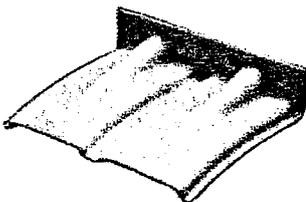


FLAPS AVEC CHARNIERE
A RIDOIR - Inox 316 -
Réglage par molette nylon noir
16871 I - 300 x 230 mm
16831 J - 450 x 230 mm
19063 C - 550 x 230 mm
16804 B - Kit P.D. (ridoir + 2 volants + platine)



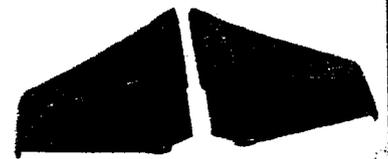
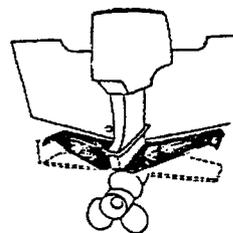
7044 A - Flaps sans charnière - Inox 316L
330 x 240 mm - Pour bateau 5,50 m

FLAPS NON ARTICULES



22093 A - Flaps
280 x 200 mm pour coques
planantes jusqu'à 23' (7 m)
non articulés, plastique
blanc, visserie inox.

AILETTES STABILISATRICES



Ailettes stabilisatrices inclinées 20° pour moteurs hors-bord
Le bateau gagne en vitesse et stabilité, et la conduite en
douceur économise le carburant.
Plastique moulé haute résistance
Visserie inox fournie

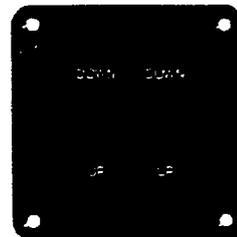
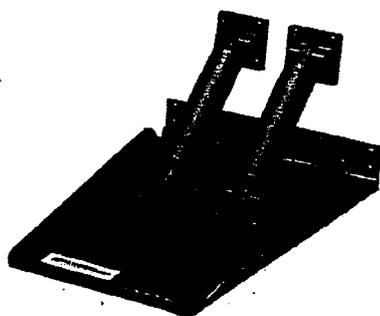
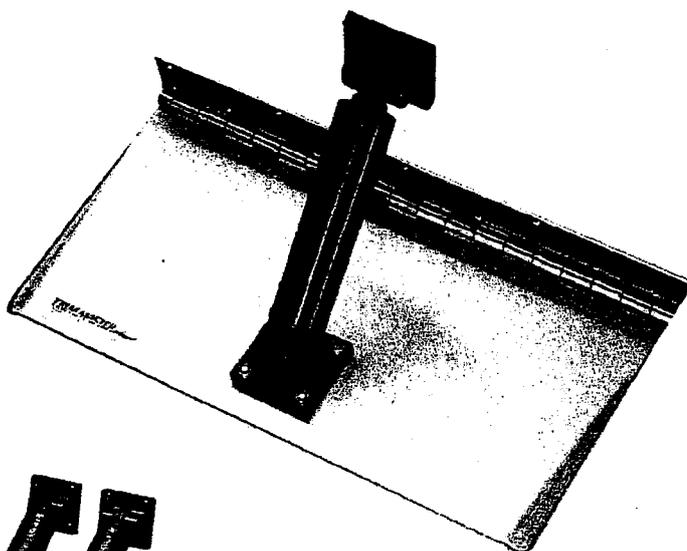
ATTWOOD :

19341 A - 190 x 189 x 60 mm la pièce
Pour moteurs de moins de 50 CV (36,8 kW)
19030 G - 273 x 273 x 32 mm la pièce
Pour moteurs de plus de 50CV (36,8 kW)

SERIE ECONOMIQUE :

18565 F - Pour moteur jusqu'à 50 CV (36,8 kW)
23439 H - Pour moteur de plus de 50 CV (36,8 kW)

Les flaps Trim Master s'adaptent sur toutes les formes de carènes. Ils vous permettront de tirer le meilleur de votre bateau, pour votre plus grand plaisir et votre plus grande sécurité.
Vitesse maximale conseillée : 60 Nœuds.



26320 G - Kit indicateur 12 V complet avec sonde (TML 1000)
26651 F - Répétiteur fly-bridge 12 V (FBL 1000)

KITS SANS FLAP

26313 D - 12 V 1 vérin TMSLT01 12 V
26656 G - 24 V 1 vérin TMSLT01 24 V
26314 B - 12 V 2 vérins TMSLT02 12 V
28953 B - 24 V 2 vérins TMSLT02 24 V

COMMENT CHOISIR VOS FLAPS TM

1 moteur IB ou HB

Longueur bateau	Flaps	Part #	Réf.
15'-20' - 4,50-6m	12x 9" - 305x228 mm	1209	26310 J
	12x12" - 305x305 mm	1212	26317 G
18'-25' - 5,50-7,60 m	18x 9" - 457x228 mm	1809	26311 H
	18x12" - 457x305 mm	1812	26657 E
	24x 9" - 610x228 mm	2409	26537 D
23'-39' - 7-12 m	24x12" - 610x305 mm	2412	26318 E
23'-30' - 7-9 m	30x 9" - 762x228 mm	3009	26312 F
27'-35' - 8,20-10,60 m	30x12" - 762x305mm	3012	28952 D
28'-35' - 8,50-10,60 m	36x12" - 915x305 mm	3612*	26319 C
36'-65' - 10,60-19,80 m	48x12" - 1220x305 mm	4812*	26315 K

2 moteurs IB ou HB

Longueur bateau	Flaps	Part #	Réf.
15'-20' - 4,50-6m	12x12" - 305x305 mm	1212	26317 G
18'-25' - 5,50-7,60 m	18x12" - 457x228 mm	1812	26657 E
	24x 9" - 610x228 mm	2409	26537 D
23'-39' - 7-12 m	24x12" - 610x305 mm	2412	26318 E
23'-30' - 7-9 m	30x 9" - 762x228 mm	3009	26312 F
27'-35' - 8,20-10,60 m	30x12" - 762x305mm	3012	28952 D
28'-35' - 8,50-10,60 m	36x12" - 915x305 mm	3612*	26318 E
36'-65' - 10,60-19,80 m	48x12" - 1220x305 mm	4812*	26315 K

* 2 vérins par flaps

PIECES DETACHEES

27750 J - Câble liaison sonde émetteur (4300)
26322 C - Corps de vérin (4005)
26324 J - Faisceau câbles tableau (2025)
26325 H - Moteur 12 V pompe hydraulique (3212)
26316 I - Pompe hydraulique 12 V seule (3000)
27454 C - Pompe hydraulique 24 V seule (7000)
26440 H - Solénoïde centrale 12 V (3312)
27792 E - Sonde émetteur bâbord (1900P)
27674 K - Sonde émetteur tribord (1900S)
26439 D - Tableau de commande complet (1500)
26748 B - Tableau L.E.D. seul (1005)
26520 J - Vérin seul (4000)

CONSEIL PRATIQUE

Pour prolonger la vie de vos flaps, quelle que soit leur marque, n'oubliez pas de fixer une anode (anodes cf p.205-208)

TRIM MASTER TM 