

Installation

**Moteurs diesel
marins in-bord**

B
1(1)

TAMD31/41/42, KAMD43/44/300

Installation

Moteurs diesel marins in-bord TAMD31/41/42, KAMD43/44, KAMD300

Sommaire

Consignes de sécurité	3	Système d'alimentation	51
Informations générales	6	Généralités	51
PLANIFICATION		Réservoirs de carburant	52
Classes d'application des moteurs	9	Canalisations	54
Environnement d'un moteur marin	12	Contrôle de la pression d'alimentation	55
Informations générales sur la classification	15	Système de refroidissement	58
Outils et documentation d'installation	17	Généralités	58
Différentes conceptions des systèmes de		Système à eau de mer	59
propulsion	20	Système à eau douce	61
Inverseur, différents types	20	Liquide de refroidissement	61
Propulsion Jet	21	Remplissage avec le liquide de	
Transmission de surface	21	refroidissement	62
Disposition générale et planification	22	Raccords d'eau chaude	63
Choix du moteur	22	Vase d'expansion auxiliaire	64
Exemple d'installation	23	Réchauffeur de moteur	66
Théorie d'hélice	26	Système d'échappement	67
Sélection d'hélice	26	Généralités	67
Inclinaison du moteur	29	Système d'échappement à l'eau	69
Répartition du poids	30	Système d'échappement sec	77
Sélection du montage pour le moteur	32	Contre-pression	78
INSTALLATION		Mesure de la contre-pression d'échappement .	79
Assise du moteur	36	Système électrique	80
Généralités	36	Généralités	80
Construction du berceau de moteur	39	Batteries	80
Systèmes d'arbre porte-hélice	41	Raccords au démarreur	84
Arbres porte-hélice	41	Répartiteur de charge	85
Bride d'inverseur	43	Accessoires	86
Joints d'étanchéité d'arbre	44	Charge de batterie	88
Installation du tube d'étambot et du palier		Instruments	89
d'arbre	45	.../...	
Installation du moteur	47		
Préparation du moteur	47		
Montage du moteur sur le berceau	48		
Alignement	50		

Sommaire, suite

INSTALLATION, suite

Corrosion électrochimique	95	Emplacement, passage de câble	118
Généralités	95	Branchement du câble d'accélérateur	119
Protection contre la corrosion électrochimique	97	Branchement du câble de commande d'inversion	120
Courant de fuite	98	Vanne de glissement	122
Contrôle de la corrosion électrochimique	100	Prise de force	124
Compartment moteur, ventilation et isolation phonique	103	Poulies auxiliaires pour courroies trapézoïdales	124
Introduction	103	Emplacements de prise de force	124
Dimensions des entrées d'air et des galeries ..	105	Recommandations pour prise de force frontale avec arbre de transmission	125
Emplacement des ventilateurs et des prises d'air	109	Alternateurs auxiliaires	125
Isolation phonique	110	Support universel TAMd31, TAMd41	127
Cache-courroies et protections	112	Systèmes de vidange d'huile et de liquide de refroidissement	128
Commande de gouvernail	113	TESTS	
Généralités	114	Mise à l'eau	129
Passage de câble	115	Essai en mer	132
Passage de flexible hydraulique	115		
Commandes	116	Références aux bulletins de service «SB»	136
Généralités	116		
Différents postes de commande	118		

Consignes de sécurité


Introduction


Ce Manuel d'installation contient les informations qui vous sont nécessaires pour une installation correcte de votre produit Volvo Penta. Vérifiez que vous avez le manuel d'installation qui correspond bien à votre produit.

Lisez les *Consignes de sécurité* et les *Informations générales* données dans ce manuel avant d'entreprendre toute maintenance ou un travail quelconque sur le moteur.

Important


Les symboles d'avertissement suivants se retrouvent dans le manuel et sur le moteur


 **AVERTISSEMENT!** Danger, risque de dommages corporels ou matériels ou d'un dysfonctionnement mécanique si les instructions ne sont pas suivies.


 **IMPORTANT!** Risque possible de dommages ou de dysfonctionnement mécanique touchant le produit ou les biens.


N.B. Information importante pour faciliter le travail ou le fonctionnement.


Ci-après une liste des risques dont vous devez toujours être conscient et les mesures de sécurité que vous devez respecter.


 Planifier à l'avance pour avoir suffisamment d'espace afin de pouvoir effectuer une installation sûre et permettre un (futur) désassemblage. Planifier le compartiment moteur (et les autres compartiments, comme l'espace à batteries) pour pouvoir accéder à tous les points d'entretien. Assurez-vous qu'il est impossible de venir en contact avec des pièces en rotation, des surfaces chaudes ou des bords acérés lors des travaux d'entretien ou de contrôle du moteur. Assurez-vous que tout l'équipement (entraînements de pompe, compresseurs par exemple) comporte des protections.


 Assurez-vous que le moteur est arrêté en débranchant le système électrique ou en coupant l'alimentation électrique au moteur avec l'interrupteur principal (coupe-circuit) qui sera verrouillé en position d'arrêt OFF pendant toute la durée du travail. Mettez une note d'avertissement vers la commande du moteur.













 En règle générale, aucun travail ne doit être effectué sur un moteur tournant. Cependant, certains travaux, par exemple des réglages, doivent être réalisés sur un moteur tournant. S'approcher d'un moteur qui tourne comporte toujours des risques de sécurité. Pensez aux vêtements amples ou aux cheveux longs qui risquent de s'accrocher dans les pièces en rotation et provoquer de graves accidents. Si un travail est effectué à proximité d'un moteur tournant, un faux mouvement ou un outil qui tombe peuvent entraîner de graves dommages corporels. Faites attention aux surfaces chaudes (tuyau d'échappement, turbocompresseur, tuyau de suralimentation, élément de démarrage, etc.) et aux liquides chauds dans les canalisations et les flexibles sur un moteur qui tourne ou qui vient d'être arrêté. Remettez toutes les protections qui ont été enlevées pour les travaux avant de démarrer le moteur.


 Assurez-vous que les autocollants d'information et d'avertissement situés sur le produit sont toujours bien visibles. Remplacez tout autocollant qui est endommagé ou illisible.


 Moteurs turbocompressés : Ne démarrez jamais le moteur sans avoir monté le filtre à air. La roue de compresseur rotative dans le turbocompresseur peut provoquer de graves dommages corporels. De plus, un objet étranger dans la canalisation d'entrée peut entraîner des dégâts matériels importants.


 N'utilisez jamais un aérosol de démarrage ou un produit similaire comme aide au démarrage. Risque d'explosion dans la tubulure d'admission. Danger.

 Evitez d'ouvrir le bouchon de remplissage pour le liquide de refroidissement (moteurs refroidis par eau douce) lorsque le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide chaud peuvent être projetés et la pression du système sera perdue. Ouvrez le bouchon de remplissage lentement et laissez échapper la surpression du système (moteurs refroidis par eau douce) si le bouchon de remplissage ou le robinet de vidange doivent être ouverts ou encore si un bouchon ou une canalisation de liquide de refroidissement doivent être déposés sur un moteur chaud. De la vapeur ou du liquide chaud peuvent être projetés dans une direction inattendue.

-  L'huile chaude provoque de graves brûlures. Evitez tout contact de la peau avec de l'huile chaude. Assurez-vous que le système d'huile n'est pas sous pression avant toute intervention. Ne démarrez jamais et ne laissez jamais tourner le moteur sans le bouchon de remplissage d'huile, risque de rejet d'huile.
-  Si le moteur est dans l'eau, arrêtez le moteur et fermez le robinet de fond avant toute intervention sur le système de refroidissement.
-  Démarrez le moteur seulement dans un espace bien ventilé. Soyez bien conscient que les gaz d'échappement sont toxiques et dangereux à inhaler. Si le moteur doit tourner dans un espace fermé, les gaz d'échappement et les gaz moteur devront être évacués de la pièce.
-  Utilisez toujours des lunettes de protection pour les travaux avec risques de projections, d'étincelles, de rejets d'acide ou d'autres produits chimiques. Les yeux sont extrêmement sensibles, vous pourriez perdre la vue!
-  Evitez tout contact de la peau avec l'huile! Des contacts répétés ou de longue durée avec l'huile peuvent dégraisser la peau. Les conséquences sont des irritations, le dessèchement, des eczéma et d'autres dermatoses. Au point de vue santé, l'huile usagée est plus dangereuse que l'huile neuve. Utilisez des gants de protection et évitez les vêtements et les chiffons imbibés d'huile. Lavez-vous régulièrement, surtout avant les repas. Utilisez une crème spéciale pour protéger contre le dessèchement et pour faciliter le nettoyage de la peau.
-  De nombreux produits chimiques utilisés pour le produit (par exemple les huiles de moteur et d'inverseur, le glycol, l'essence et le gazole) ou des produits chimiques utilisés à l'atelier (par exemple les dégraissants, les peintures et les solvants) sont dangereux pour la santé. Lisez attentivement les prescriptions sur l'emballage! Suivez toujours les prescriptions de sécurité indiquées (par exemple utilisation d'un masque, de lunettes de protection, de gants, etc.). Assurez-vous que le personnel en général n'est pas exposé à des produits dangereux pour la santé, par exemple par l'air respiré. Assurez une bonne ventilation. Déposez les produits utilisés et les produits chimiques restants conformément à la législation en vigueur.
-  Faites extrêmement attention pour la recherche de fuites sur le système d'alimentation et pour l'essai des injecteurs. Portez des lunettes de protection. Le jet d'un injecteur a une pression très élevée et une grande force de pénétration, le carburant peut pénétrer profondément dans les tissus et provoquer de graves dommages. Risques d'empoisonnement du sang.
-  Tous les carburants et de nombreux produits chimiques sont inflammables. Assurez-vous qu'aucune flamme nue ou étincelle ne peut mettre le feu. L'essence, certains diluants ainsi que l'hydrogène des batteries, dans une certaine proportion avec l'air, donnent un mélange explosif et facilement inflammable. Interdiction de fumer! Aérez bien et prenez toutes les mesures de sécurité nécessaires par exemple avant tout travail de soudure ou de rectification à proximité. Ayez toujours un extincteur facilement accessible au poste de travail.
-  Assurez-vous que les chiffons imbibés d'huile et d'essence ainsi que les filtres à carburant et à huile sont bien déposés dans un endroit sûr. Dans certaines conditions, les chiffons imprégnés d'huile peuvent s'enflammer d'eux-mêmes. Les filtres à carburant et à huile usagés sont des déchets dangereux et doivent être mis avec les huiles utilisées, les carburants pollués, les restes de peinture, les diluants, les dégraissants et les restes de lavage puis déposés dans une déchetterie adéquate.
-  Assurez-vous que le compartiment à batteries est conçu conformément aux normes de sécurité en vigueur. Les batteries ne doivent jamais être exposées à une flamme nue ni à des étincelles électriques. Ne fumez jamais à proximité des batteries. Lors de la charge, les batteries dégagent de l'hydrogène, qui mélangé à l'air, forme un gaz explosif. Ce gaz est facilement inflammable et très volatil. Une étincelle, pouvant provenir d'un branchement incorrect des batteries, suffit pour provoquer une explosion et de graves dommages. Ne touchez pas les raccords pendant un essai de démarrage (risque d'étincelles) et ne restez pas penché au-dessus d'une quelconque des batteries.
-  Assurez-vous que les câbles de batterie, le plus et le moins, sont correctement branchés aux bornes correspondantes sur la batterie. Une inversion peut provoquer de graves dégâts sur l'équipement électrique. Comparez avec les schémas de câblage.
-  Utilisez toujours des lunettes de protection pour la charge et pour toute manipulation des batteries. L'électrolyte contient de l'acier sulfurique très corrosif. En cas de contact avec la peau, lavez immédiatement avec du savon et beaucoup d'eau. Si de l'électrolyte est venu en contact avec les yeux, rincez tout de suite avec de l'eau et prenez contact avec un médecin.

 Arrêtez le moteur et coupez le courant avec l'interrupteur principal (coupe-circuit) avant toute intervention sur le système électrique.


 Le réglage de l'accouplement doit se faire sur un moteur arrêté.


 Utilisez les œillets de levage du moteur/inverseur pour soulever l'ensemble. Vérifiez toujours que tous les équipements de levage sont en bon état et que leur capacité est suffisante pour le levage (poids du moteur avec, éventuellement, l'inverseur et les équipements auxiliaires).


Pour une manipulation sûre et pour éviter d'endommager les composants montés sur la face supérieure du moteur, soulevez le moteur avec un palonnier réglable. Toutes les chaînes et les câbles doivent se déplacer parallèlement les uns aux autres et aussi perpendiculairement que possible par rapport à la face supérieure du moteur.

Si d'autres équipements sont montés au moteur et modifient son centre de gravité, des dispositifs de levage spéciaux sont nécessaires pour maintenir l'ensemble en équilibre et en toute sécurité.

N'effectuez jamais de travaux sur un moteur qui est seulement suspendu dans un dispositif de levage.

 Ne travaillez jamais seul si des composants lourds doivent être déposés, même en utilisant des dispositifs de levage sûrs sous forme de palan verrouillable. Même si des dispositifs de levage sont utilisés, deux personnes sont nécessaires dans la plupart des cas, une pour s'occuper du dispositif de levage et l'autre pour s'assurer que les composants sont bien dégagés et ne risquent pas d'être endommagés lors du levage.

 Les composants du système électrique et du système d'injection (moteurs à essence) ainsi que du système d'alimentation sur les produits Volvo Penta, sont construits et fabriqués pour minimiser les risques d'explosion et d'incendie. Le moteur ne doit pas tourner dans des milieux contenant des matières explosives.

 Utilisez toujours le carburant recommandé par Volvo Penta. Référez-vous au manuel d'instructions. L'utilisation de carburant de qualité médiocre peut endommager le moteur. Sur un moteur diesel, un carburant de mauvaise qualité peut entraîner le grippage de la tige de commande avec un sur-régime et des risques de dégâts matériels importants ainsi que de dommages corporels. Un carburant de mauvaise qualité peut également augmenter les coûts d'entretien.

Informations générales

Concernant le manuel d'installation

Ce manuel est conçu comme support pour l'installation des moteurs diesel marins Volvo Penta pour une utilisation in-bord. Cette publication n'est pas exhaustive et ne couvre pas toutes les installations possibles mais doit être considérée comme des recommandations et des conseils conformément au standard Volvo Penta. Des instructions d'installation détaillées sont fournies avec la plupart des kits d'accessoires.

Ces recommandations ont été élaborées après plusieurs années d'expérience dans le monde entier. Des différences par rapport aux procédures recommandées, etc. peuvent cependant être nécessaires ou souhaitables, dans ces cas votre concessionnaire Volvo Penta se fera un plaisir de vous porter assistance pour trouver une solution à votre installation particulière.

L'installateur assure la pleine responsabilité pour que le travail d'installation soit effectué correctement, que le fonctionnement soit exact, que les pièces, les matériaux et les accessoires utilisés ainsi que l'installation soient conformes aux normes et aux réglementations en vigueur.

Ce Manuel d'installation est avant tout conçu pour un personnel professionnel et qualifié. Il suppose que les personnes qui l'utilisent ont les connaissances de base nécessaires sur les systèmes d'entraînement des moteurs marins et peuvent effectuer les travaux de caractère mécanique et électrique qui appartiennent à leur profession.

Volvo Penta développe continuellement ses produits, c'est pourquoi nous nous réservons le droit d'apporter des modifications. Toutes les informations données dans ce manuel sont basées sur les données disponibles au moment de l'impression du manuel. D'éventuelles modifications ayant une importance capitale ou d'autres méthodes de service, introduites sur le produit après la publication de ce manuel, seront éditées sous forme de notes ou bulletins de service «SB».

Planifiez soigneusement les installations

Pour avoir un fonctionnement satisfaisant, l'installation des moteurs et de leurs composants doit être effectuée très soigneusement. Assurez-vous toujours que les caractéristiques exactes, les plans et les autres données nécessaires sont disponibles avant de commencer le travail. Ces précautions vous permettront d'effectuer une planification exacte et d'avoir une installation correcte dès le départ.

Planifiez le compartiment moteur pour que les travaux habituels d'entretien, échange de composants inclus, soient faciles à réaliser. Comparez le manuel de service du moteur avec les plans d'origine qui donnent les dimensions.

Il est très important pour l'installation des moteurs, d'éviter toute pénétration de salissures et autres dans le carburant, le liquide de refroidissement, les systèmes de prise d'air et de turbocompresseur sinon vous risquez un grippage du moteur ou au moins des dysfonctionnements sérieux. Pour cette raison, les systèmes doivent rester fermés. Nettoyez les canalisations et les flexibles d'alimentation avant de les débrancher du moteur. Enlever les capuchons de protection sur le moteur seulement pour un raccordement à un système externe.

Moteurs certifiés

Pour les moteurs certifiés conformément aux lois nationales et régionales au point de vue environnement (par ex. pour le Lac de Constance), le fabricant s'engage au respect de ces normes pour les moteurs neufs et ceux en service. Le produit doit correspondre au modèle certifié et homologué. Pour que Volvo Penta, en tant que fabricant, puisse assurer la responsabilité de la conformité aux exigences d'environnement posées, les points suivants concernant le service après-vente et les pièces de rechange doivent impérativement être respectés:

- Les travaux de service touchant le système d'allumage, le calage d'allumage et le système d'injection (essence) ou les pompes d'injection, les calages de pompe et les injecteurs (diesel) doivent être réalisés par un atelier Volvo Penta agréé.
- Le moteur ne doit pas être modifié d'une façon quelconque, sauf avec les accessoires et les kits de service homologués par Volvo Penta pour le moteur concerné.
- L'installation des tuyaux d'échappement et des canalisations d'arrivée d'air pour le compartiment moteur (galeries de ventilation) doit être planifiée soigneusement conformément aux instructions sinon les émissions d'échappement peuvent être modifiées.
- Les éventuels plombages doivent seulement être cassés par un personnel agréé.



IMPORTANT! Si des pièces de rechange sont nécessaires, utilisez uniquement des pièces d'origine Volvo Penta.

L'utilisation de pièces de rechange autre que des pièces d'origine fait que AB Volvo Penta décline toute responsabilité pour la conformité du moteur au modèle certifié.

Les dommages et les coûts, quels qu'ils soient, résultant de l'utilisation de pièces de rechange non d'origine pour le produit en question ne seront pas pris en charge par Volvo Penta.

Navigabilité

Le constructeur du bateau doit vérifier que les critères de sécurité sont conformes aux réglementations en vigueur là où doit être utilisé le bateau. Par exemple aux Etats-Unis, ces critères sont décrits dans la norme US Federal Regulations pour les bateaux de plaisance, titre 46. Les critères indiqués ci-après s'appliquent aux principes de l'Union Européenne. Pour de plus amples informations et des descriptions détaillées s'appliquant aux autres pays, prenez contact avec les autorités concernées dans le pays en question.

A partir du 16 juin 1998, les bateaux de plaisance et certains équipements associés, commercialisés et utilisés en Europe, doivent porter la marque CE pour prouver qu'ils sont conformes aux réglementations de sécurité stipulées par le Parlement Européen et par la directive du Conseil Européen pour les bateaux de plaisance. Les critères sont donnés dans les normes établies comme support à l'objectif de la directive pour des critères de sécurité uniformes touchant les bateaux de plaisance dans tous les pays faisant partie de l'Union Européenne.

Les certificats d'homologation qui garantissent le droit à l'utilisation du label CE et qui confirment que les bateaux et leurs équipements sont conformes aux critères de sécurité sont délivrés par des organismes notifiés et agréés. Dans de nombreux pays membres, les sociétés de classification sont devenues des organismes notifiés pour les bateaux de plaisance, par exemple Lloyd's Register, Bureau Veritas, Registro Italiano Navale, Germanischer Lloyd, etc. Dans de nombreux cas des organisations entièrement nouvelles ont été certifiées comme organisme notifié. La directive permet également aux constructeurs de bateau et aux fabricants de composants de délivrer des assurances de conformité aux critères de la directive. Le fabricant doit alors conserver la documentation du produit à un endroit accessible aux autorités de contrôle pendant au moins dix ans après la fabrication du dernier produit.

Les bateaux de survie et les bateaux pour les activités commerciales doivent être homologués par des sociétés de classification ou par les autorités maritimes dans le pays où est enregistré le bateau.

Notre responsabilité commune

Chaque moteur se compose de plusieurs systèmes et composants qui travaillent en étroite coordination. Si un composant se différencie des caractéristiques techniques indiquées, l'impact sur l'environnement peut être totalement modifié alors que le moteur fonctionne bien. Il est donc extrêmement important de suivre les tolérances d'usure indiquées, d'avoir des réglages exacts et d'utiliser des pièces de rechange d'origine Volvo Penta pour le moteur concerné.

Certains systèmes (comme les composants du système d'alimentation par exemple) peuvent demander des compétences spécifiques et un équipement d'essai spécial. Pour des raisons d'environnement, certains composants sont plombés d'usine. Toute intervention sur des composants plombés, autre que par un atelier agréé pour ce genre de travail, est absolument interdite.

N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques, incorrectement utilisés, sont dangereux pour l'environnement. Volvo Penta recommande l'utilisation de produits dégraissants biodégradables pour tout le nettoyage des composants du moteur, sauf annotation contraire dans le manuel d'atelier. Pour les travaux à bord, faites spécialement attention à ne pas rejeter les huiles, restes de lavage, etc. dans l'eau mais de les récupérer pour les déposer dans une déchetterie adéquate.

Facteurs de conversion

Facteurs de conversion pour passer du système métrique au système anglais U.S. ou IMP et inversement.

	Pour passer de	A	Multiplier par	Pour passer de	A	Multiplier par
Longueur	mm	pouce	0.03937	pouce	mm	25.40
	cm	pouce	0.3937	pouce	cm	2.540
	m	pied	3.2808	pied	m	0.3048
Surface	mm ²	sq.in.	0.00155	sq. in.	mm ²	645.2
	m ²	sq. ft.	10.76	sq. ft.	m ²	0.093
Volume	cm ³	cu. in.	0.06102	cu. in.	cm ³	16.388
	litre, dm ³	cu. ft.	0.03531	cu. ft.	litre, dm ³	28.320
	litre, dm ³	cu. in.	61.023	cu. in.	litre, dm ³	0.01639
	litre, dm ³	imp. gallon	0.220	imp. gallon	litre, dm ³	4.545
	litre, dm ³	U.S. gallon	0.2642	U.S. gallon	litre, dm ³	3.785
	m ³	cu. ft.	35.315	cu.ft.	m ³	0.0283
Force	N	lbf	0.2248	lbf	N	4.448
Poids	kg	lb.	2.205	lb.	kg	0.454
Puissance	kW	ch (métrique) 1)	1.36	ch (métrique) 1)	kW	0.735
	kW	bhp	1.341	bhp	kW	0.7457
	kW	BTU/min	56.87	BTU/min	kW	0.0176
Couple	Nm	lbf ft	0.738	lbf ft	Nm	1.356
Pression	Bar	psi	14.5038	psi	Bar	0.06895
	MPa	psi	145.038	psi	MPa	0.006895
	Pa	mm H ₂ O	0.102	mm H ₂ O	Pa	9.807
	Pa	in H ₂ O	0.004	in H ₂ O	Pa	249.098
	KPa	in H ₂ O	4.0	in H ₂ O	KPa	0.24908
	mWg	in H ₂ O	39.37	in H ₂ O	mWg	0.0254
Energie	kJ/kWh	BTU/hph	0.697	BTU/hph	kJ/kWh	1.435
Travail	kJ/kg	BTU/lb	0.430	BTU/lb	kJ/kg	2.326
	MJ/kg	BTU/lb	430	BTU/lb	MJ/kg	0.00233
	kJ/kg	kcal/kg	0.239	kcal/kg	kJ/kg	4.184
Consommation	g/kWh	g/hph	0.736	g/hph	g/kWh	1.36
	g/kWh	lb/hph	0.00162	lb/hph	g/kWh	616.78
Inertie	kgm ²	lbft ²	23.734	lbft ²	kgm ²	0.042
Débit, gaz	m ³ /h	cu.ft./min.	0.5886	cu.ft./min.	m ³ /h	1.699
Débit, liquide	m ³ /h	US gal/min	4.403	US gal/min	m ³ /h	0.2271
Vitesse	m/s	ft./s	3.281	ft./s	m/s	0.3048
	mph	nœud	0.869	nœud	mph	1.1508
Temp.	°F=9/5 x °C+32			°C=5/9 x (°F-32)		

1) Toutes les puissances données en ch dans le catalogue sont des unités métriques.

Classes d'application des moteurs

Les moteurs traités dans ce manuel sont principalement utilisés dans cinq classes d'application, allant de la **classe 1 à la classe 5**, comme décrit ci-après.

Déjà très tôt, la puissance et les conditions d'utilisation pour l'installation concernée doivent être spécifiées pour pouvoir commander le moteur exact avec les réglages et les équipements adéquats. Vous pouvez économiser du temps en évitant bien des modifications par la suite.

Classe 1

Utilisation commerciale lourde

Pour les navires de commerce avec des coques à fort déplacement et une utilisation lourde. Nombre illimité d'heures de fonctionnement par an.

Bateaux typiques: ferry, gros chalutiers, cargos, remorqueurs, paquebots pour de longues croisières.

La charge et la vitesse doivent rester constantes et la puissance maximale est utilisée sans interruption.

Classe 2

Utilisation commerciale moyenne

Pour les navires de commerce avec coques à déplacement ou semi-planante utilisés par cycle. Fonctionnant moins de 3000 heures par an.

Bateaux typiques: La plupart des bateaux de patrouille et des bateaux pilotes, les bateaux de pêche côtière utilisés par cycle (filet dérivant, filet cernant, petits chalutiers), les cargos postaux et petits bateaux de passagers pour de courts voyages.

La puissance maximale peut être utilisée au maximum pendant 4 heures toutes les 12 heures de fonctionnement. Entre des périodes de fonctionnement à pleine charge, le régime du moteur doit être réduit d'au moins 10% par rapport au régime obtenu en pleine charge.

Classe 3

Utilisation commerciale légère

Pour les bateaux de commerce où la vitesse et l'accélération sont primordiales, avec des coques planantes ou semi-planantes en fonctionnement cyclique. La durée d'utilisation est inférieure à 2000 heures par an.

Bateaux typiques: vedette de patrouille rapide, sauvetage, police, petite pêche, bateaux rapides taxi ou passager, etc.

La puissance maximale peut être utilisée au maximum pendant 2 heures pour une période de fonctionnement de 12 heures.

Entre les périodes de fonctionnement à pleine charge, le régime du moteur doit être réduit d'au moins 10% par rapport au régime obtenu en pleine charge.

Classe 4

Utilisation commerciale légère spéciale

Pour les petits bateaux légers et planants en utilisation commerciale. Nombre d'heure de fonctionnement inférieur à 800 par an.

Bateaux typiques: Vedette de patrouille à grande vitesse, sauvetage, marine et bateaux de pêche spéciaux à grande vitesse. Vitesse de croisière recommandée = 25 nœuds.

La puissance maximale peut être utilisée au maximum pendant 1 heure pour une période de fonctionnement de 12 heures. Entre les périodes de fonctionnement à pleine charge, le régime du moteur doit être réduit d'au moins 10% par rapport au régime obtenu en pleine charge.

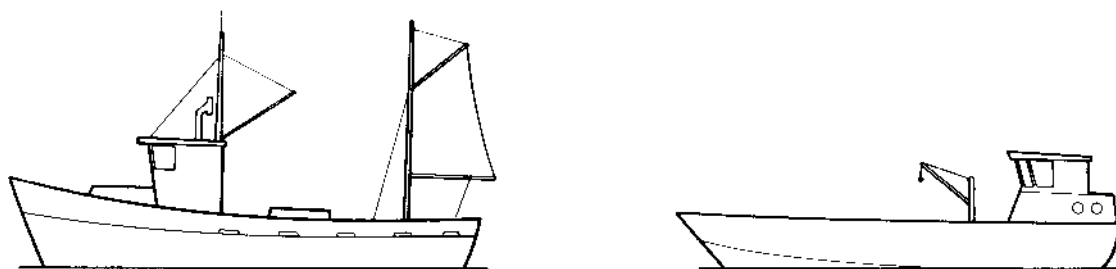
Classe 5

Utilisation de plaisance

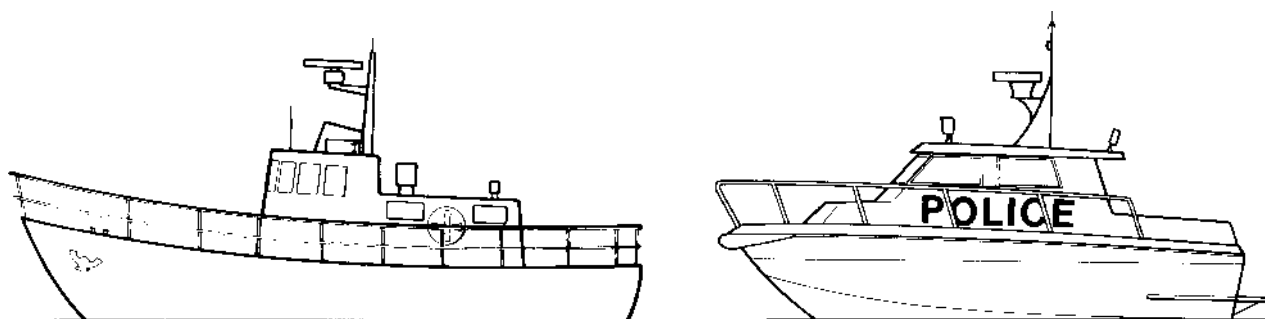
Pour les petits bateaux de plaisance qui supposent une utilisation pour le plaisir/les loisirs. Moins de 300 heures de fonctionnement par an.

La puissance maximale peut être utilisée au maximum pendant 1 heure pour une période d'utilisation de 12 heures.

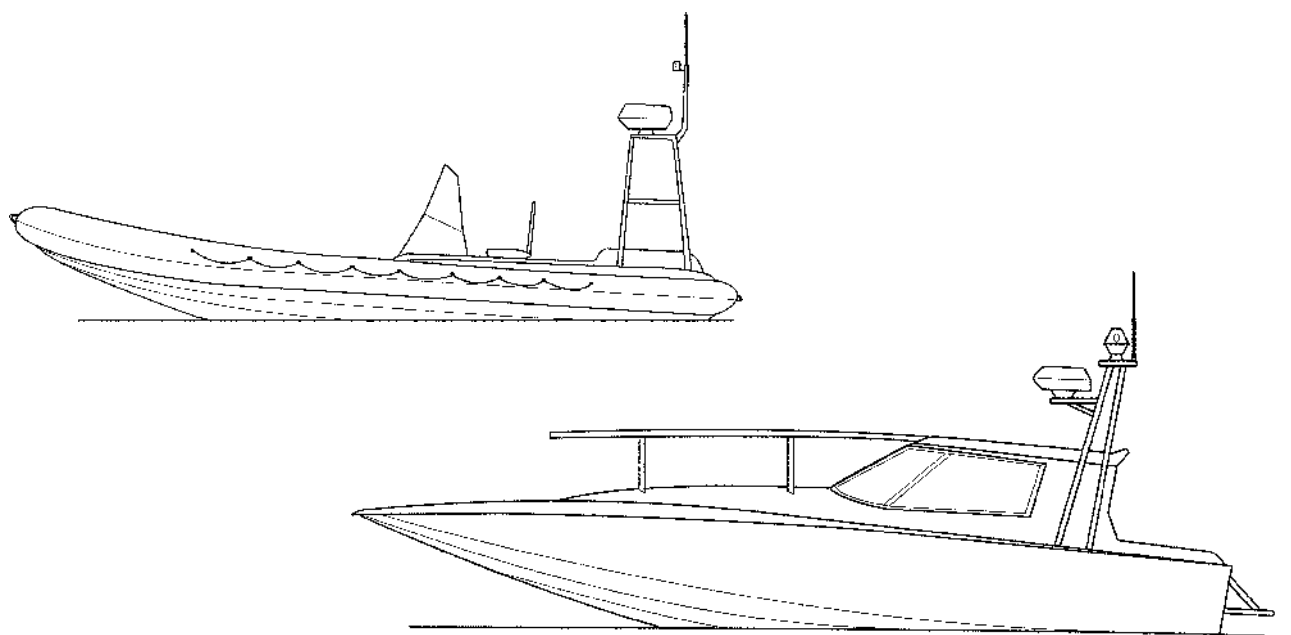
Entre les périodes d'utilisation à pleine charge, le régime du moteur doit être réduit d'au moins 10% par rapport au régime obtenu en pleine charge.



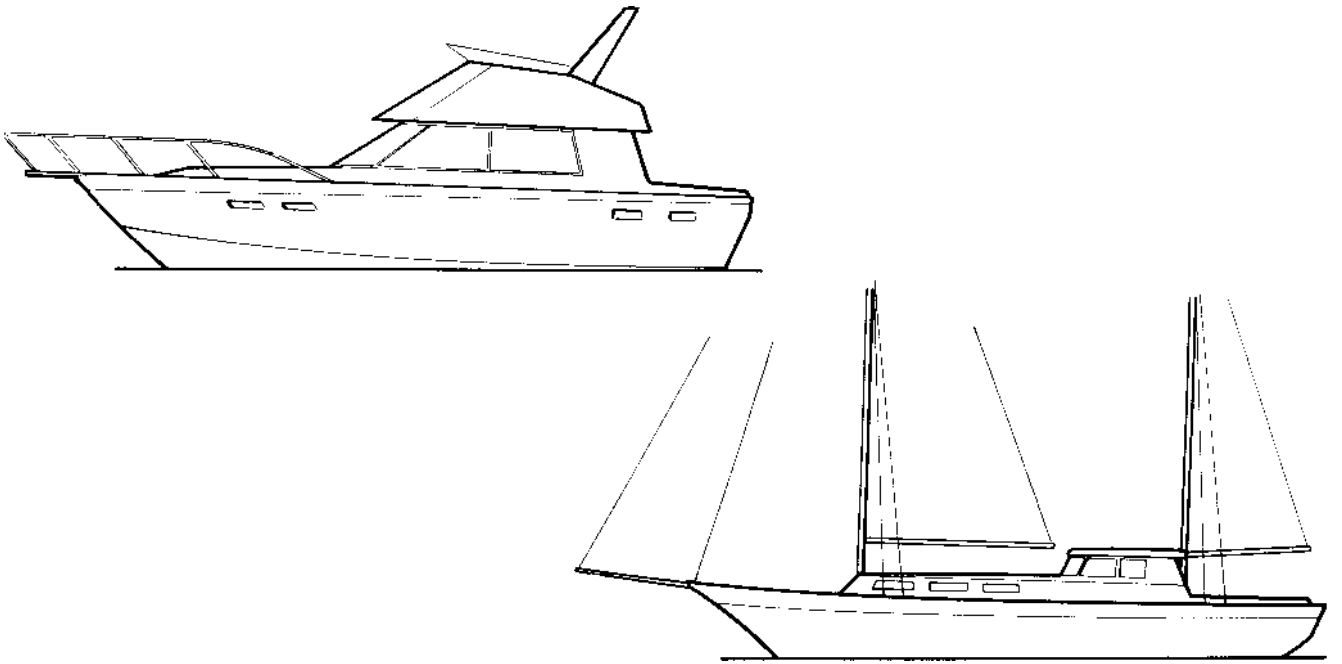
Exemples de bateau pour utilisation commerciale moyenne et lourde, classes 1 et 2.



Exemples de bateau pour utilisation commerciale légère et moyenne, classes 2 et 3



Exemples de bateau pour utilisation commerciale légère, classes 3 et 4.



Exemples de bateau de plaisance, classe 5.

Environnement d'un moteur marin

Le moteur marin et son environnement

Les moteurs marins, tout comme les moteurs pour les voitures et les camions, sont construits pour répondre à une ou plusieurs normes de puissance. La puissance de sortie est indiquée en kW, généralement au régime moteur maximal.

La plupart des moteurs donnent leur puissance nominale lorsqu'ils sont testés dans des conditions spécifiées par les normes de puissance et s'ils sont correctement rodés. Les tolérances par rapport aux normes ISO sont généralement de 5%, une réalité qui doit être acceptée pour les moteurs fabriqués à la chaîne.

Mesure de la puissance

Les fabricants de moteur donnent généralement la puissance du moteur relevée au volant moteur, c'est-à-dire avant que la puissance arrive à l'hélice, des pertes se produisant dans la transmission et dans les paliers d'arbre porte-hélice. La somme de ces pertes est de 4 à 6%.

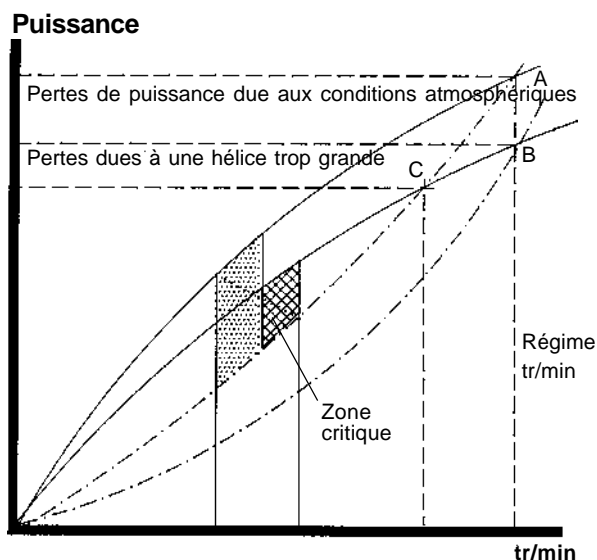
La plupart des fabricants de moteur marin indique la puissance du moteur conformément à la norme ISO 8665 (additif à ISO 3046 pour les bateaux de plaisance), basée sur ISO 3046, ce qui signifie que la puissance à l'arbre porte-hélice doit être indiquée. Si un système d'échappement est optionnel, les tests de moteur sont réalisés avec une contrepression de 10 kPa. Si tous les fabricants de moteur suivaient les mêmes procédures de test, il serait beaucoup plus facile pour un producteur de bateau de comparer les produits des différents fournisseurs.

Performances du moteur

Plusieurs facteurs agissent sur la puissance du moteur. Parmi les plus importants, citons la pression atmosphérique, la température ambiante, l'humidité, la qualité du carburant, la température du carburant (pas pour les moteurs EDC) et la contrepression. Des écarts par rapport aux valeurs normales agissent différemment sur les moteurs à essence et sur les moteurs diesel.

Les moteurs diesel utilisent une grande quantité d'air pour la combustion. Si le débit d'air est réduit, le premier signe sera une augmentation des fumées noires. Ce phénomène est particulièrement visible au seuil de déjaugage lorsque le moteur donne un couple maximal.

Si l'écart par rapport au débit d'air normal est très important, même un moteur diesel va perdre de sa puissance. Au pire, la perte sera tellement importante que le couple ne sera pas suffisant pour dépasser le seuil de déjaugage.



L'illustration ci-dessus montre les conséquences des variations climatiques.

Le point **A** représente le moment où la puissance nominale du moteur est égale à la puissance absorbée par l'hélice. Le choix de la dimension d'hélice à ce point est correctement situé pour utiliser la puissance nominale maximale dans certaines conditions atmosphériques et de charge.

Si les conditions atmosphériques provoquent la chute de la pression au point **B**, la courbe d'hélice va croiser la courbe de puissance du moteur au point **C**. Une chute de performance secondaire va se produire, l'hélice étant trop grande. L'hélice réduit le régime du moteur.

En remplaçant l'hélice par une plus petite, la courbe de puissance du moteur va donner un point d'intersection **B** faisant qu'il sera possible de retrouver le régime précédent, mais avec une puissance moins grande.

Pour les bateaux à coque planante ou semi-planante, le seuil de déjaugage (vitesse « hump ») qui se trouve principalement à 50 - 60% de la vitesse maximale, est situé dans la zone critique. Dans cette section, il est important que la distance entre la courbe de puissance maximale du moteur et la courbe d'hélice soit aussi grande que possible.

Autres facteurs agissant sur les performances

Il est important de garder une contre-pression d'échappement basse. Les pertes de puissance provoquées par la contre-pression sont directement proportionnelles à l'augmentation de la contre-pression, laquelle augmente également la température d'échappement. Les valeurs thermiques sont différentes suivant les pays et ont une influence sur la puissance développée par le moteur. Le carburant écologique, commercialisé dans certains pays, a une valeur thermique basse. La puissance développée par le moteur peut être réduite de 10% par rapport au carburant spécifié par la norme ISO.

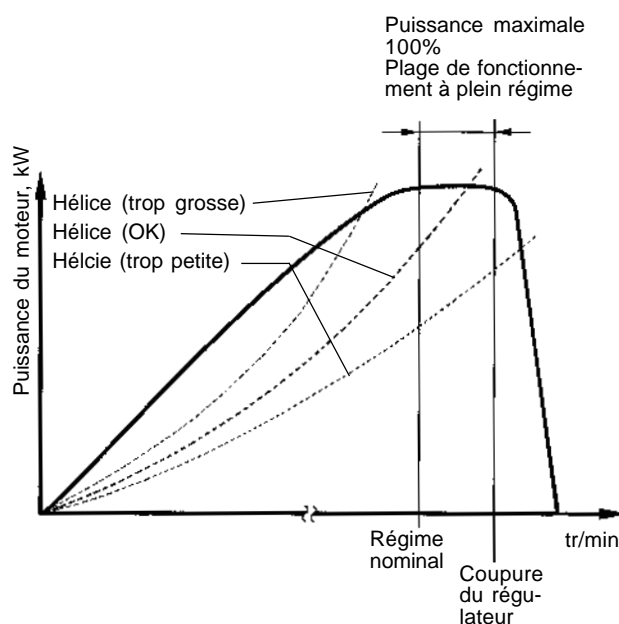
Le poids du bateau est également un facteur important pour la vitesse du bateau. L'augmentation du poids agit énormément sur la vitesse du bateau surtout pour les coques planantes ou semi-planantes. La vitesse d'un bateau neuf testé avec des réservoirs de carburant et d'eau à moitié pleins et sans charge utile diminuera facilement de 2 à 3 nœuds lorsque le bateau sera testé avec des réservoirs pleins et l'équipement nécessaire pour naviguer confortablement. Cette situation est encore accentuée lorsque l'hélice est choisie pour avoir une vitesse maximale lorsque le bateau est testé en usine. Il est donc recommandé de réduire le pas de l'hélice d'un ou de plusieurs pouces pour une utilisation sous un climat chaud et dans des conditions de charge. La vitesse de pointe sera toutefois réduite mais les conditions générales seront améliorées et donneront une meilleure accélération, même avec un bateau lourdement chargé.

Avec ces points en mémoire, il est important de se souvenir que les bateaux en fibres de verre absorbent l'eau lorsqu'ils restent dans l'eau, faisant que le bateau devient beaucoup plus lourd. La végétation, un problème fréquemment rencontré, agit également sur les performances du bateau.

Sélection d'hélice

Les architectes navals, les ingénieurs marins et les autres personnes qualifiés doivent sélectionner l'hélice. Les données nécessaires pour choisir l'hélice, performances du bateau, sont indiquées dans la documentation technique.

Pour le choix de l'hélice il est important d'obtenir un régime moteur exact. Dans ce but, nous recommandons **la plage de fonctionnement à plein régime**.



Pour avoir de bonnes performances générales, l'hélice doit être choisie dans cette plage.

Lorsque le prototype et la première production de bateaux sont construits, un représentant Volvo Penta et un fabricant de bateau devraient effectuer un test avec un bateau chargé au maximum et dans des conditions aussi proches que possible de la réalité. Les conditions les plus importantes sont les suivantes:

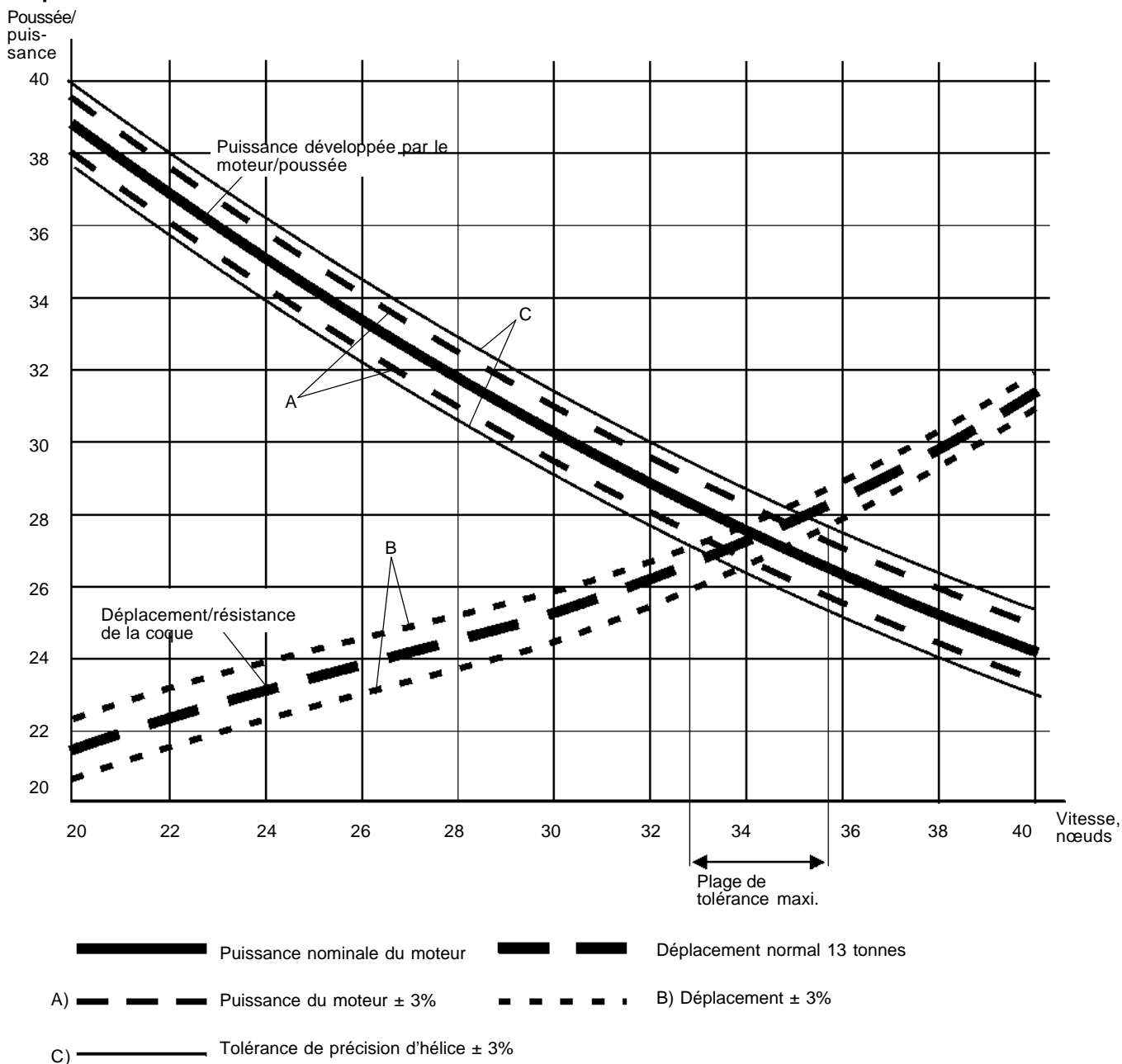
- Réservoirs de carburant et d'eau pleins.
- Ballast réparti régulièrement dans le bateau pour représenter les équipements du propriétaire, par exemple les hors bords, les canaux pneumatiques, etc.
- Les équipements Genset/air conditionné et tous les dispositifs domestiques installés.
- Un nombre de personne adéquat à bord.

Lorsque le bateau est soumis à ces conditions, un test complet moteur/hélice devrait être réalisé en vérifiant tous les paramètres du moteur, par exemple le régime, la consommation, la charge réelle, le régime de référence (EDC), la pression de suralimentation, les températures d'échappement, les températures dans le compartiment moteur, etc.

Lorsque l'hélice exacte a été déterminée à partir des tests, le régime du moteur doit se trouver dans la plage de fonctionnement à plein régime en accélérant au maximum.

Cependant, il est recommandé de réduire légèrement le pas de l'hélice pour répondre aux variations des conditions atmosphériques et à la croissance de la végétation. Pour cette raison, les fabricants de bateau doivent suivre la situation réelle dans les différents pays.

Exemples typiques de l'influence d'une coque planante et des tolérances pour la puissance du moteur sur les performances



Tolérances de production

Pour avoir des performances optimales du bateau et une grande longévité du moteur, une dimension exacte d'hélice est essentielle. Le choix d'une hélice exacte va permettre au moteur de développer sa puissance maximale et de donner les performances attendues.

Plusieurs facteurs avec leurs tolérances peuvent agir considérablement sur les performances du bateau. Ceux-ci doivent être connus pour choisir correctement le moteur/l'hélice. Ces facteurs sont les suivants:

- A) La puissance du moteur peut varier suivant les tolérances internationales standard de la puissance.
- B) La résistance de la coque/déplacement peut varier dans certaines limites.
- C) La puissance absorbée par l'hélice au point de vue des tolérances de précision données par le fabricant d'hélice agit généralement sur le régime du moteur.

Informations générales concernant la classification

Les procédures de classification indiquées ci-après sont générales et peuvent être modifiées à tout instant par les organismes de classification.

À l'origine, la procédure de classification avait pour but d'introduire les règles et des réglementations similaires et comparables pour, entre autres, la production et la maintenance des bateaux avec leur machinerie et leurs équipements. Ces règles et réglementations devraient permettre d'améliorer la sécurité en mer et d'avoir une meilleure documentation pour les assurances.

Dans la plupart des pays, les autorités concernées avec la navigation ont des **organismes de classification** qui gèrent ces règles et s'assurent qu'elles sont suivies. La procédure de classification date d'il y a très longtemps. À noter que la Lloyd's Register of Shipping, à Londres, a été fondée en 1760.

Les principaux organismes de classification sont les suivants:

Det norske Veritas (DnV)

Lloyd's Register of Shipping (LR)

Bureau Veritas (BV)

American Bureau of Shipping (ABS)

Germanischer Lloyd (GL)

Registro Italiano Navale (RINA)

Russian Maritime Register of Shipping (RMRS)

China Classification Society (CCS)

Korean Register of Shipping (KR)

Nippon Kaiji Kyokai (NK)

Des exemples d'**autorités nationales** responsable de la navigation:

Sjöfartsverket, Suède (Administration Maritime Nationale), Sjöfartsdirektoratet, Norvège, Statens Skibtilsyn, Danemark, Department of Transport, Angleterre.

Les organismes de classification ont établi leurs règles pour couvrir les critères exigés par les autorités. Les autorités ont cependant des réglementations pour les canots de sauvetage qui ne sont pas comprises dans les règles des organismes de classification.

En 1974, une Convention Internationale pour la sécurité en mer (SOLAS) a été adoptée par l'Organisation Maritime Internationale (IMO). Ce document ratifie l'uniformité des réglementations pour les équipements de sécurité à bord des canots et des bateaux de sauvetage.

N.B. Le manuel d'installation ne donne pas des informations complètes pour la classification. Prenez contact avec un organisme agréé de classification pour avoir de plus amples informations.

Moteurs certifiés, plage d'utilisation

Un moteur avec son équipement installé dans un bateau certifié doit être approuvé par un organisme de classification pour la navigation. Les règles s'appliquent par exemple au moteur de propulsion, au moteur auxiliaire, à la prise de force, à l'inverseur, à l'arbre porte-hélice et à l'hélice.

Si une installation doit être classée, ceci devra être noté bien clairement pour toute demande de cotation et de renseignements à AB Volvo Penta.

Règles spéciales pour différentes conditions d'utilisation

Les organismes de classification ont, en général, différentes règles concernant:

Les conditions de navigation, par exemple:

Navigation dans les eaux tropicales

Navigation côtière

Navigation océane

Navigation dans la glace (plusieurs classes différentes)

Le type de chargement, par exemple:

Les personnes

Les cargos

Les frigos

Le type d'équipage, par exemple:

Salle des machines sans personnel

Salle des machines avec personnel

Ces règles sont adaptées pour que chaque bateau puisse assumer un fonctionnement sans faute dans la zone ou le type de fonctionnement pour lesquels il a été certifié.

Certification de type

Pour pouvoir classer un moteur, le type du moteur doit d'abord être certifié. Dans certains cas, où Volvo Penta est concerné, une demande de certification de type est envoyée à l'organisme de classification en question accompagnée des plans demandés, des caractéristiques et des calculs.

Après certains tests, contrôles et d'éventuelles demandes d'informations supplémentaires, le moteur obtient une certification de type pour une puissance maximale spécifiée à un régime donné. Cette certification de type ne doit cependant pas être considérée comme une classification. Il s'agit seulement d'un certificat indiquant que le type de moteur avec la puissance spécifiée peut être classé. La classification finale peut seulement être obtenue lorsque tous les composants ont été approuvés, que l'installation et les tests dans le bateau sont terminés et que le contrôleur local a trouvé des résultats en conformité.

Procédure de classification (orientée sur le produit)

Pour avoir un certificat de classification, le moteur, ses composants, **l'installation et le test effectué doivent être approuvés par le contrôleur de l'organisme de classification en question.** Le contrôleur peut, après l'inspection finale et avec les certificats de la machinerie, délivrer le certificat final pour le bateau. (Le certificat final ne peut donc pas être délivré par AB Volvo Penta.)

En général, la procédure démarre sur la demande du client ou du concessionnaire qui a fourni un moteur pour une installation classée. Pour ces demandes, Volvo Penta commence généralement par la certification de type du moteur. Pendant la production d'un tel moteur, le contrôleur vérifie la production en l'absence d'un système de qualité agréé.

Des certificats individuels sont édités pour les composants suivants:

Le vilebrequin, les tiges de raccordement, l'échangeur thermique, le refroidisseur d'huile le turbocompresseur, l'accouplement l'inverseur, l'hélice et l'arbre porte-hélice, la génératrice, l'alternateur.

Le contrôleur vérifie ensuite le test de pression et le test de fonctionnement du moteur puis délivre un certificat pour le moteur lui-même.

Les calculs de vibrations de torsion (TVC) doivent être réalisés pour une installation complète du moteur dans le bateau et approuvée par l'organisme de classification.

Ces calculs sont effectués pour vérifier qu'il n'y a pas de vibrations de torsion critiques dans la plage de régime où doit fonctionner le moteur.

Cette procédure peut être légèrement différente suivant les organismes de classification.

Règles simplifiées pour les moteurs produits en série (classification orientée sur la série)

La plupart des organismes de classification utilisent des procédures de classification simplifiées basées sur un système d'assurance de qualité bien implanté chez le fabricant de moteur.

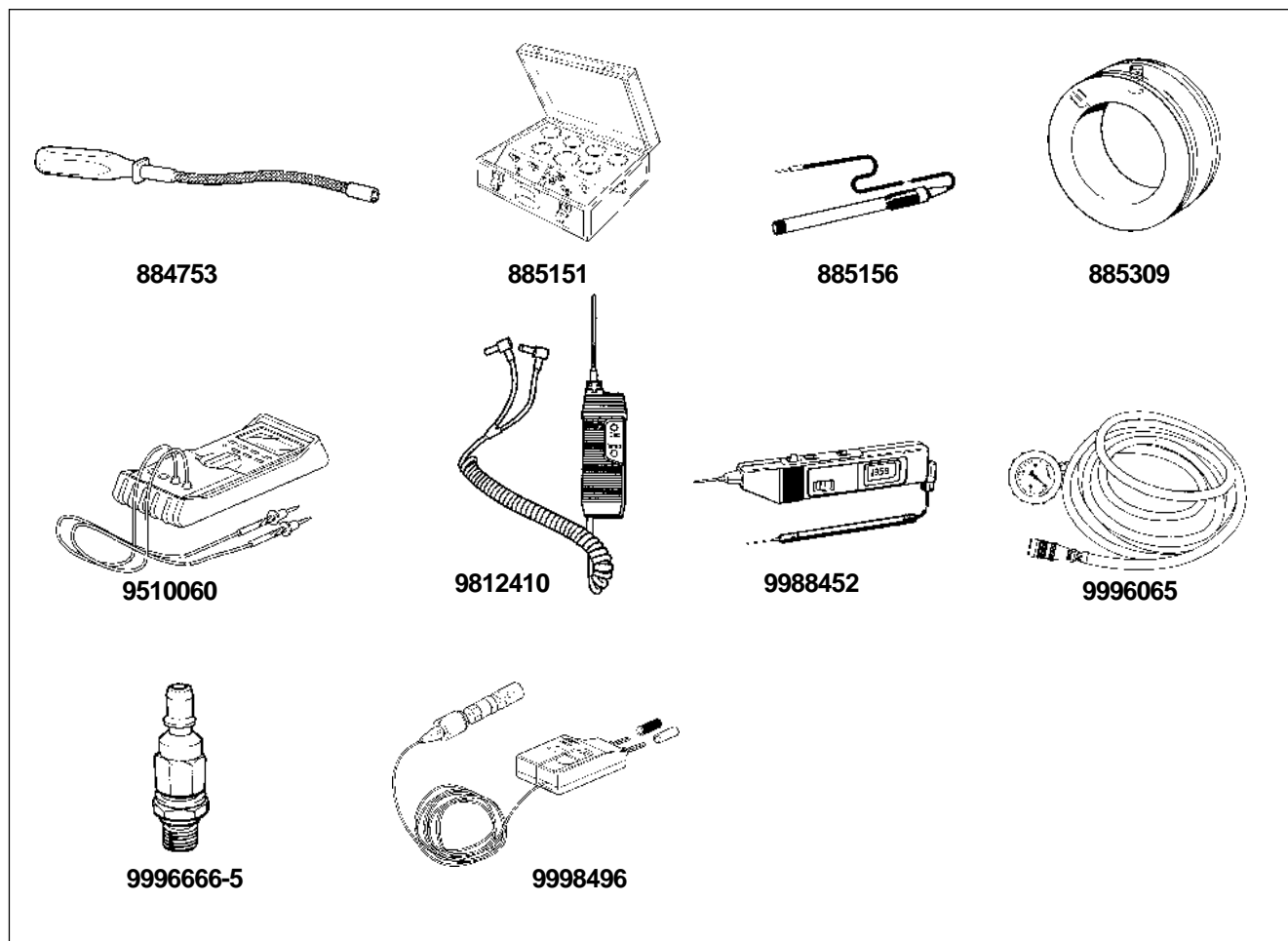
Comme Volvo Penta remplit la qualité d'assurance basée sur la norme suédoise SS-ISO 9001, AB Volvo Penta a été approuvé par les organismes de classification suivants:

Lloyd's Register of Shipping (LR)

Registro Italiano Navale (RINA)

Outils et documentation d'installation

Outils spéciaux



884753-7 Tournevis flexible pour le serrage des colliers de flexible

885151-1 Mallette avec instruments, flexibles et raccords. Pour la mesure des pressions et de la température d'échappement.

885156-0 Electrode. Pour la mesure des courants galvaniques et de fuite. Utilisée avec le testeur digital 9988452-0.

885309-6 Bride. Mesure de la température et de la contre-pression d'échappement.

9510060-8 Multimètre.

9812410-0 Sonde thermique. Mesure de la température d'échappement. Utilisée avec le multimètre 9510060-8.

9988452-0 Testeur digital. Contrôle de la corrosion électrochimique. Utilisé avec 885156.

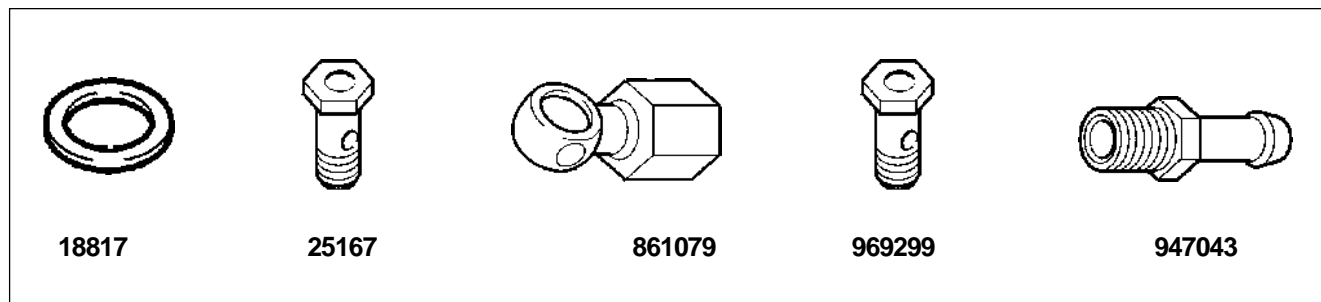
9996065-0 Manomètre. Pour la mesure de la pression d'alimentation et de la contre-pression d'échappement.

9996666-5 Raccord. Contrôle de la pression d'alimentation et de la contre-pression d'échappement.

9998496-5 Manomètre. Utilisé avec le multimètre 9510060-8.

Pour les installations EDC et les outils spéciaux afférents, voir **Installation EDC, Commande diesel électronique**.

Autre équipement spécial



18817-7 Rondelle x 4. Contrôle de la pression d'alimentation

25167-8 Vis creuse M14x1 (TAMD31), avec taraudage fait localement. Contrôle de la pression d'alimentation

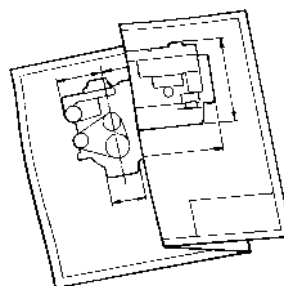
861079-2 Raccord banjo x 2. Contrôle de la pression d'alimentation.

969299-7 Vis creuse M12x1 (TAMD41/42, KAMD43/44/300) avec taraudage fait localement. Contrôle de la pression d'alimentation.

947093-1 Raccord de flexible x2. Contrôle de la pression d'alimentation.

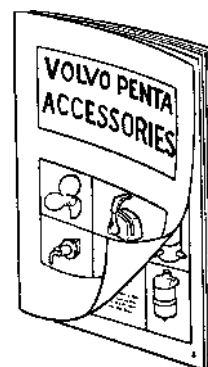
Plans cotés

Les plans pour le programme actuel, applications commerciale et plaisance, sont disponibles sur <http://www.penta.volvo.se>



Publications

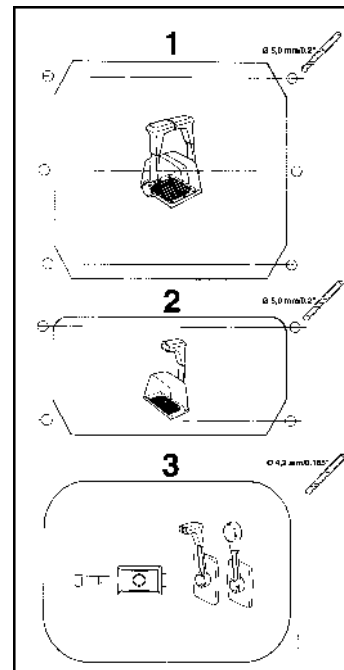
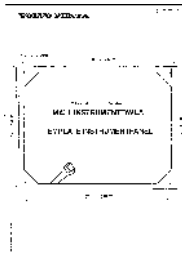
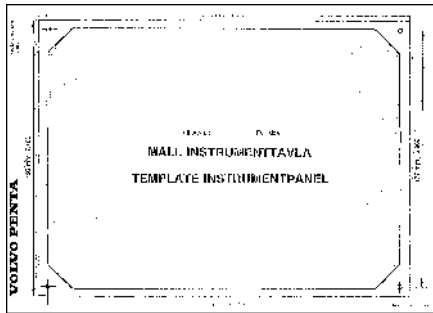
- **Installation EDC, commande diesel électronique**, publication N° 7740748-4
- **Hélice in-bord et calcul de vitesse**, publication N° 7739174-6
- **Installation propulsion Jet**, publication N° 7739920-2
- **Système électrique marin, 1^{ère} partie**, publication N° 7733534-7
- **Accessoires & Pièces de maintenance Volvo Penta**
- Manuels d'atelier
- Manuels d'utilisation
- Guide de vente



Gabarits

- Tableaux de bord
- Commandes.

Toutes les instructions et les gabarits d'installation sont inclus dans les kits.



Produits chimiques

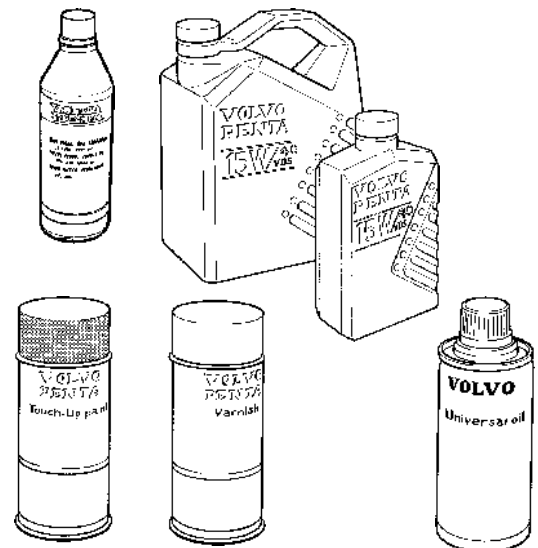
Volvo Penta dispose d'une large gamme de produits chimiques. En voici quelques exemples:

Huile et liquide de refroidissement

Produit de blocage et graisse

Peinture de retouche

Voir « Accessoires & Pièces de maintenance Volvo Penta »

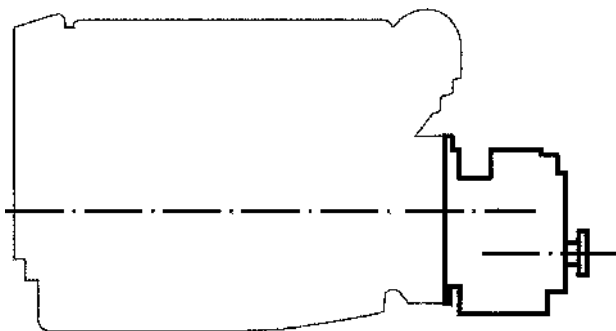


Différentes conceptions des systèmes de propulsion

On distingue plusieurs types de moteurs, inverseurs et systèmes de propulsion suivant l'espace disponible et les autres équipements faisant partie de l'installation.

Suivez les instructions du fabricant pour l'installation des composants et des équipements qui ne sont pas fournis par Volvo Penta.

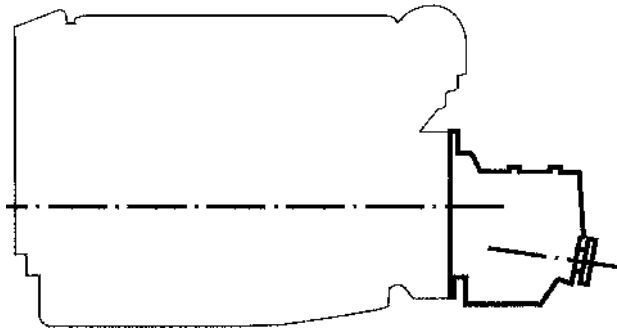
Inverseur, différents types



Axes décalés, parallèles

Le vilebrequin du moteur et l'arbre de sortie de l'inverseur sont parallèles. L'arbre de sortie est plus bas que le vilebrequin.

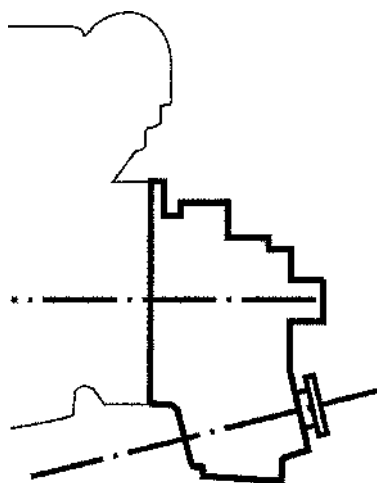
Le moteur et l'inverseur forment un tout. Les forces de compression de l'hélice sont absorbées par un palier axial dans l'inverseur.



Axes décalés, inclinaison vers le bas

Le vilebrequin du moteur et l'angle de sortie de l'inverseur sont à des niveaux différents. L'angle de l'arbre porte-hélice n'est pas identique à celui du vilebrequin.

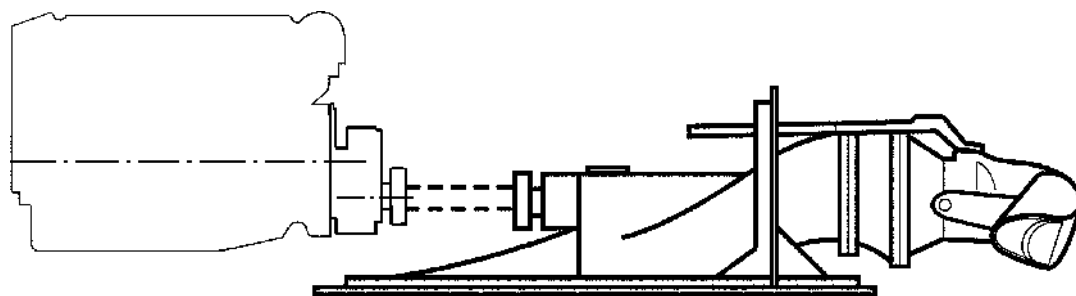
Le moteur et l'inverseur forment un tout. Les forces de compression de l'hélice sont absorbées par un palier axial dans l'inverseur.



Transmission V accouplée directement

Le moteur et l'inverseur forment un tout. Les forces axiales de l'hélice sont absorbées par un palier axial dans l'inverseur.

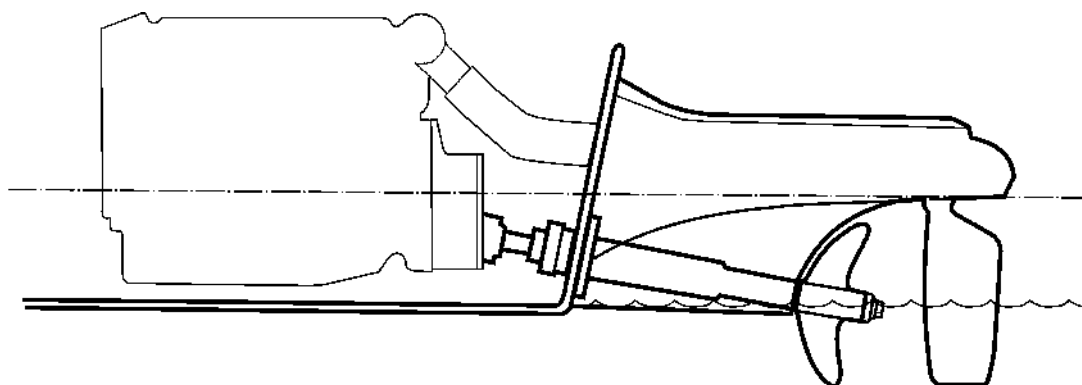
Propulsion Jet



La propulsion Jet fonctionne d'après le principe de propulsion à eau. Un jet d'eau est généré et sa poussée propulse le bateau.

On distingue différents types de propulsion Jet, une propulsion directe ou une avec un engrenage marin permettant l'embrayage/le débrayage ainsi que l'inversion du jet pour le nettoyage. Voir **Guide d'installation et d'application pour propulsion Jet**.

Transmission de surface



Certains systèmes d'hélice pour transmission de surface sont actuellement commercialisés. Ces systèmes sont destinés aux applications à grande vitesse où ils donnent une efficacité optimale. Ils sont disponibles avec des dispositifs de gouvernail ou de transmission directionnelle. Lorsque le bateau déjauge,

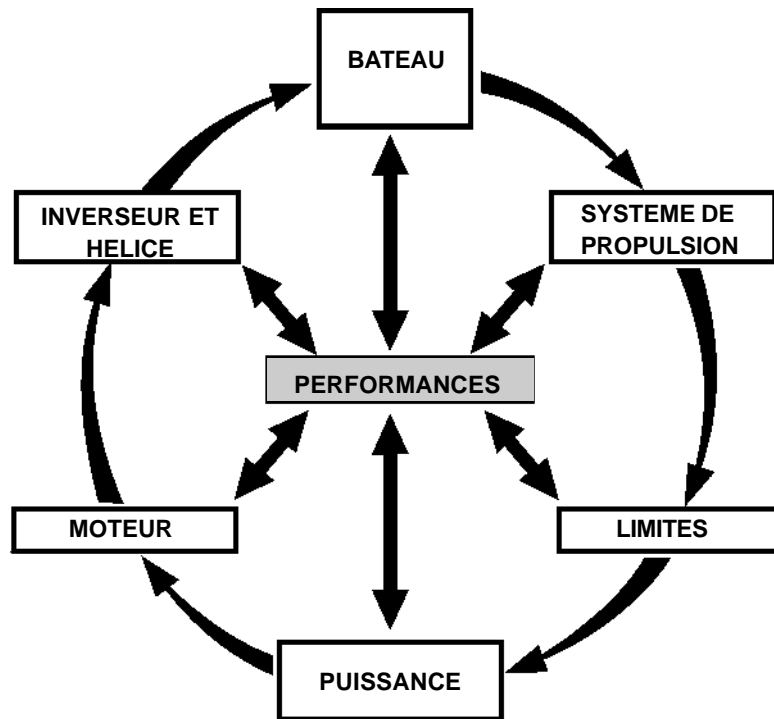
l'hélice travaille avec la moitié de son diamètre submergée. Lorsque la vitesse est plus petite, l'hélice est généralement submergée et, grâce à son couple élevé, donne une plus grande absorption par rapport à une hélice conventionnelle.

Disposition générale et planification

Choix du moteur

Pour avoir des performances et des caractéristiques optimales d'une installation, il est important d'élaborer et de diriger les informations comme le montre l'illustration ci-dessous. Des essais et des erreurs sont souvent nécessaires pour trouver enfin la solution

idéale. L'analyse de chaque partie varie suivant les priorités dominantes, par exemple la vitesse de pointe, l'économie, la sécurité, etc. Consultez la documentation Volvo Penta et les programmes informatiques ou prenez contact avec l'organisation Volvo Penta pour vous assister.



Performances requises

Qu'entend-on par vitesse de pointe et vitesse de croisière requises?

Le bateau

Définir la catégorie de coque:

- A déplacement
- Semi-planante
- Planante

Considérez la dimension du bateau et son poids estimé, le centre de gravité longitudinal (LCG - Longitudinal Centre of Gravity), etc. Un plan est demandé, dans le meilleur des cas les données de résistance des tests de cargo.

Le système de propulsion

Recherche d'un système de propulsion et d'une géométrie de moteur les mieux adaptés. Pensez aux propriétés des différents systèmes de propulsion.

Limites

Considérez les limites possibles par exemple pour les dimensions du moteur et de l'hélice.

Puissance requise

Utilisez les données pour définir la puissance requise. N'oubliez pas les pertes de puissance provenant d'une prise de force, de la climatisation, de la qualité du carburant, etc.

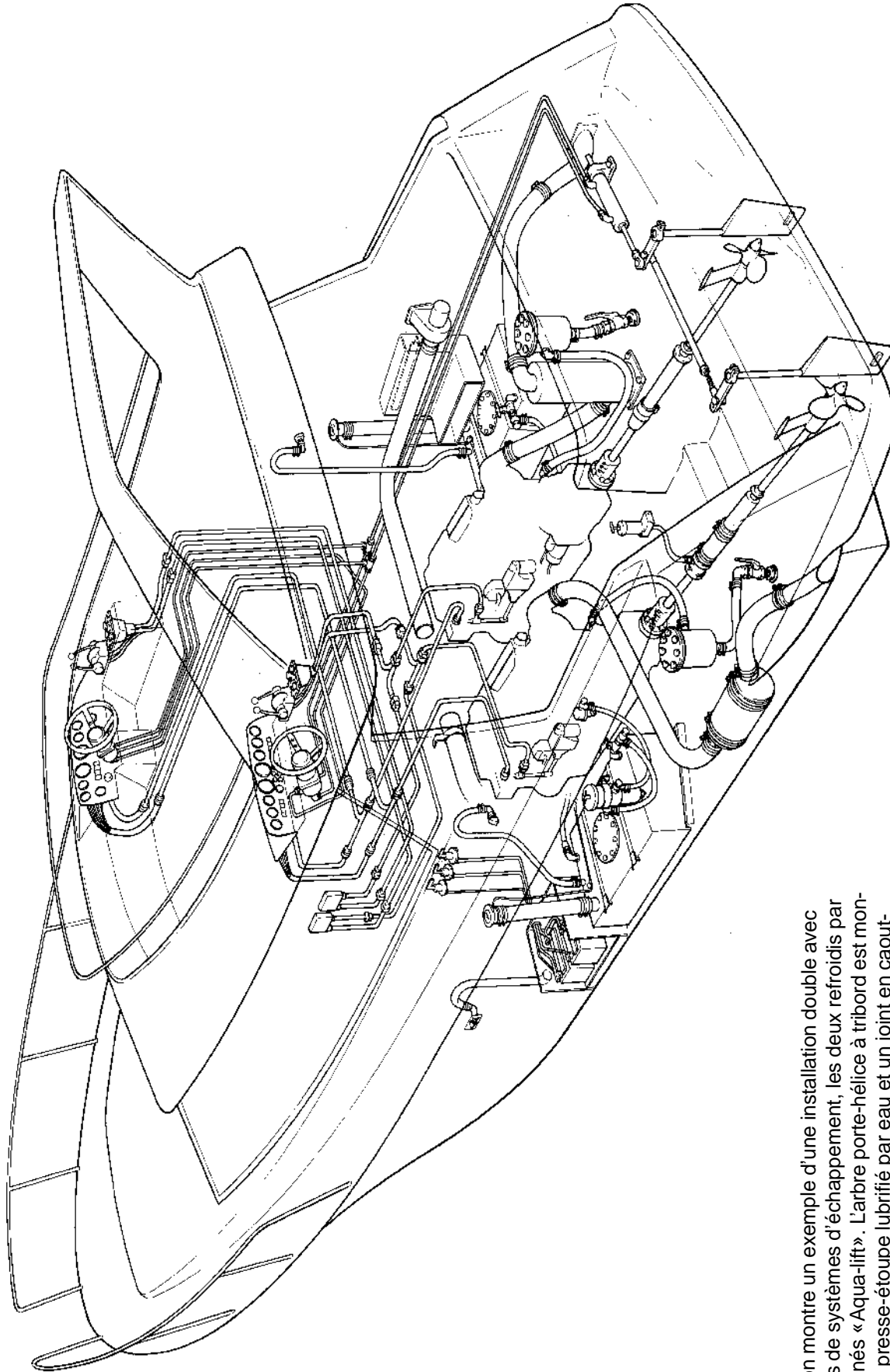
Moteur

Consultez la documentation de vente de Volvo Penta pour trouver le moteur correspondant qui donne la puissance minimale requise à un régime exact. Vérifiez les démultiplications disponibles avec l'inverseur.

Inverseur et hélice

Calculez la démultiplication optimale ainsi que le type et la dimension d'hélice.

Exemple d'installation



L'illustration montre un exemple d'une installation double avec deux types de systèmes d'échappement, les deux refroidis par eau, désignés «Aqua-lift». L'arbre porte-hélice à tribord est monté avec un presse-étoupe lubrifié par eau et un joint en caoutchouc. L'arbre porte-hélice côté bâbord comporte un presse-étoupe lubrifié par graisse et un joint. Sur les deux arbres, un clapet est situé juste à l'extérieur de la coque pour renforcer le passage de l'eau dans le presse-étoupe.

Les moteurs sont équipés du système EDC (commande diesel électronique) et le bateau a un système de gouvernail hydraulique avec une pompe d'assistance Volvo Penta, un vérin hydraulique et une barre d'accouplement.

Cette illustration est également disponible sous forme d'un poster quatre couleurs (dimensions 500 x 700 mm), sous le numéro de référence 7737724-0.

Planifiez le compartiment moteur pour ne pas gêner les travaux de service sur le moteur. Comparez avec le manuel d'instructions et assurez-vous que tous les échanges de filtre, les vidanges d'huile et les autres interventions de service peuvent être effectués normalement. Assurez-vous également que le moteur peut être déposé et remis facilement.

Avant de commencer tout travail d'installation, assurez-vous que les plans cotés utilisés pour le moteur et son équipement sont bien à jour. Les plans cotés donnent toutes les cotes nécessaires pour l'installation, comme la distance de l'axe du vilebrequin aux supports du moteur (supports d'inverseur) ainsi qu'à l'axe de l'arbre porte-hélice.

Notez que les plans des brochures et des feuillets avec des silhouettes en noir ne doivent pas être utilisés dans ce but.

Le moteur et la chaîne cinématique doivent être installés de façon à minimiser les bruits et les vibrations, par exemple les bruits d'air et de la carcasse (vibrations).

Les vibrations du moteur et de l'hélice sont transmises à la coque par la suspension et le berceau du moteur. La propagation se fait également par le tuyau d'échappement, les tuyaux de liquide de refroidissement, de carburant, le câblage et les câbles de commande.

Les chocs de pression provenant de l'hélice sont transmis à la coque par l'eau. La force de pulsation sur l'hélice passe dans la coque par les supports, les paliers et les joints.

Si l'hélice fait un grand angle, la pression de pulsation et la force peuvent être considérables. L'utilisation d'une hélice incorrecte peut provoquer des phénomènes de cavitation qui produisent également du bruit et des vibrations.

Les vibrations torsionnelles provenant de composants correctement sélectionnés dans la chaîne cinématique sont souvent négligeables.

N.B. Vérifiez toujours par rapport aux réglementations internationales et locales.

1. Conception du compartiment moteur

Utilisez uniquement des plans cotés à jour et approuvés. Étudiez attentivement les plans. Tenez compte du matériel phonique, des déplacements du moteur lorsqu'il tourne et de l'accessibilité pour les travaux de service et de réparation.

Pour les installations doubles, la distance entre les moteurs doit être suffisante pour permettre d'effectuer facilement les travaux de service et de contrôle.

2. Répartition du poids

Étudiez la répartition du poids dans le bateau pour avoir une répartition régulière même avec différents niveaux de carburant et d'eau dans les réservoirs. Placez les composants les plus lourds pour que le bateau soit bien équilibré autour du centre de gravité conformément aux recommandations du constructeur.

N.B. Faites particulièrement attention de façon à avoir un centre de gravité optimal. Une importance capitale pour les performances des bateaux à coque planante.

3. Système d'alimentation

Déterminez le type de système d'alimentation. Choisissez des flexibles ou des tuyaux pour le carburant. Vérifiez avec les règles de classification.

Déterminez l'emplacement des filtres à carburant supplémentaires avec séparateur d'eau et planifiez le passage des flexibles et des tuyaux, du remplissage de carburant et des flexibles d'aération, des dispositifs de fermeture, etc. Les flexibles ou les tuyaux d'alimentation et de retour de carburant devront être placés bas dans le compartiment moteur de façon à ne pas transmettre la chaleur au carburant.

4. Système de refroidissement

Choisissez l'emplacement des prises et des filtre d'eau de mer. Planifiez le passage des flexibles.

Dans les bateaux où le moteur est situé plus bas que la ligne de flottaison, une vanne anti-siphon doit être installée.

5. Système d'échappement

Déterminez le type de système d'échappement, à l'eau ou sec. Planifiez l'installation des composants du système d'échappement, comme le silencieux et les flexibles.

6. Système électrique

Planifiez le passage des fils et vérifiez la longueur des faisceaux de câbles du tableau de bord. Déterminez l'emplacement des boîtiers de fusible et des interrupteurs principaux.

Évitez les jonctions et les raccords de câble aux endroits qui risquent d'être humides ou mouillés. Ne faites aucune jonction ni aucun raccord derrière des parois fixes ou similaires qui sont difficiles d'accès après la finition du bateau.

7. Corrosion électrochimique

Les problèmes de corrosion galvanique et de courants de fuite doivent être étudiés lors de la planification de l'installation électrique et du choix des équipements utilisés. Prévoyez des anodes de protection.

8. Alimentation en air, ventilation et isolation phonique

Étudiez attentivement les dimensions des sections de canalisation et optimisez la conception de l'entrée d'air. Planifiez le passage des canalisations (flexibles) pour la consommation d'air du moteur et la ventilation de façon à ne pas empêcher le montage des batteries, des réservoirs à carburant, etc.

L'isolation phonique dans le compartiment moteur a une grande importance pour avoir un niveau sonore aussi bas que possible. Un espace suffisant doit donc être prévu pour le matériau isolant. Pour une bonne isolation phonique, il est recommandé d'avoir un compartiment moteur fermé avec des ouvertures seulement pour les canalisations.

9. Commandes et gouvernail

Planifiez le passage des câbles de commande, des systèmes de gouvernail, des unités pour poste double (unité DS), etc. N'oubliez pas l'accessibilité pour les travaux de service et de remplacement.

En utilisant des câbles de commande mécanique, il est important de faire passer les câbles en faisant peu de coudes pour avoir un fonctionnement souple.

10. Prise de force

Pour utiliser différents appareils auxiliaires, une prise de force peut être installée à partir d'une poulie auxiliaire.

Si de plus grandes puissances de sortie sont nécessaires, une prise de force mécanique peut être installée à l'extrémité avant du vilebrequin.

Théorie d'hélice

Pour avoir des performances optimales de votre bateau, vous devez choisir une hélice et un inverseur spécialement adaptés au bateau, au moteur et à la plage d'utilisation.

Ci-après vous trouverez une brève description de la conception des systèmes d'hélice. Ce n'est pas seulement la puissance du moteur qui détermine la vitesse du bateau. Elle dépend tout autant de l'efficacité de l'inverseur et du système d'hélice. L'utilisation d'un système d'hélice exact ne va pas seulement donner une conduite plus économique et de plus grandes vitesses mais également un meilleur confort avec moins de bruits et de vibrations.

La description suivante est très générale et indique de façon très superficielle comment les hélices sont conçues. Le manuel d'hélice **Hélices, N° de publication 7739174** donne des informations plus détaillées.

Hélices et programme informatique de rendement

Cette dernière année, Volvo Penta a développé des programmes informatiques pour le calcul de la vitesse, des démultiplications d'entraînement et d'hélices. Un excellent support pour calculer simplement et sûrement la vitesse et les hélices théoriques.

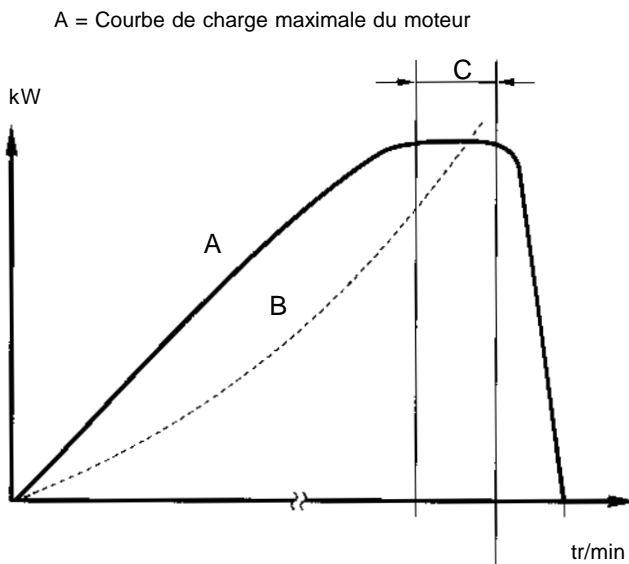
La vitesse estimée dans les programmes informatiques est basée sur l'expérience obtenue avec plusieurs installations;

Calculs d'hélice

Les calculs théoriques de la vitesse et d'hélice sont réalisés par des méthodes bien établies et les résultats de plusieurs tests, mais ils ne représentent qu'une approximation et une estimation. Nous pensons que pour un type standard de bateau ils peuvent donner une bonne estimation raisonnable à condition que les données d'entrée soient correctes et complètes. Cependant l'organisation Volvo Penta ne peut prendre la responsabilité du résultat final qui sera seulement donné par un essai en mer.

Choix d'hélice

La combinaison entre la démultiplication, le diamètre d'arbre et la dimension d'hélice peut être calculée en utilisant le **programme informatique Volvo Penta**. Le calcul d'une dimension exacte d'hélice peut être effectué par l'organisation Volvo Penta si vous le désirez. Dans ce cas, tous les renseignements concernant le bateau (de préférence avec les plans) doivent être donnés suffisamment tôt.



B = Courbe de charge d'hélice (hélice OK)
C = Plage de fonctionnement maximale recommandée

L'hélice devrait être sélectionnée avec le plus grand soin. Considérez l'espace entre la coque et l'aileron. Référez-vous aux recommandations d'hélice et aux angles d'arbre porte-hélice ainsi qu'aux recommandations d'espace entre l'hélice et la coque. Voir les informations sur la page suivante.

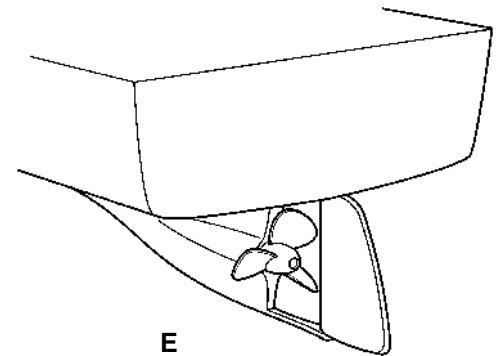
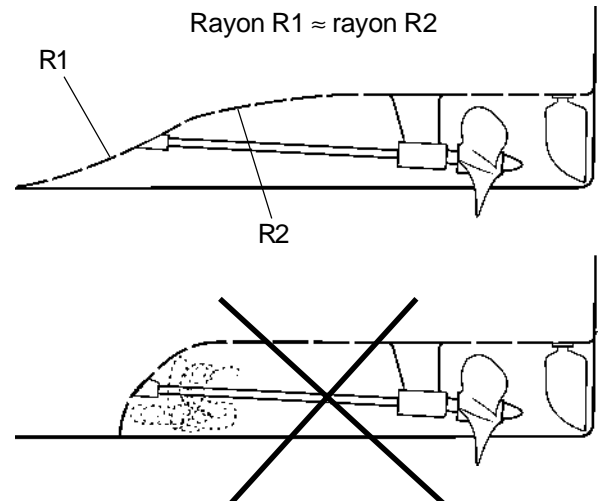
Sur les bateaux à coque planante, le fond au-dessus de l'hélice est généralement plat. La coque peut être renforcée à l'intérieur pour réduire les bruits et les vibrations générées par les pulsations des pales de l'hélice.

Pour une efficacité optimale de l'hélice, l'angle de l'arbre porte-hélice par rapport à la ligne de flottaison doit être aussi faible que possible. Plus l'angle est grand moins l'efficacité sera bonne. Si possible, évitez d'avoir des angles d'arbre supérieurs à 12°. Ce qui signifie qu'avec le bateau immobile, l'angle porte-hélice ne doit pas dépasser 12°. Cette mesure s'applique particulièrement aux bateaux à coque planante. Des angles plus importants peuvent agir négativement sur la vitesse, les bruits et les vibrations.

Vérifier l'angle de l'arbre. S'il dépasse 12°, l'utilisation d'une hélice plus petite devra être étudiée, plusieurs pales ou une section de pale plus grande peuvent compenser.

Le profil de la quille ou les supports de l'arbre porte-hélice à l'avant des hélices doivent créer un minimum de courants et de turbulences. Vérifiez également la forme du tunnel. Un tunnel incorrectement conçu peut créer des turbulences importantes dans l'hélice et réduire la flottabilité du bateau à l'arrière. Il est important que le rayon (R1) permettant l'entrée dans le tunnel soit suffisamment grand pour ne pas avoir de turbulence sur l'hélice.

Assurez-vous que l'espace est suffisant entre l'hélice, la coque, la quille, l'aileron et le gouvernail. L'arbre porte-hélice doit pouvoir être déplacé d'au moins 200 mm (8") vers l'arrière pour pouvoir déposer l'inverseur ou l'accouplement. Assurez-vous également que toute cloison transversale n'empêche pas sa dépose. Un jeu suffisant, d'environ une fois le diamètre de l'arbre, doit être assuré entre l'hélice et le palier arrière pour empêcher que l'hélice soit repoussée contre le palier arrière. De l'espace doit également être prévu pour les coupe-fils si ces accessoires doivent être installés. Référez-vous aux figures de cette page, repère (E).



Distances minimales à la coque, quille, aileron et gouvernail

\varnothing = Diamètre d'hélice

A = $0,10 \times \varnothing$

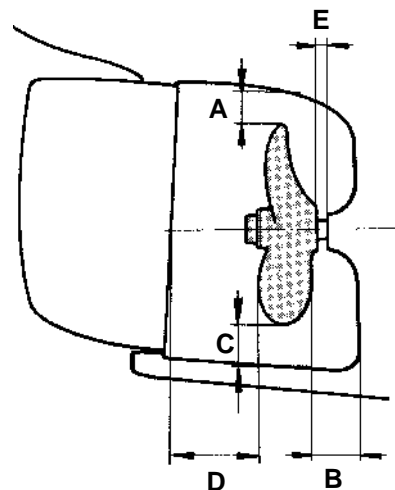
B = $0,15 \times \varnothing$

C = $0,10 \times \varnothing$

D = $0,08 \times \varnothing$

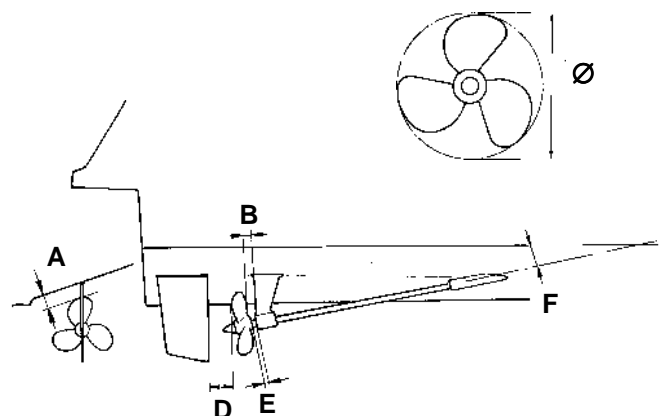
E = env. 1 x diamètre de l'arbre porte-hélice

F = Angle d'arbre. Des angles supérieurs à 12° doivent être évités.



Exemple: la cote (A) pour un bateau avec un diamètre d'hélice de 30" (762 mm) est de $0,10 \times 762 = 76$ mm ($0,10 \times 30" = 3"$) au minimum.

La cote (A) ne doit jamais être inférieure à 50 mm (2"). Pour la classification, les critères des différents organismes de classification doivent être suivis.



Installations simple et double

La méthode de propulsion la plus efficace est généralement obtenue avec une installation simple. Si une puissance plus importante que celle pouvant être fournie avec une installation simple est nécessaire, deux moteurs, chacun avec un arbre porte-hélice, peuvent être installés.

Une installation avec deux moteurs et deux arbres porte-hélice permet d'avoir une meilleure manœuvrabilité puisque la puissance de sortie peut être commandée séparément et indépendamment pour chaque moteur. Un moteur peut fonctionner en inversion et l'autre en marche avant pour des manœuvres à petite vitesse.

Choix de la démultiplication

L'arbre porte-hélice tourne généralement à un régime inférieur à celui du moteur, normalement grâce à la démultiplication de l'inverseur.

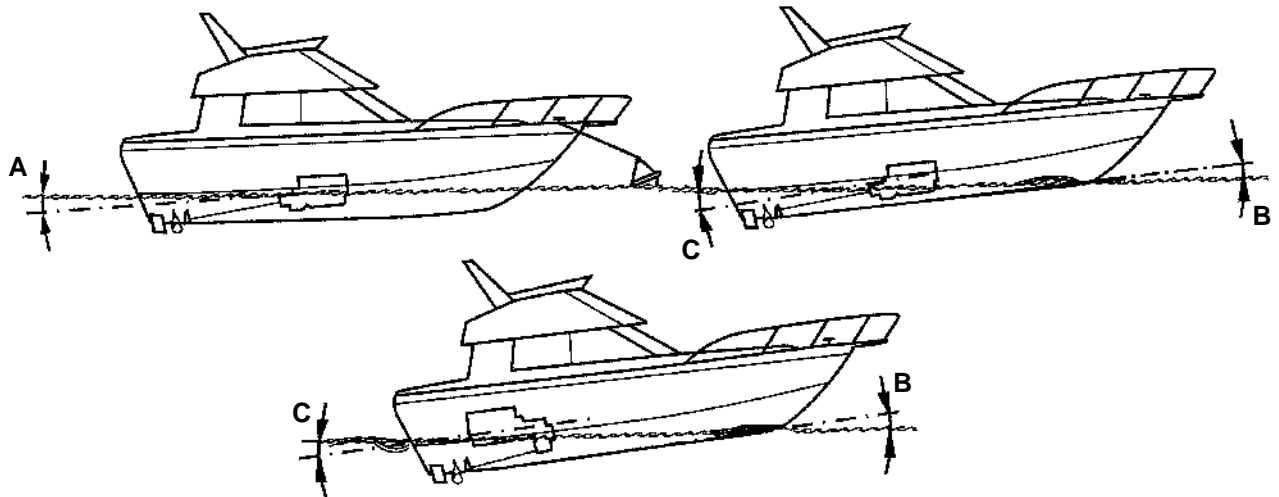
En règle générale, la démultiplication la plus grande possible devra être choisie pour les bateaux lents à déplacement. Le diamètre d'hélice peut alors être relativement grand avec une poussée élevée dans la plage d'utilisation. Dépendant du type de coque et de la plage d'utilisation, une démultiplication plus petite peut être choisie pour les grandes vitesses, si nécessaire. Référez-vous au tableau. La poussée maximale doit être obtenue dans la plage d'utilisation. Si la démultiplication est choisie hors des recommandations, la poussée peut être inférieure à la poussée optimale calculée. La vitesse de pointe du bateau n'en sera pas obligatoirement changée.

Un contrôle doit toujours être effectué pour s'assurer que la coque donne suffisamment d'espace à l'hélice conformément aux informations de la page 27.

Plage de régime du moteur de 2700 à 3900 tr/min avec système d'hélice/arbre traditionnel

Démulti. approx., 2500–3250 tr/min	Démulti. approx., 3000–4000 tr/min	Principaux types de fonctionnement	Plage d'utilisation
2,5:1–3,5:1	3,0:1–4,0:1	Bateaux de travail, Bateaux à déplacement, Grande force de traction, Remorquage, chalutage	4–10 nœuds
2,0:1–3,0:1	2,5:1–3,5:1	Bateaux de travail, Bateaux à déplacement, Bateaux à coque planante basse vitesse, principalement en course libre	7–15 nœuds
1,5:1–2,0:1	2,0:1–2,5:1	Bateaux à coque semi-planante à planante, Vedettes de patrouille, Bateaux pour pêche sportive et Bateaux de plaisance	16–15 nœuds
—	1,5:1-2,0:1	Bateaux à coque planante, Vedettes de patrouille, Bateaux pour pêche sportive et Bateaux de plaisance	25-40 nœuds

Inclinaison du moteur



Pour s'assurer que le moteur sera correctement lubrifié et refroidi, il est important que l'inclinaison maximale du moteur soit respectée. L'inclinaison du moteur doit être vérifiée.

Faites attention à ne pas avoir l'extrémité avant plus basse que l'extrémité du volant moteur, un excès d'inclinaison négative, la lubrification du moteur et l'aération du système de refroidissement pourraient s'en ressentir.

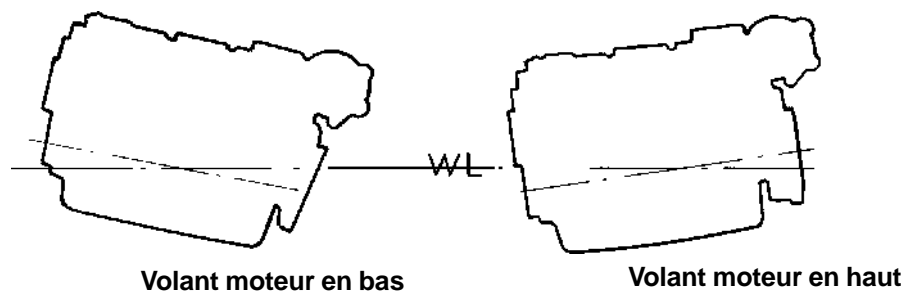
Chaque type de moteur a une **inclinaison maximale permise** lorsque le bateau navigue. Cette inclinaison comprend l'inclinaison de l'installation ainsi que l'angle d'assiette que fait le bateau/moteur en se déplaçant dans l'eau.

A = Inclinaison statique du moteur

B = Angle d'assiette du bateau dans l'eau.

C = Inclinaison totale du moteur dans l'eau, inclinaison maximale permise (A+B).

Inclinaison maximale du moteur



Inclinaisons maximales pendant la navigation

	Volant moteur en bas pendant la navigation	Volant moteur en haut pendant la navigation
Système de lubrification standard	15°	5°
Système de lubrification pour transmission V	5°	11°

Répartition du poids

Généralités

Le positionnement exact du centre de gravité a une importance capitale pour le comportement du bateau à la vitesse de pointe, etc. En général, un bateau avec une vitesse de pointe élevée doit avoir un centre de gravité plus à l'arrière par rapport à un bateau plus lent.

Le centre de gravité influe énormément sur la stabilité statique et dynamique du bateau. Il est donc primordial de l'étudier aussi bien pour un bateau à vide que chargé.

Coques planantes et semi-planantes

Pour les coques planantes et semi-planantes, il est important que les équipements lourds, comme les moteurs, les réservoirs de carburant, les réservoirs d'eau et les batteries soient positionnés de façon à avoir une position d'assiette optimale du bateau dans l'eau.

Étudiez la répartition du poids du bateau pour avoir une répartition aussi régulière que possible même avec différents niveaux de carburant et d'eau dans les réservoirs.

Il est recommandé de monter les réservoirs de carburant loin de la salle des machines chaude. Les batteries devront être montées, dans la mesure du possible, dans un compartiment séparé et bien aéré.

Figure A

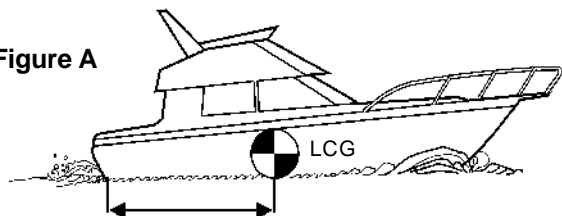
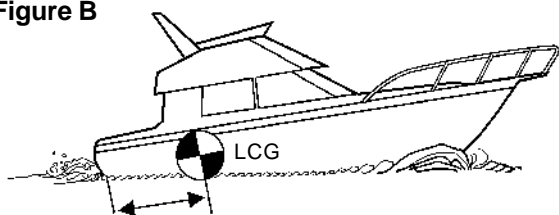


Figure B

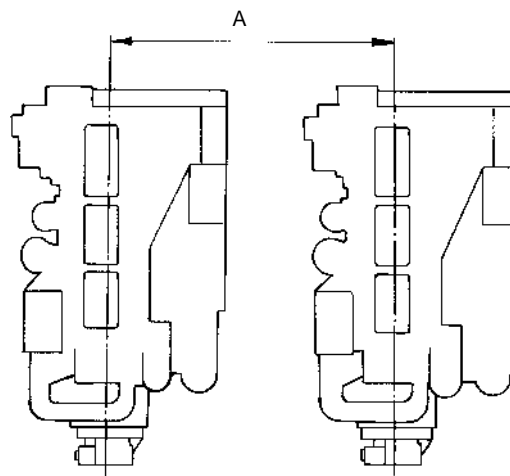


LCG = Centre de gravité longitudinal

La figure A représente une installation avec une bonne répartition de poids et un angle d'assiette exact.

La figure B représente un type d'installation incorrecte avec une mauvaise position de fonctionnement.

Entre-axe de moteur, installation double



Pour une installation double, l'entre-axe minimal entre les moteurs doit être étudié afin de permettre l'accès pour les travaux de service. Des entre-axes plus grands facilitent également les manœuvres.

Vérifiez que l'entre-axe est exact avec le plan côté.

En général, l'entre-axe minimal suivant (A) est recommandé entre les moteurs:

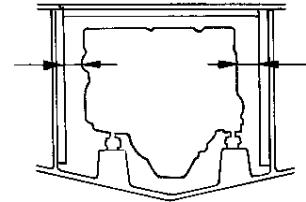
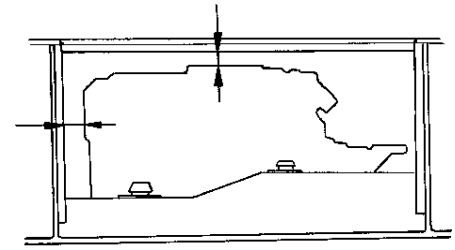
Moteurs TAMD	850 mm (33.5")
Moteurs KAMD	950 mm (37.4")

Disposition générale et planification

Accessibilité pour le contrôle, la maintenance et les réparations.

Lorsque vous concevez la salle du moteur, observez toujours l'accessibilité nécessaire pour les travaux de maintenance et de réparations sur le moteur. Assurez-vous également que le moteur entier peut être déposé sans endommager la structure du bateau.

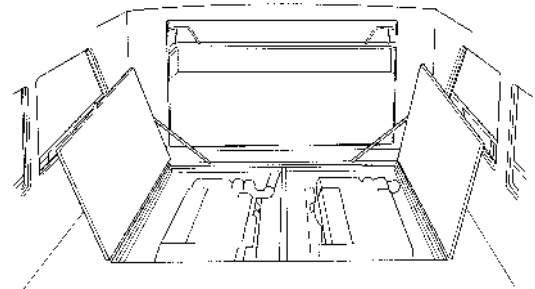
N.B. Un espace suffisant doit également être aménagé pour l'isolation phonique. Etudiez attentivement les plans cotés pour le moteur en question.



Accessibilité pour la maintenance

Quelques travaux de maintenance qui demandent normalement une certaine accessibilité:

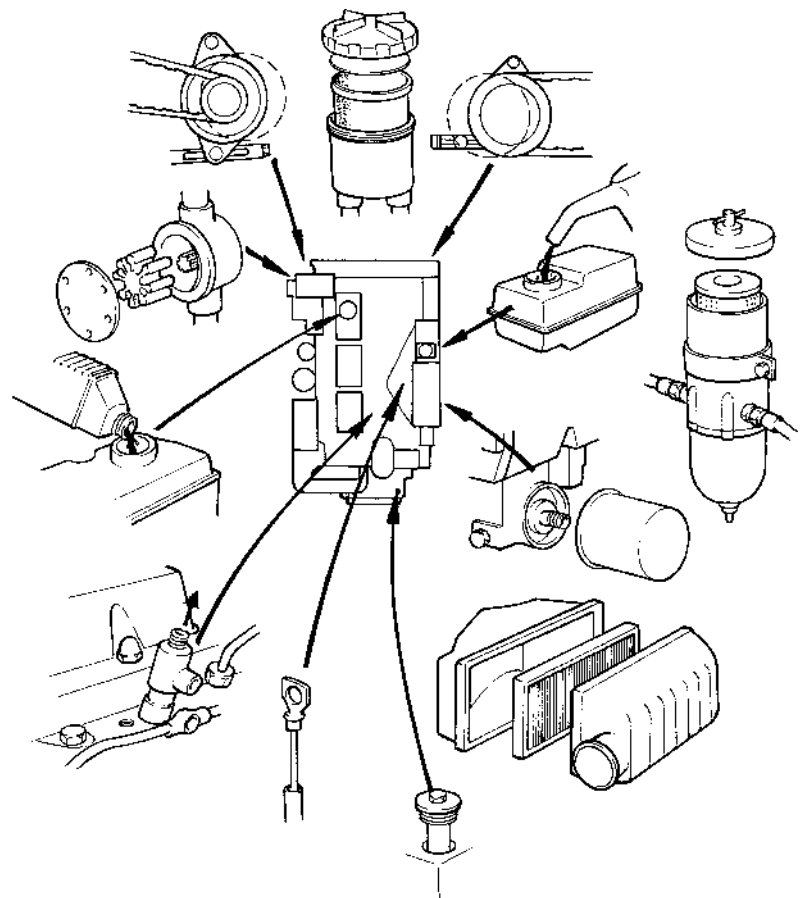
- Vidange d'huile et remplissage Moteur et inverseur
- Echange de filtres à huile
- Echange de filtres à carburant
- Echange de filtre à air
- Contrôle de la tension de courroie
- Echange des courroies
- Dépose du cache-culbuteur
- Echange de la turbine, pompe à eau de mer
- Nettoyage du filtre à eau



Accessibilité pour les réparations

Quelques travaux de réparation qui demandent une certaine accessibilité:

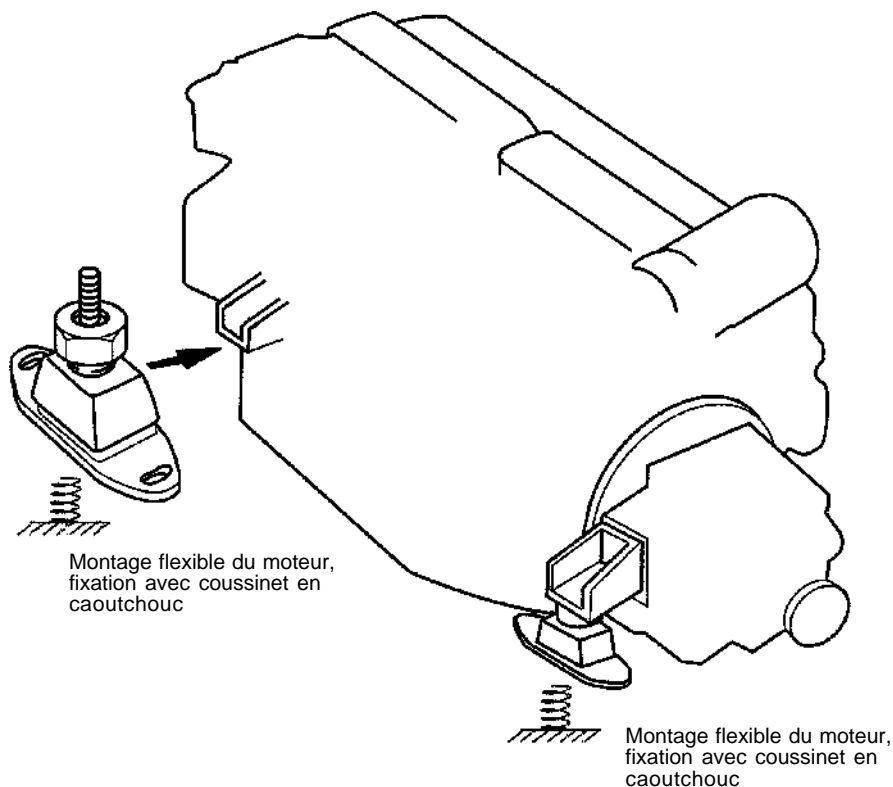
- Dépose des injecteurs
- Dépose de la culasse
- Dépose du refroidisseur d'air de suralimentation
- Dépose des refroidisseurs d'huile
- Dépose ou échange des composants électriques
- Dépose du volant moteur et de l'amortisseur d'oscillations
- Dépose ou échange de l'inverseur
- Dépose de l'arbre porte-hélice
- Dépose du moteur



Sélection du montage pour le moteur

On distingue deux types de montage pour le moteur: flexible avec des coussinets en caoutchouc ou rigide.

Montage flexible



Pour que les coussinets en caoutchouc offrent un amortissement efficace, le berceau du moteur doit être suffisamment rigide. Le berceau doit également être parallèle aux semelles du moteur pour éviter d'intégrer des tensions dans la suspension du moteur. Ces tensions peuvent augmenter les vibrations et raccourcir la longévité des coussinets en caoutchouc.

N.B. L'élasticité des coussinets en caoutchouc ne doit jamais être utilisée pour compenser l'inclinaison d'un berceau de moteur.

Une suspension flexible du moteur isole bien le moteur et la carcasse du berceau des vibrations et contribue ainsi à avoir un faible niveau sonore. Pour les dimensions des coussinets en caoutchouc, référez-vous à la page 40.

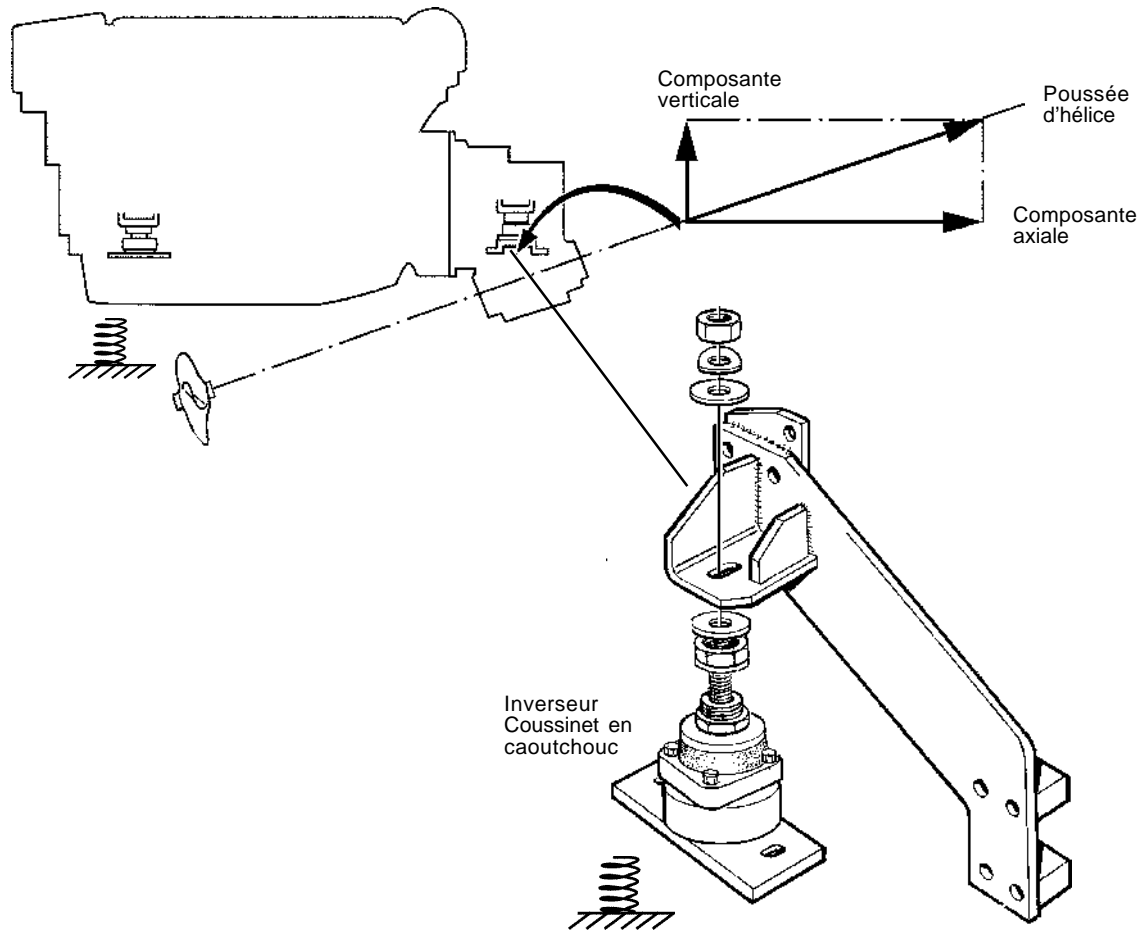
Les coussinets en caoutchouc sont comprimés lors de l'installation, c'est pourquoi le moteur doit reposer sur ces coussinets pendant 12 heures avant d'ajuster la hauteur.

Suivez toujours les recommandations de Volvo Penta pour sélectionner le montage du moteur. Une utilisation incorrecte des coussinets en caoutchouc peut provoquer des vibrations anormales qui, à leur tour, entraînent des dommages sur les composants du moteur et réduisent le confort.

N.B. Lorsqu'une suspension flexible du moteur a été choisie, tous les raccords des composants du moteur doivent être flexibles. L'arbre porte-hélice doit avoir un presse-étoupe flexible ou un accouplement d'arbre flexible.

Les raccords des canalisations de carburant, des tuyaux d'échappement et de liquide de refroidissement au moteur doivent tous être flexibles.

Transmission V



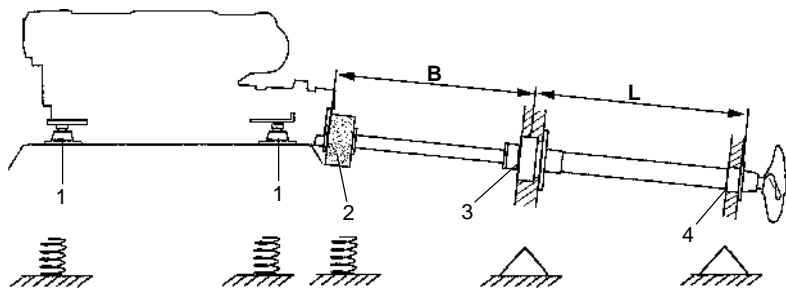
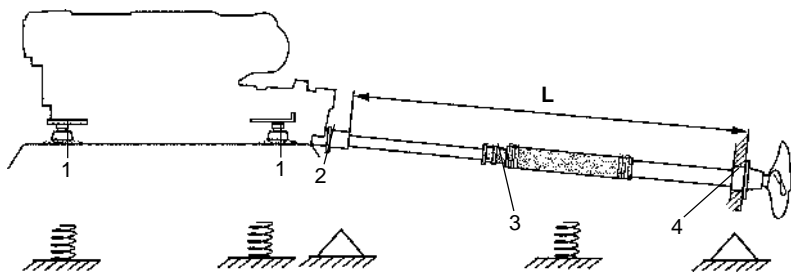
Dans toutes les installations avec un arbre porte-hélice faisant un angle vers le bas, une force de levage sera générée par l'arbre porte-hélice. Dans une installation avec un moteur et une transmission V, cette force peut être supérieure à celle générée par le poids du moteur et de l'inverseur.

Une force de levage sera appliquée aux fixations du moteur avec coussinets en caoutchouc, du même côté que l'inverseur. Tous les moteurs avec une transmission V doivent donc être équipés, à l'extrémité arrière, de fixations spécialement conçues pour ce genre d'installation.

Montage du moteur avec l'arbre porte-hélice

N.B. Un accouplement d'arbre flexible ne doit jamais être installé avec un presse-étoupe flexible. Des problèmes de vibration pourraient se produire.

Des arbres porte-hélice en acier inoxydable sont disponibles suivant différentes dimensions. La dimension de l'arbre doit être choisie d'après la puissance développée par le moteur, la démultiplication et le matériau de l'arbre porte-hélice.



Les installations et les combinaisons suivantes sont recommandées:

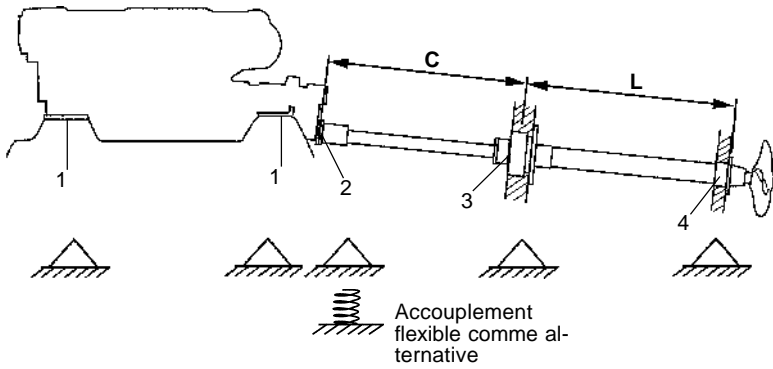
1. Moteur avec fixations flexibles et joint flexible pour l'arbre

Dans ce cas, un accouplement flexible d'arbre porte-hélice ne doit pas être utilisé.

1. Fixations flexibles du moteur
 2. Accouplement d'arbre fixe
 3. Joint flexible pour l'arbre
 4. Palier arrière lubrifié par eau
- L. Distance maximale entre les points de support. Pour le calcul, référez-vous à la page 42.

2. Moteur avec fixations flexibles et joint fixe pour l'arbre

1. Fixations flexibles du moteur
 2. Accouplement d'arbre flexible.
 3. Premier palier arrière et joint d'arbre fixes
 4. Palier arrière lubrifié par eau
- L. Distance entre les points de support. Pour le calcul de L maxi. référez-vous à la page 42.
- B. Distance entre la bride d'inverseur et le point de support.
Distance minimale B recommandée de 6 à 10 fois le diamètre d'arbre
B maxi. est calculée comme pour L maxi.

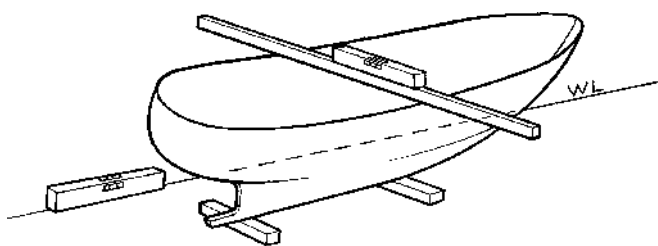


3. Moteur avec fixations fixes et joint d'arbre fixe

1. Fixations fixes du moteur
2. Accouplement d'arbre fixe. (Un accouplement flexible est une alternative.)
3. Premier palier arrière et joint d'arbre fixes
4. Palier arrière lubrifié par eau
- L. Distance entre les points de support. Pour le calcul de L maxi., référez-vous à la page 42.
- C. Distance entre la bride d'inverseur et le point de support. C maxi. est calculée comme pour L maxi.

Assise du moteur

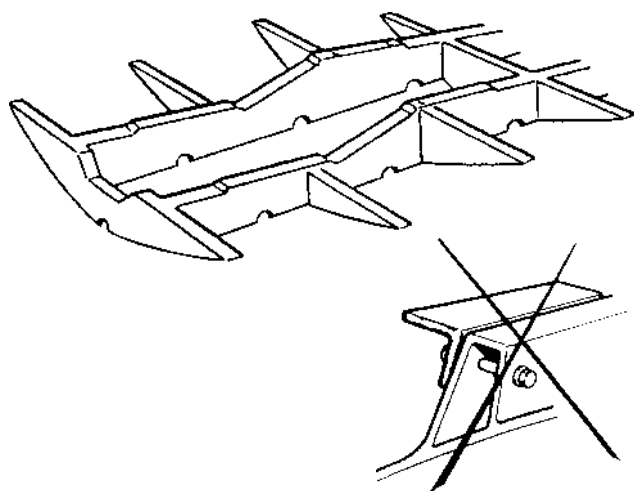
Alignement dans le bateau



Le travail d'installation est facilité si la coque est alignée horizontalement avant de commencer. Bloquez la coque pour que les lignes de flottaison théoriques, aussi bien longitudinale que transversale, soient horizontales. Un niveau à bulles sera utilisé.

Pour la fabrication du berceau, vérifiez que la surface supérieure du berceau, la surface de contact, est parallèle et correctement positionnée par rapport à l'axe de l'arbre porte-hélice. Une douille de guidage d'un diamètre identique à celui de l'arbre porte-hélice peut être utilisée dans le tube d'étambot pour faciliter l'alignement du berceau.

Généralités



Le berceau du moteur doit être dimensionné pour être rigide dans toutes les directions afin de répartir la charge au maximum sur la coque. La plus grande surface possible du berceau de moteur, et des traverses, devra être fixée à la coque pour une isolation optimale des bruits et des vibrations.

Conception

La base du berceau doit être conçue pour permettre d'absorber, avec une marge suffisante, le couple moteur, les forces de compression générées par l'hélice et les forces dynamiques (forces de masse) produits par le déplacement du bateau dans une mer agitée.

Lors de la conception du berceau, il est important de prévoir un espace suffisant sous le moteur pour les déplacements du moteur et l'accès aux trappes de visite (pour certaines versions de moteur).

Si possible, le berceau devrait être conçu de façon à pouvoir désassembler et déposer séparément l'inverseur et l'accouplement flexible.

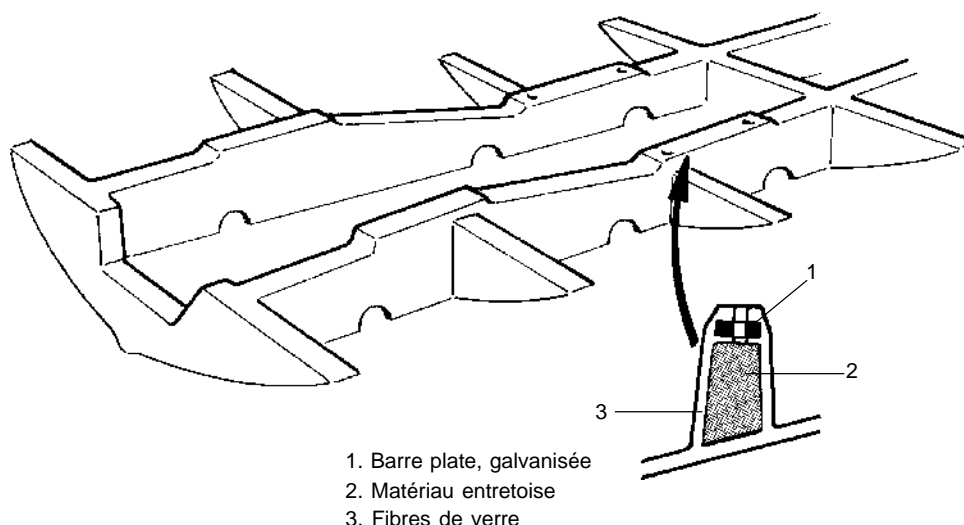
Les plans cotés pour le moteur et le bateau doivent, si possible, être utilisés pour vérifier l'espace tout autour du moteur ainsi que la hauteur et la position du berceau par rapport à l'arbre porte-hélice. La hauteur dépend du montage du moteur, flexible ou rigide, et l'inclinaison du berceau doit correspondre à l'inclinaison de l'arbre porte-hélice. La hauteur doit inclure une cale de 10 mm (0.4") pour éviter que le berceau ne soit trop haut.

Il est important de prévoir le drainage de l'eau tout autour du berceau de moteur pour l'emplacement de la pompe de cale.

La figure à gauche montre un exemple d'un berceau de moteur bien conçu.

Coque en fibres de verre

Exemple d'un berceau de moteur dans une coque en fibres de verre



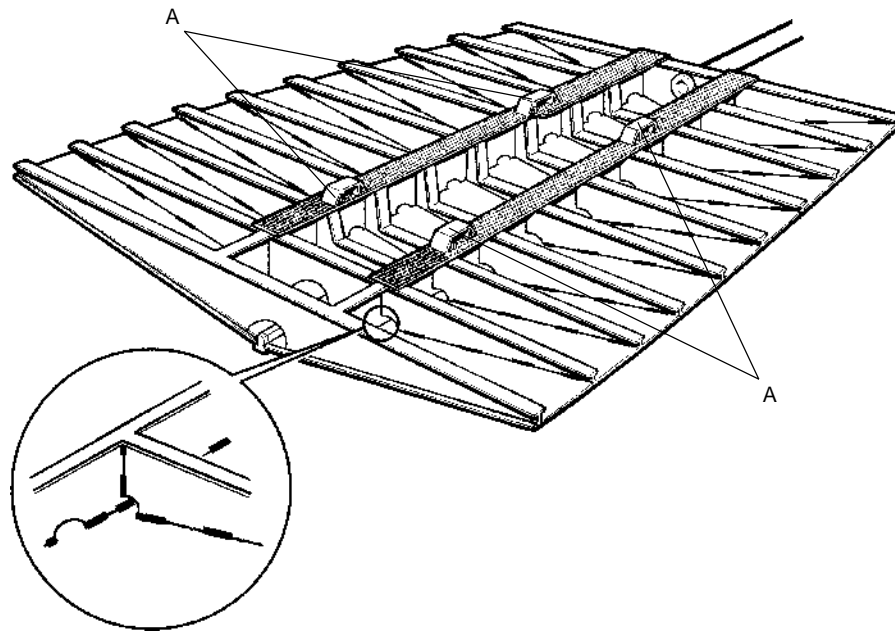
1. Barre plate, galvanisée
2. Matériau entretoise
3. Fibres de verre

Le berceau de moteur dans une coque en fibres de verre doit être conçu pour être rigide, verticalement, longitudinalement et transversalement, afin de répartir la charge au maximum sur la coque. Le berceau est souvent construit comme une cage. La plus grande partie possible du berceau de moteur, traverses incluses, doit être fixée à la coque pour une isolation optimale des bruits et des vibrations.

Le berceau du moteur peut être construit séparément puis mesuré soigneusement et fixé dans la coque ou construit directement dans la coque. Il est important que le berceau soit relié à la coque avec plusieurs couches de fibres de verre disposées en large rayon.

Coque en acier, aluminium ou bois

Exemple de berceau de moteur dans une coque en acier ou en aluminium



Le berceau de moteur dans une coque en acier ou en bois doit être construit comme une structure en acier soudée. L'épaisseur de plaque doit être suffisante pour réaliser une structure stable.

Dans une coque en acier, la surface du berceau de bateau sera soudée à chaque nervure sur toute la longueur.

Dans une coque en bois, le berceau sera boulonné aux nervures avant avec des vis et des écrous.

La longueur du berceau de moteur devra être maximale pour avoir une bonne répartition de la charge.

Si le moteur est équipé d'une prise de force auxiliaire à l'extrémité avant et qui demande un support supplémentaire, le berceau devra être construit pour prévoir ce support. Un espace suffisant doit être aménagé pour que la prise de force puisse être déposée.

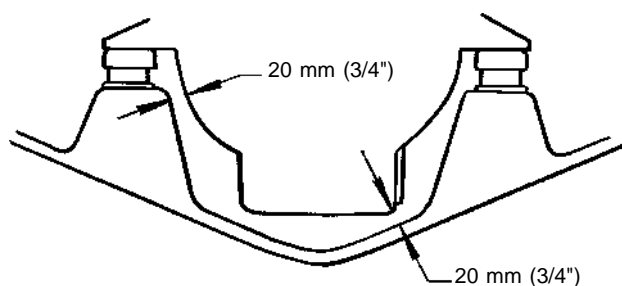
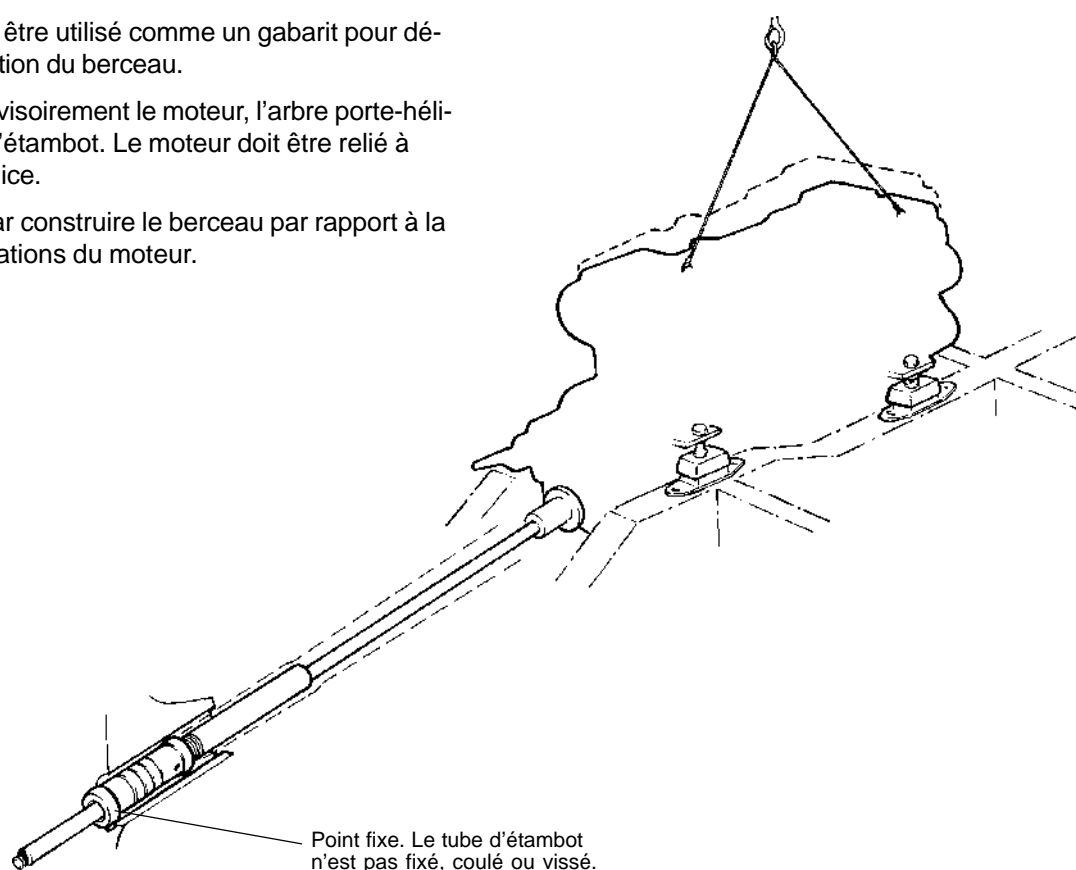
Tenez compte des supports calculés et des assises pour les autres systèmes, carburant, échappement, etc. ainsi que des équipements optionnels.

Construction du berceau de moteur

Le moteur peut être utilisé comme un gabarit pour déterminer la position du berceau.

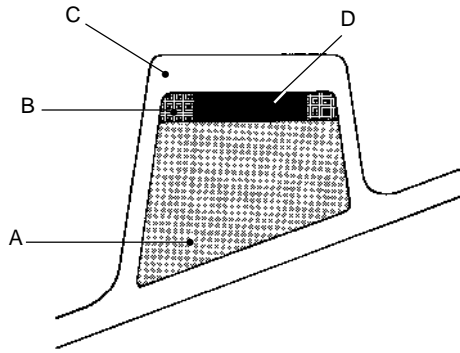
Positionner provisoirement le moteur, l'arbre porte-hélice et le palier d'étambot. Le moteur doit être relié à l'arbre porte-hélice.

Commencez par construire le berceau par rapport à la position des fixations du moteur.



Pour la conception du berceau de moteur, assurez-vous que l'espace pour le carter de volant moteur, le fond et les côtés du carter d'huile, etc. présente un jeu d'au moins 20 mm (3/4").

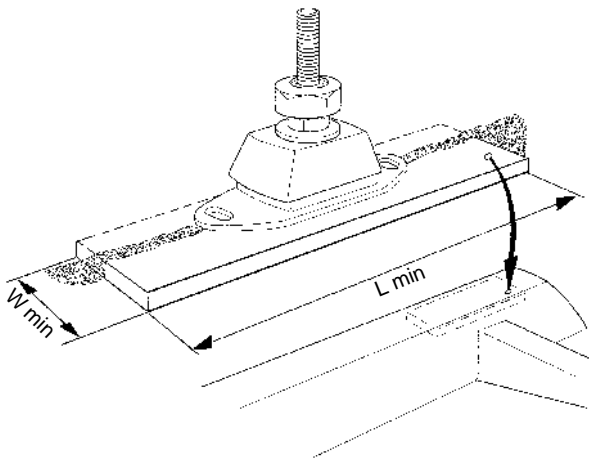
Berceau de moteur en fibres de verre



- A = Matériau entretoise
- B = Remplissage (arrondissement des coins)
- C = Fibres de verre, environ 10 - 15 mm (0,4 - 0,6")
- D = Barre plate, galvanisée, environ 10 mm (0,4")

Pour réduire les bruits et les vibrations, le berceau de moteur doit être rempli d'un matériau qui n'absorbe pas l'eau.

Construisez le berceau du moteur avec un matériau entretoise (A) pour que la surface inférieure des fixation/coussinets en caoutchouc du moteur repose presque sur le berceau. Par exemple, du vinyle cellulaire peut être utilisé comme matériau entretoise. Un espace doit être disponible pour les barres plates et les fibres de verre.



Une barre plate galvanisée de 10 à 12 mm (0.4-0.5") d'épaisseur, d'une longueur minimale (Lmin) de 250 mm (10") et d'une largeur minimale (Wmin) de 80 mm (3") devra être intégrée au berceau de moteur.

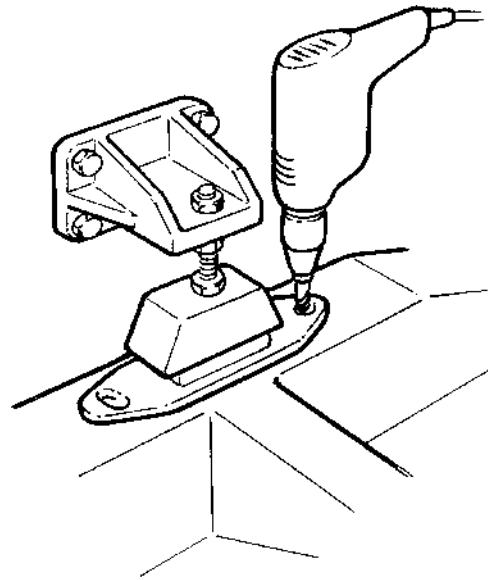
Intégrez des canaux de drainage pour évacuer l'eau vers la pompe de cale.

Perçage de trous pour le montage du moteur

Bien entendu, les taraudages peuvent être effectués avec des mesures et des fixations adéquates à un moment différent que celui indiqué dans ce chapitre. En production de série et pour d'autres installations fréquentes, des méthodes plus sophistiquées peuvent être utilisées.

N.B. Si le moteur et ses fixations sont utilisés comme gabarit de perçage, les taraudages pour les fixations/coussinets en caoutchouc du moteur devront être réalisés lors de l'installation du moteur dans le bateau.

Référez-vous également au chapitre **Installation du moteur**.



Alignez le moteur avec l'arbre porte-hélice et repérez les trous pour les fixations du moteur.

Percez et taraudez les trous dans le berceau du moteur et dans les barres plates.

Diamètre de boulons recommandé pour les fixations élastiques Volvo Penta:

Moteur et inverseur sauf HS63V (Transmission V):
M12 ou 1/2"

HS63V (transmission V):
M16 ou 5/8"

Systèmes d'arbre porte-hélice

Arbres porte-hélice

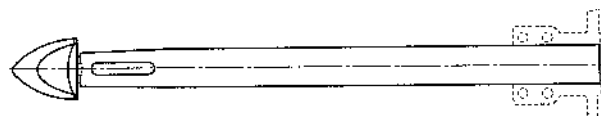
Lorsque vous choisissez l'arbre porte-hélice pour une application particulière, plusieurs points doivent être considérés. Le matériau de l'arbre et ses dimensions doivent être adaptés à chaque bateau et à chaque application.

Le matériau utilisé doit avoir une grande résistance et résister également à la corrosion. Un matériau plus robuste est généralement bénéfique dans de nombreuses applications sportives, un petit diamètre donne moins de résistance sous l'eau et produit moins de turbulences sur l'hélice.

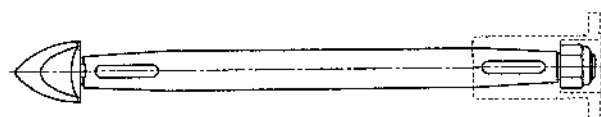
Suivant la longueur, l'arbre peut avoir besoin de paliers de support. La distance minimale entre l'accouplement d'arbre porte-hélice et le premier palier rigide doit être de 6 à 10 fois le diamètre de l'arbre. La distance doit être suffisante pour permettre les déplacements du moteur sans contraintes excessives sur le système d'arbre. La distance maximale entre les paliers est déterminée par le régime critique de l'arbre. Celui-ci peut être calculé en se basant sur le type d'installation et les propriétés de l'arbre.

Pendant l'installation de l'arbre, il est très important de protéger la précision de rectitude et le fini de surface. Pour soulever les arbres, il est recommandé d'utiliser des élingues avec des palonniers pour mieux répartir le poids et éviter des problèmes de rectitude.

Vérifiez toujours la rectitude de l'arbre porte-hélice. Le voile de l'arbre à partir d'une rectitude de 100% ne doit pas dépasser 0,3 mm par mètre (0.0036" par pied).



Arbre à simple conicité



Arbre à double conicité

Les arbres coniques aux deux extrémités, arbre à double conicité, peuvent être usinés pour être réversibles. La longévité de l'arbre est ainsi doublée et l'arbre peut être retourné lorsqu'il porte des marques d'usure après les joints et les paliers. Avant d'installer l'arbre, vérifiez l'ajustement de l'accouplement sur la partie conique.

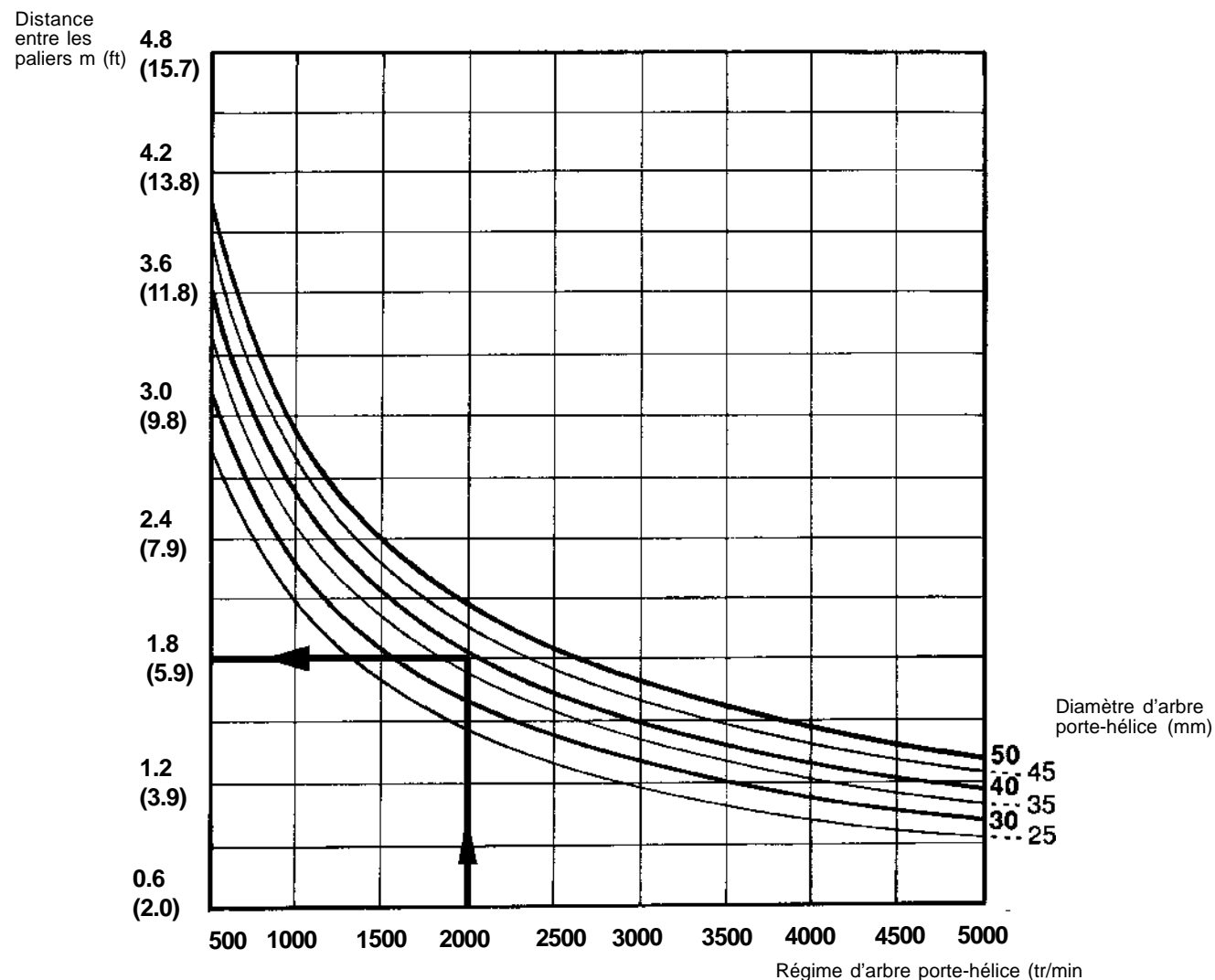
Dimensions de l'arbre porte-hélice et distance entre les paliers

L'arbre porte-hélice va être soumis à la flexion et à des forces de torsion et doit donc être dimensionné en conséquence. Une certaine marge de sécurité doit également être appliquée. La distance maximale de palier a une importance vitale pour le calcul des dimensions de l'arbre.

Pour déterminer les dimensions de l'arbre porte-hélice et la distance entre les paliers, utilisez le programme informatique Volvo Penta **MACP2** ou consultez le fournisseur d'arbre.

Le diagramme ci-dessous, pour le calcul de la distance entre les paliers d'arbre (ou des paliers d'appui pour l'arbre porte-hélice) est basé sur la formule utilisée pour les régimes critiques d'arbre.

Ce diagramme s'applique à de l'acier inoxydable SIS 2324-02 ou équivalent.

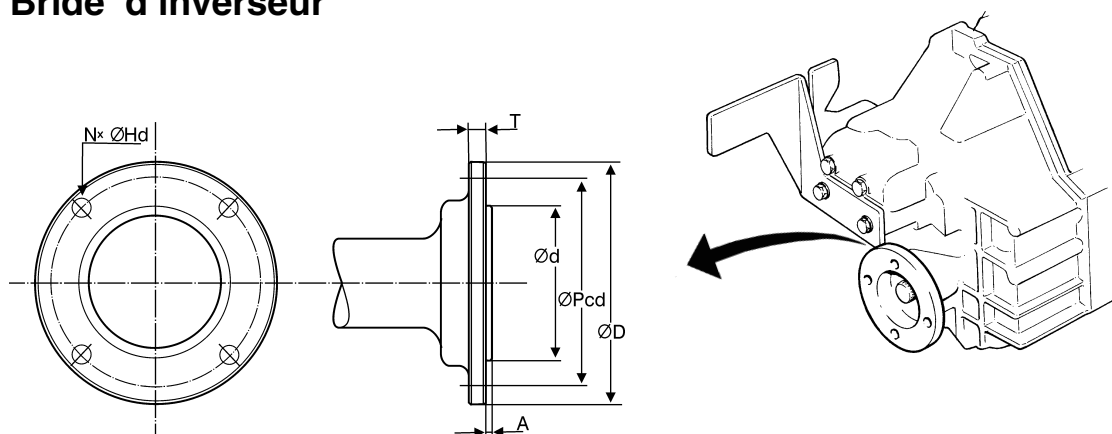


Exemple::

Moteur: TAMD31P
 Régime moteur: 3900
 Démultiplication: 2,0:1
 Diamètre d'arbre: 40 mm
 Matériau: Acier inoxydable SIS2324-02
 Type d'installation: Voir l'illustration, **Alternative 1** de la page 34.

1. Calculez le régime de l'arbre porte-hélice: $3900/2,0 = 2000$ tr/min (environ).
2. Sur le diagramme, cherchez la courbe correspondant à un diamètre de 40 mm.
3. A partir de l'axe de régime d'arbre porte-hélice (2000 tr/min), tracez une verticale jusqu'à la courbe.
4. Au point d'intersection, tracez une ligne horizontale vers la gauche (longueur en mètre).
5. Nous avons maintenant la distance de 1,8 mètre (5.9 ft) entre les paliers.

Bride d'inverseur



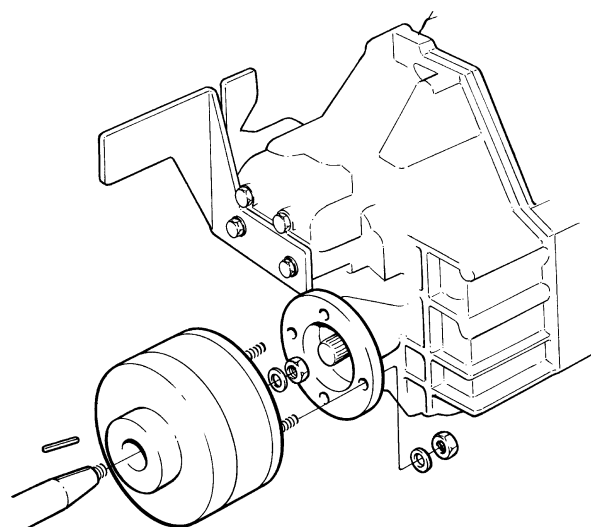
Inverseur	D	Pcd	d	T	A	N x Hd
MS25A/L	102	80	60H8	12	3,5	4 x 11,5
HS25A	127	108±0,2	63,5H8	10	-4*	4 x 11,5
HS45A	127	108±0,2	63,5H8	10	-4*	4 x 11,5
HS63A	127	108±0,2	63,5H8	10	-4*	4 x 11,5
HS63V	133	108±0,1	63,5H8	9,5	-4*	4 x 11,5

*) Accouplement femelle, encastrement dans la bride

Accouplement flexible d'arbre porte-hélice

Avec un montage flexible du moteur et un presse-étoupe fixe, l'arbre porte-hélice doit être monté avec un accouplement flexible. Référez-vous aux recommandations des pages 34 et 35.

N.B. L'alignement du moteur est aussi important pour l'équipement d'hélice ci-dessus que pour un raccord rigide d'arbre. Le presse-étoupe flexible et l'accouplement d'arbre porte-hélice ne sont pas conçus pour absorber les écarts d'angle.



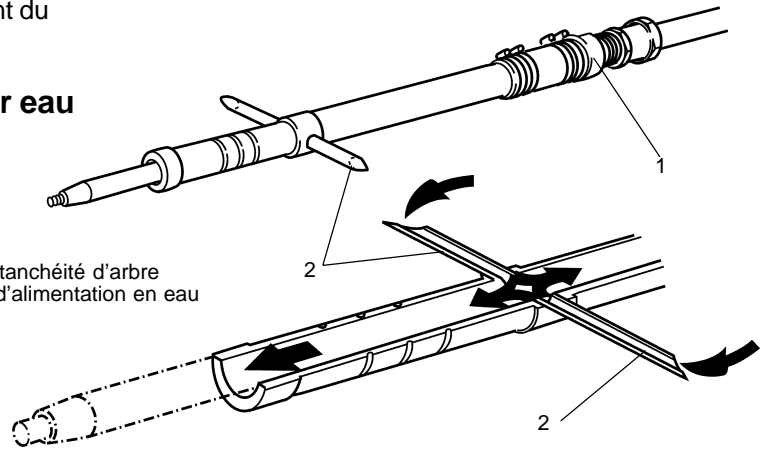
L'accouplement flexible d'arbre porte-hélice devra être monté comme le montre l'illustration.

Joint d'étanchéité d'arbre

Plusieurs méthodes de lubrification existent pour le joint d'étanchéité de l'arbre. Les deux plus courantes sont des joints lubrifiés par eau et par graisse. Certains moteurs demandent un jeu pour l'accouplement de l'inverseur afin de permettre le remplacement du joint sans enlever l'arbre.

Joint d'étanchéité d'arbre lubrifié par eau

1. Joint d'étanchéité d'arbre
2. Tuyaux d'alimentation en eau

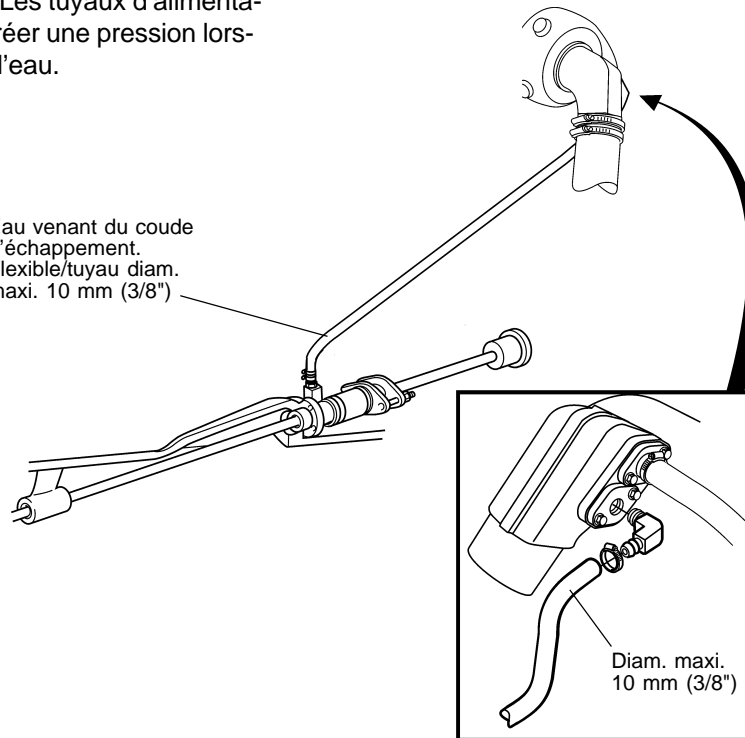


Avec un joint d'étanchéité lubrifié par eau, l'eau lubrifie et refroidit le joint. Elle peut être amenée au joint de différentes façons.

Une façon, recommandée pour les bateaux à déplacement, est d'avoir une alimentation en eau à partir de tuyaux dans le tube d'étambot. Les tuyaux d'alimentation devront être conçus pour créer une pression lorsque le bateau se déplace dans l'eau.

Il est important de vérifier que la lubrification par eau est assurée même à une vitesse maximale, lors d'un test de conduite pour une installation neuve. Assurez-vous que les tuyaux (2) donnent un débit d'eau suffisant.

Eau venant du coude d'échappement.
Flexible/tuyau diam.
maxi. 10 mm (3/8")

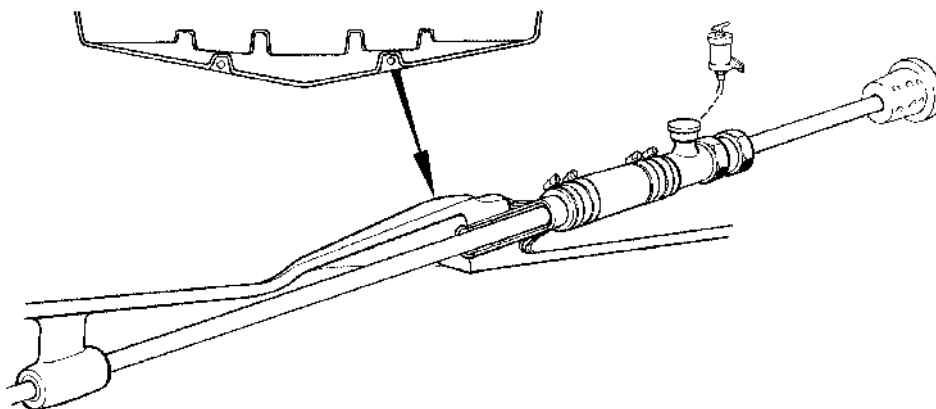


Une autre méthode, courante sur les bateaux à coque planante, est d'amener de l'eau provenant du système de refroidissement du moteur au joint d'arbre. Faire attention à ne pas perdre trop d'eau. Si trop d'eau se perd par la sortie au joint d'arbre, le flexible d'échappement risque d'être surchauffé.

Une plaque de recouvrement est située à l'avant du coude d'échappement. Celle-ci peut être percée et taraudée pour le montage d'un raccord de flexible. Un flexible de 10 mm (3/8") partant du coude d'échappement est recommandé.

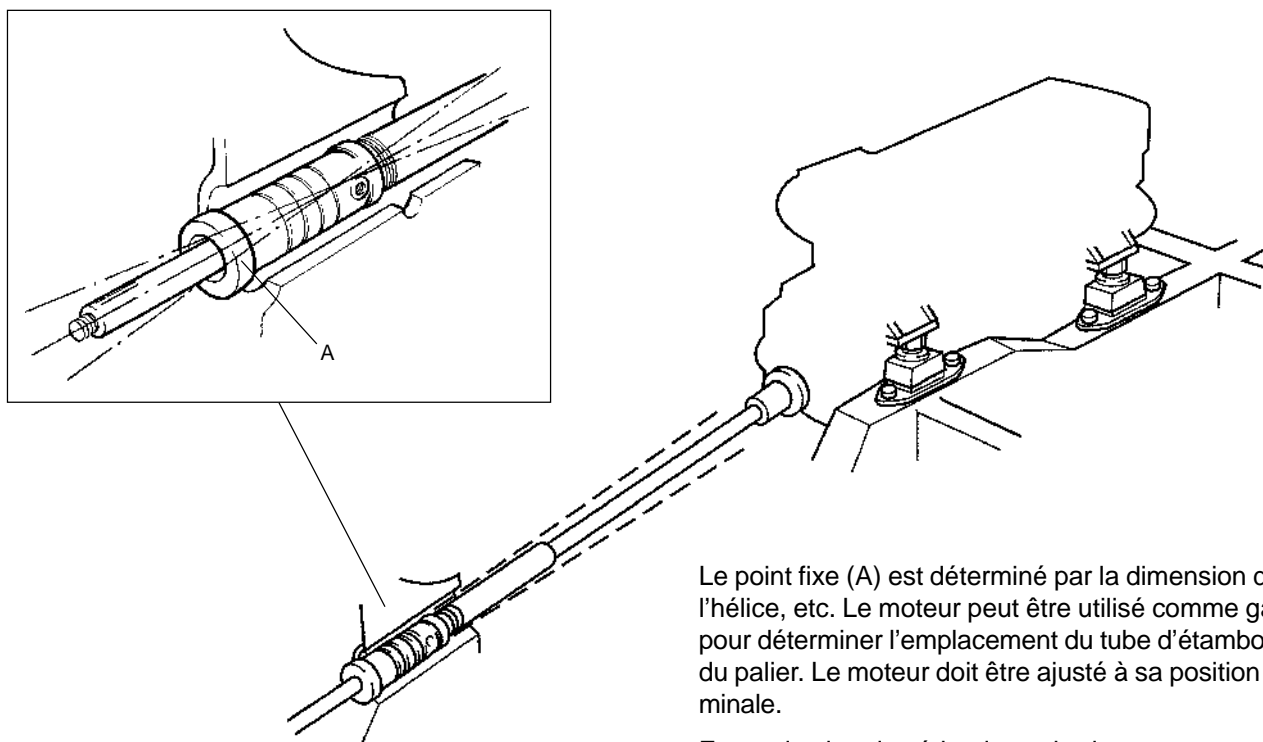
Il est important de vérifier que la lubrification par eau est assurée même à la vitesse maximale, lors du test d'essai d'une installation neuve.

Joint d'étanchéité lubrifié par graisse



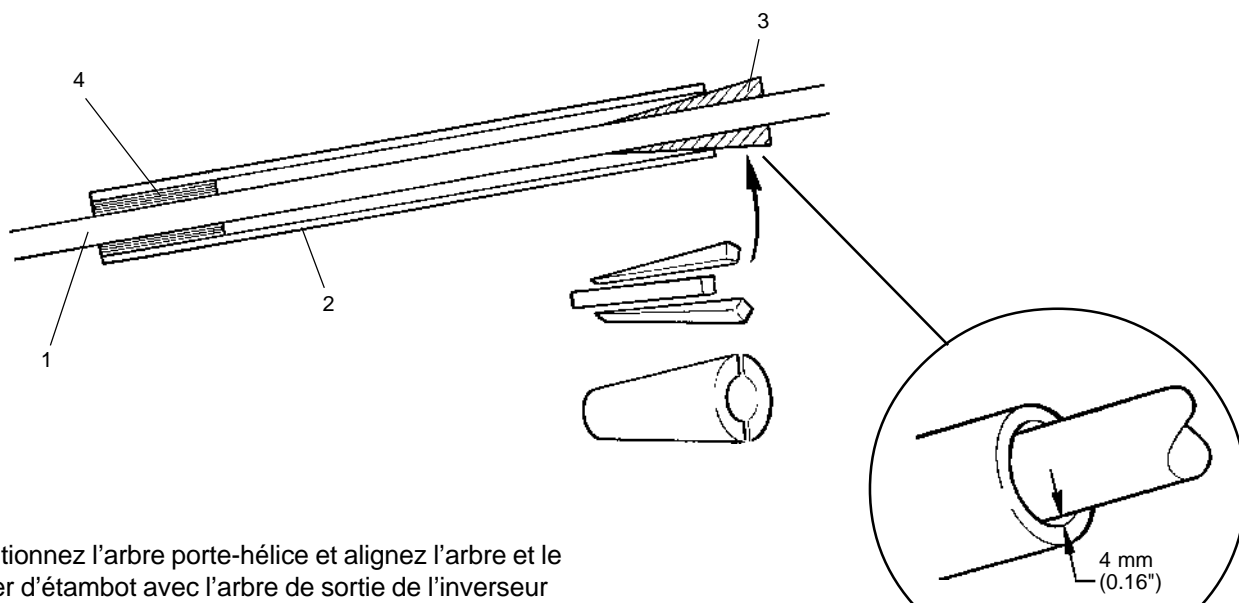
La graisse est injectée soit à partir d'un graisseur monté au joint soit à partir d'un graisseur monté à distance. La vis de fixation du joint ne doit pas être trop serrée sinon l'arbre porte-hélice risque une surchauffe ou une usure excessive.

Installation du tube d'étambot et du palier d'arbre



Le point fixe (A) est déterminé par la dimension de l'hélice, etc. Le moteur peut être utilisé comme gabarit pour déterminer l'emplacement du tube d'étambot et du palier. Le moteur doit être ajusté à sa position nominale.

En production de série, des gabarits sur mesure sont souvent utilisés au lieu du moteur pour déterminer l'emplacement du palier d'étambot.



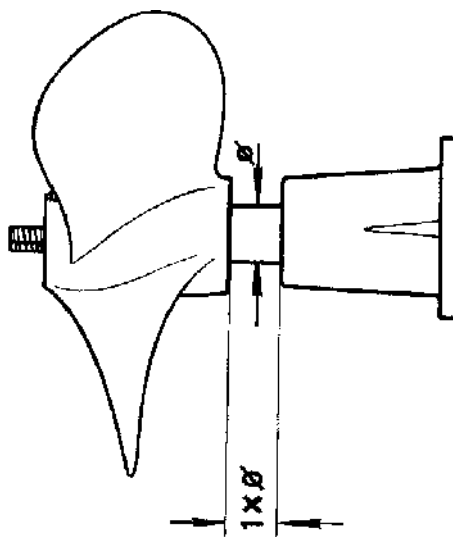
Positionnez l'arbre porte-hélice et alignez l'arbre et le palier d'étambot avec l'arbre de sortie de l'inverseur (bride de l'inverseur).

Pour éviter des flexions de l'arbre porte-hélice dans le tube d'étambot, l'arbre peut être centré de la façon suivante:

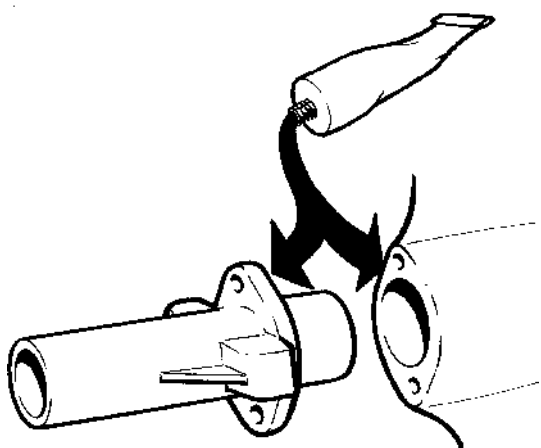
- Montez le palier d'arbre (4).
- Centrez l'arbre (1) dans le tube d'arbre porte-hélice (2) en utilisant des guides en forme de cale (3).
- Vérifiez que l'arbre est bien droit devant le tube. Si nécessaire, mettez un support.

Lorsque l'alignement a été soigneusement réalisé, le palier d'étambot peut être vissé ou collé en place.

Le jeu entre l'arbre porte-hélice et le tube pour un montage flexible du moteur doit être de 4 mm (0,16") au minimum.

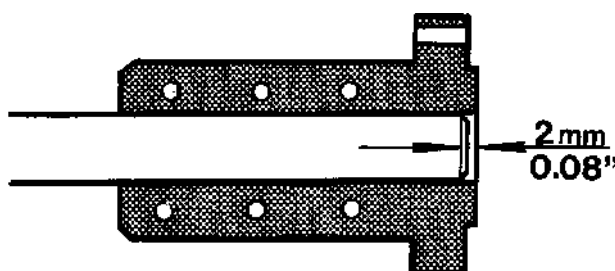


Coupez l'arbre porte-hélice à une longueur exacte. N'oubliez pas que la distance entre le bord arrière du palier d'étambot et l'hélice doit être de 1 fois le diamètre de l'arbre.



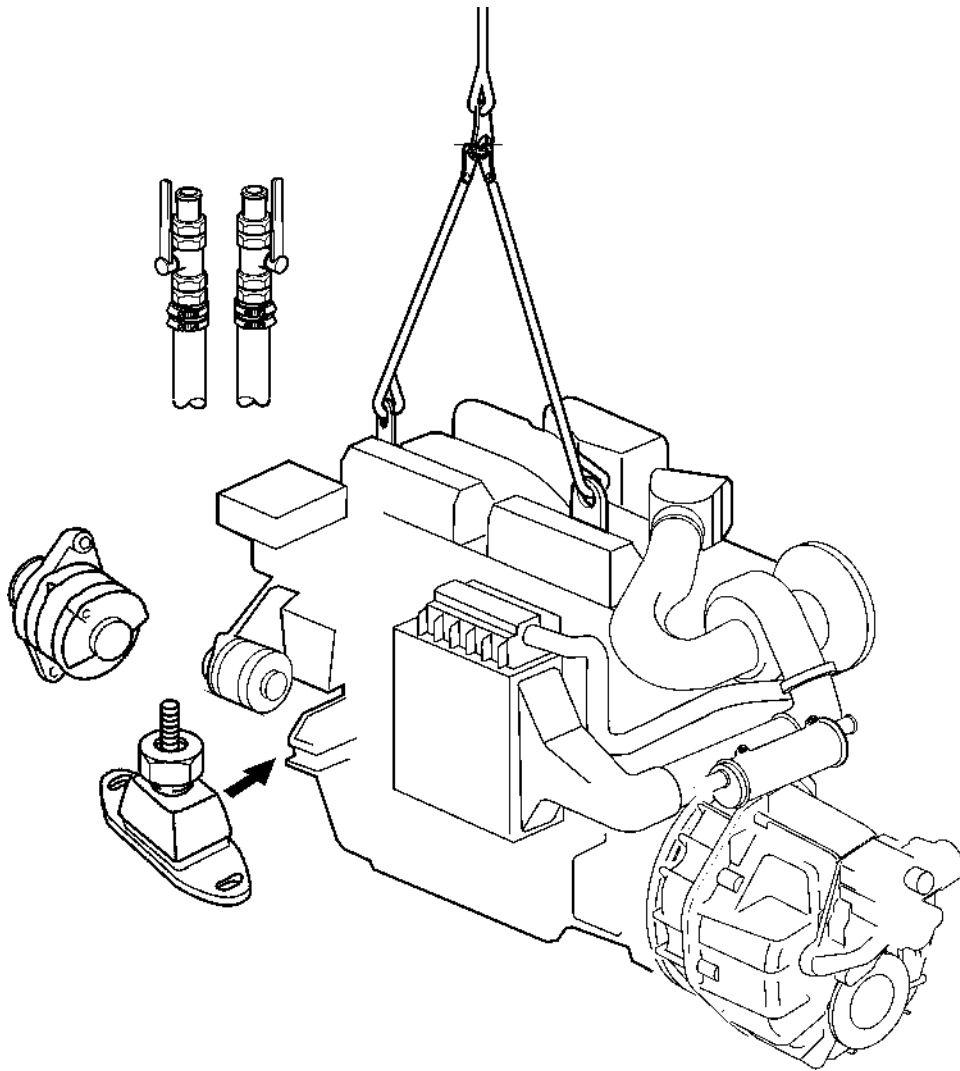
Si le palier d'étambot doit être vissé, commencez par sabler la surface de contact pour la bride du palier qui doit être parfaitement plate. Appliquez un produit de blocage, par exemple du silicone caoutchouc, et serrez les vis en maintenant le palier.

N.B. Vérifiez l'alignement après le montage.



Un jeu de 2 mm (0.08") doit se trouver entre l'extrémité de l'arbre et la bride d'inverseur (accouplement flexible).

Installation du moteur



Préparation du moteur

N.B. Les installations pour le système de refroidissement, le système d'échappement, le système électrique, etc. dans le compartiment moteur doivent être aussi complètes que possible avant d'installer le moteur.

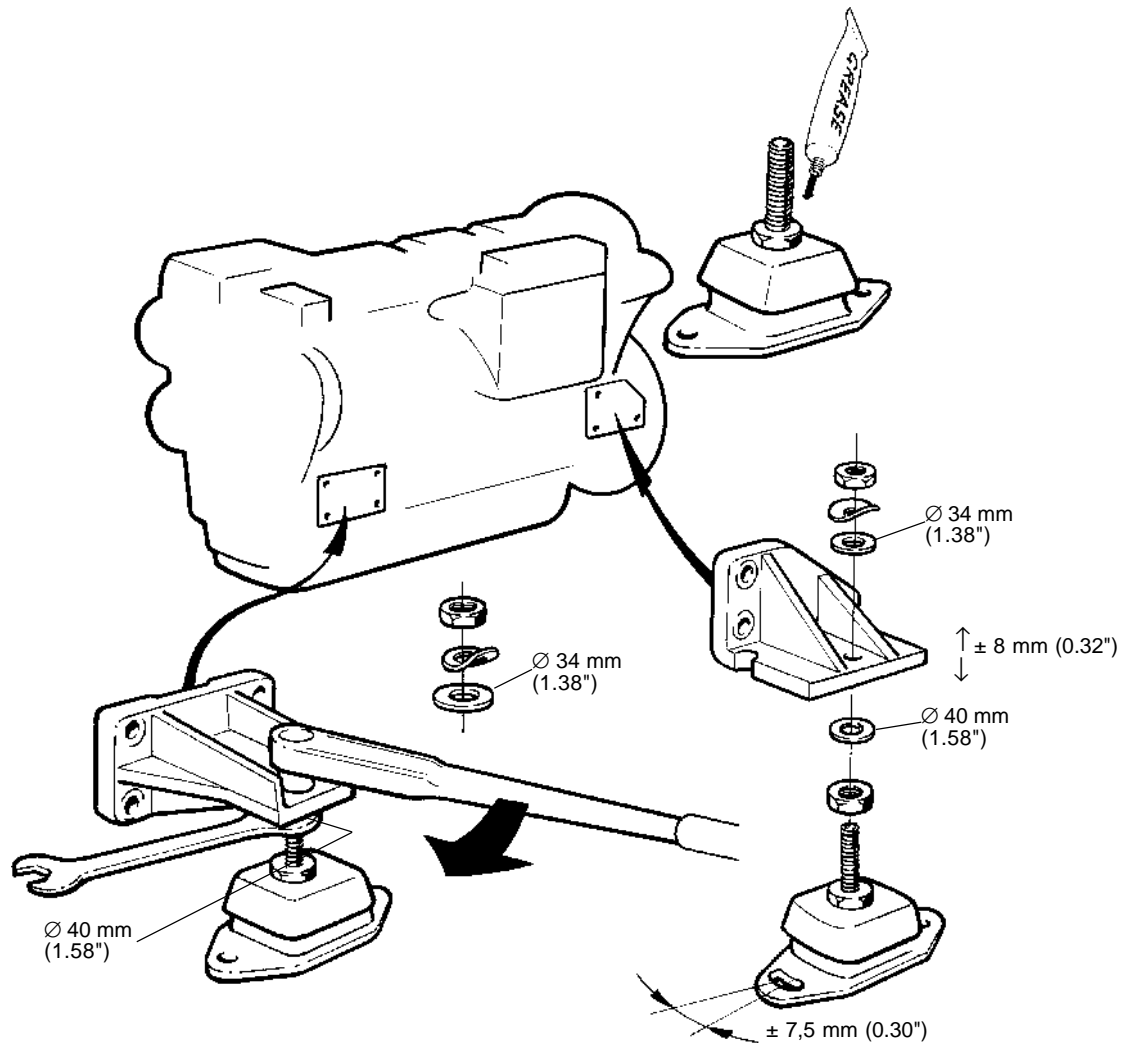
Montez les équipements auxiliaires et les accessoires sur le moteur, comme un alternateur supplémentaire, une sortie d'eau chaude, une prise de force, etc. avant d'installer le moteur. L'illustration ci-dessus montre un montage flexible de moteur.

N.B. Volvo Penta livre tous les moteurs et les inverseurs sans huile ni liquide de refroidissement. Vérifiez que le bouchon d'huile et les robinets de vidange pour le liquide de refroidissement, l'eau chaude, etc. sont bien fermés.

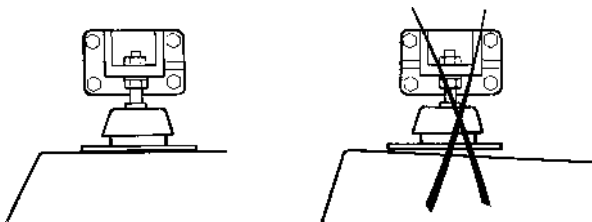
Faites le plein d'huile et de liquide de refroidissement. Référez-vous au chapitre **Liquide de refroidissement** et **Remplissage avec du liquide de refroidissement**, pages 61 et 62.

Vérifiez l'étanchéité.

Montage du moteur sur le berceau



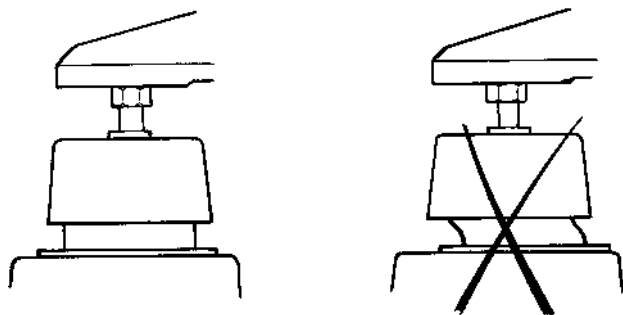
Le berceau du moteur sur lequel doit reposer le moteur doit être horizontal.



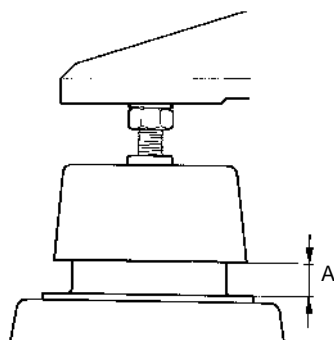
Vérifiez la surface du berceau de moteur, là où les fixations du moteur sont installées, assurez-vous que les plaques de base des fixations du moteur sont parallèles et que l'inclinaison du berceau est exacte (utilisez un niveau gradué).

Avant d'effectuer des réglages, le moteur doit reposer sur les coussinets en caoutchouc pendant une durée de douze heures minimum.

N'utilisez jamais des coussinets en caoutchouc différents de ceux prévus pour chaque type spécifique de moteur.

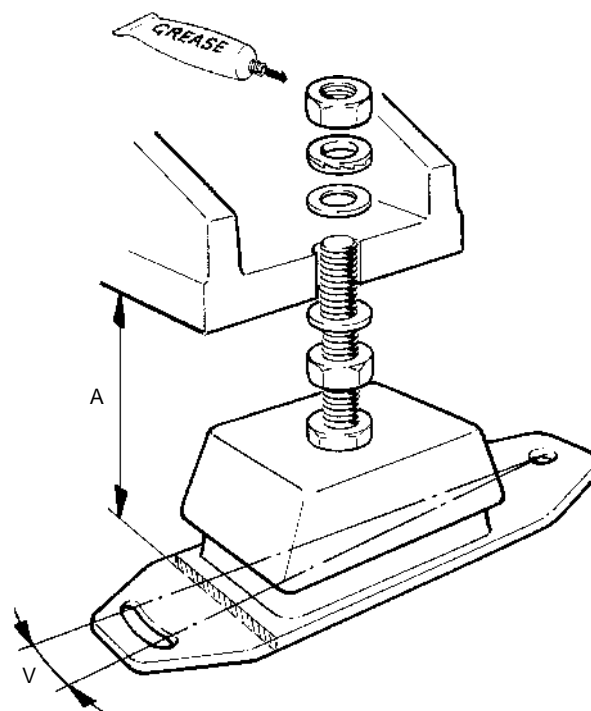


N.B. Assurez-vous que les coussinets en caoutchouc sont montés de façon à ne pas avoir de contraintes ni de forces latérales lorsque le moteur est installé et aligné avec l'arbre porte-hélice.

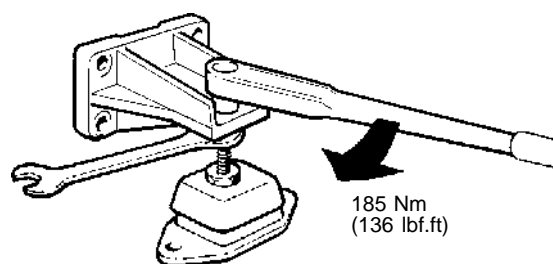


Lorsque le moteur est installé, la charge doit être identique sur les coussinets avant et sur les coussinets arrière. Vérifiez la charge sur les coussinets en caoutchouc en mesurant la distance (**A**) entre les plaques de fixation et le boîtier.

La position de base des fixations réglables du moteur doit être à une position intermédiaire avec le trou de la plaque de fixation dans l'axe longitudinal du berceau. La plaque de fixation comporte des trous allongés permettant le réglage, ils peuvent être tournés soit vers l'avant soit vers l'arrière, suivant la meilleure accessibilité.



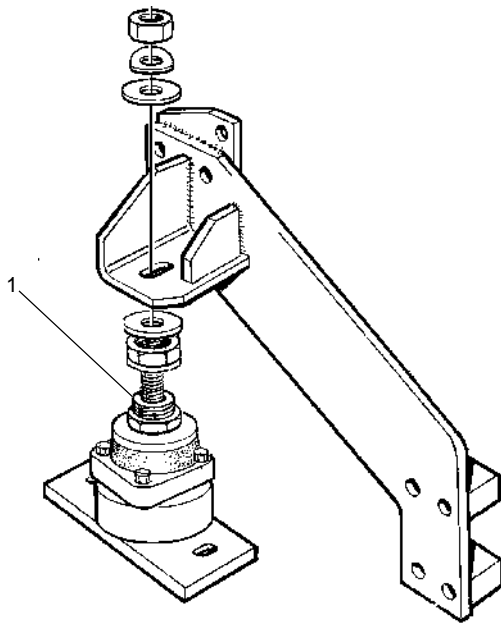
A = Hauteur nominale \pm réglage (± 8 mm, 0,31")
V = Réglage latéral ($\pm 7,5$ mm, 0,29")



Après avoir vérifié le parallélisme du berceau, l'alignement de l'arbre porte-hélice, page 50, et avoir positionné le moteur sur les coussinets, serrez l'écrou supérieur des coussinets de moteur.

Couple de serrage: **185 Nm (136 lbf.ft).**

Transmission V, coussinets en caoutchouc



Montez les coussinets en caoutchouc pour une installation de transmission V comme le montre l'illustration.

La douille de réglage (1) devra être serrée contre le coussinet.

Hauteur nominale pour ce montage:
106 ± 5 mm (4,2 ± 0,2")

Réglage latéral:
± 9 mm (±0,35").

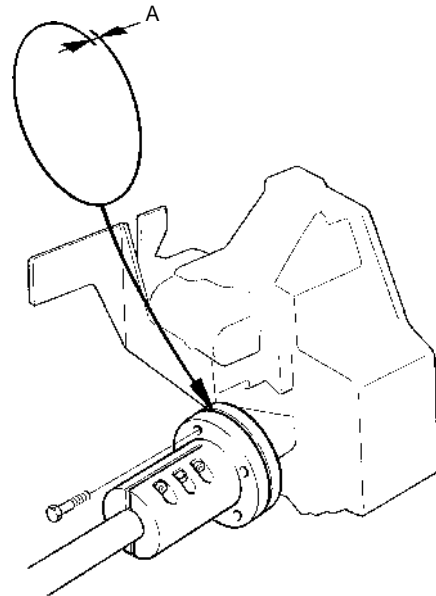
Après l'alignement, serrez l'écrou.

Couple de serrage: **230 Nm (170 lbf.ft)**

Assurez-vous que la fixation n'est pas trop haute. Si tel est le cas, une cale d'épaisseur appropriée devra être utilisée entre la fixation et le berceau.

Alignement

Avant de relier l'arbre porte-hélice à la bride de l'inverseur, vérifiez et assurez-vous que les brides sont parallèles.



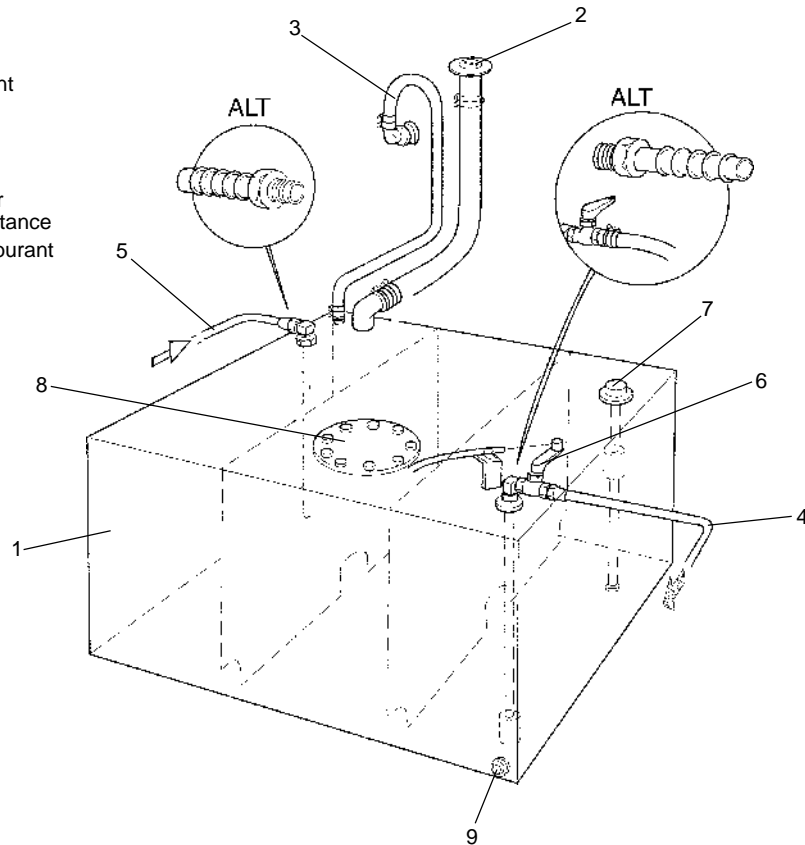
Comprimez les brides pour enclencher le guide. Avec les brides serrées l'une contre l'autre, vérifiez le parallélisme, une jauge de 0,10 mm (0.004") ne doit pas pouvoir passer entre les brides, à un endroit quelconque (**A**). Tournez ensuite les brides de 90°, 180°, et 270° puis refaire ce contrôle à chacune des nouvelles positions. Assurez-vous que les brides sont bien pressées l'une contre l'autre pendant tout le contrôle. Si le jeu est **supérieur à 0,10 mm (0.004")**, l'alignement devra être réajusté.

Enlevez tous les outils utilisés et accouplez l'arbre porte-hélice à la bride de l'inverseur, ou à l'accouplement flexible.

⚠ IMPORTANT! L'alignement devra de nouveau être vérifié quelques jours après la mise à l'eau lorsque le bateau est terminé, avec tous les gréements (voiliers).

Systeme d'alimentation

1. Réservoir de carburant
2. Remplissage de carburant
3. Tuyau d'aération
4. Tuyau d'aspiration
5. Tuyau de retour
6. Vanne de coupure de carburant commandée à distance
7. Jauge de niveau de carburant
8. Trappe de visite
9. Vidange



Généralités

L'installation des composants du système d'alimentation - réservoirs de carburant, robinets, canalisation de carburant et filtres à carburant auxiliaires, etc. doit être réalisée avec beaucoup de précautions pour assurer au moteur une alimentation suffisante en carburant afin d'obtenir le fonctionnement et la sécurité attendues.

Planifiez soigneusement l'emplacement des réservoirs avant de commencer le travail. Utilisez des robinets de bonne qualité pour éviter toute fuite. Des fuites sur le système d'alimentation sont toujours source de dysfonctionnement et de risque d'incendie.

Utilisez un matériau de haute qualité et de grande résistance pour les composants.

Les robinets doivent de préférence être situés à l'extérieur du compartiment moteur ou commandés à distance.

La quantité de carburant peut être divisée entre plusieurs réservoirs pour garder un centre de gravité bas et permettre certaines possibilités de réglage pour la coque.

Si les réservoirs sont intégrés, un espace doit être aménagé tout autour pour la ventilation.

N.B. Suivez toujours en premier les réglementations locales qui sont prioritaires par rapport aux recommandations des fabricants de moteur.

Assurez-vous que les tuyaux de refoulement, entre la pompe d'injection et les injecteurs, ne sont pas cintrés, ne montez pas sur le moteur pour ne pas risquer de déformer les tuyaux de refoulement.

Ne fixez rien aux tuyaux de refoulement et conservez les attaches d'origine intactes sur le moteur. Sinon le tuyau de refoulement peut casser avec risque d'incendie.

Lorsque vous travaillez sur le système d'alimentation, observez une propreté absolue.

Réservoirs de carburant

Si possible, les réservoirs devront être situés de façon à être au même niveau ou légèrement plus haut que le moteur. Dans le cas contraire, notez la hauteur d'aspiration maximale de la pompe d'alimentation qui est d'environ 1,5 m (5") pour tous les moteurs. Cette hauteur d'aspiration doit être calculée entre l'extrémité inférieure du tuyau d'aspiration, par exemple 25 mm (1") au fond du réservoir.

Le tuyau de retour doit être éloigné du tuyau d'aspiration et déboucher à environ 15 mm (0,6") au-dessus du fond du réservoir pour éviter l'aspiration d'air lorsque le moteur est arrêté.

Si les réservoirs sont situés en-dessous du niveau permis par la hauteur d'aspiration de la pompe d'alimentation, le carburant devra être pompé dans un réservoir journalier à l'aide d'une pompe manuelle ou d'une pompe automatique. Dans ce cas, le carburant de retour venant du moteur sera amené au réservoir journalier.

Si le niveau maximal du réservoir de carburant dépasse 3,5 m au-dessus de la pompe d'injection sur le moteur, des vannes de coupure devront être installées sur les canalisations d'alimentation et de retour. Les vannes devront être fermées lors d'un arrêt prolongé du moteur. La pression statique maximale à laquelle le système d'alimentation peut résister est de 0,5 bar (7.2 psi). Au delà, le carburant risque de fuir par la pompe d'injection au système de lubrification.

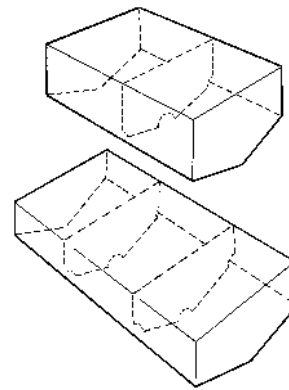
Des réservoirs doubles peuvent être branchés par le fond à l'aide de canalisations montées avec des robinets de fermeture. La canalisation de raccordement la plus basse doit avoir un diamètre intérieur d'au moins 1" pour que les réservoirs puissent être remplis à partir des deux côtés du bateau. D'autres formes de réservoirs de carburant adaptées à la géométrie de l'installation peuvent naturellement être acceptées. Quelle que soit la forme choisie, il est important de concevoir le réservoir en prévoyant une partie basse où l'eau et les impuretés peuvent se déposer et être évacuées.

N.B. Un filtre à carburant supplémentaire avec séparateur d'eau peut être installé sur tous les moteurs Volvo Penta.

Si un réservoir journalier est installé, il est recommandé de brancher le tuyau de retour à ce réservoir.

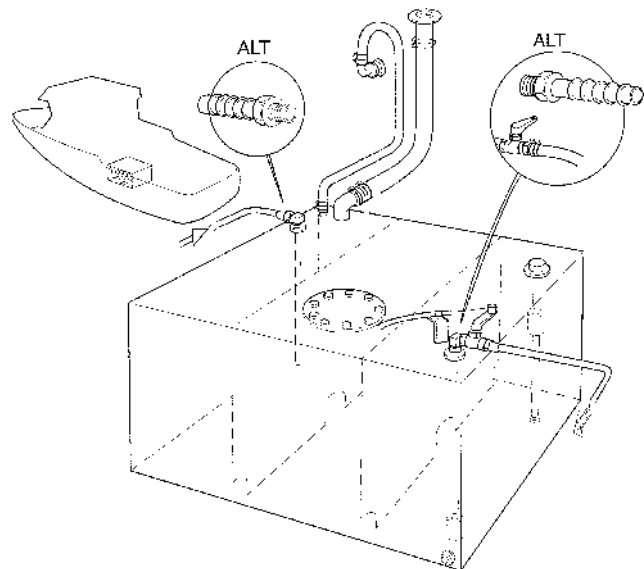
Une vanne de fermeture doit être installée sur le tuyau d'alimentation, entre le réservoir et le filtre. Ce robinet doit pouvoir être fermé à partir d'un endroit situé à l'extérieur du compartiment moteur.

Les réservoirs de carburant doivent être en acier inoxydable ou en aluminium.



N.B. Tous les réservoirs doivent être équipés d'au moins une plaque chicane pour chaque volume de 150 litres (37 US gal). Vérifiez s'il existe des restrictions spéciales pour les volumes et les plaques chicanes.

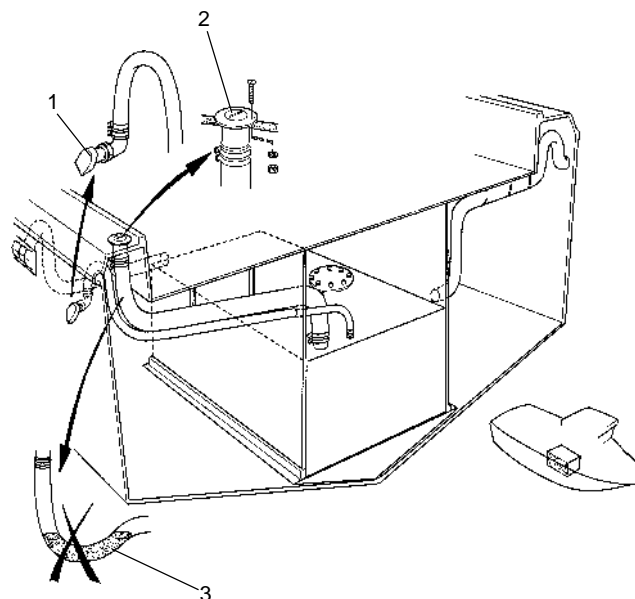
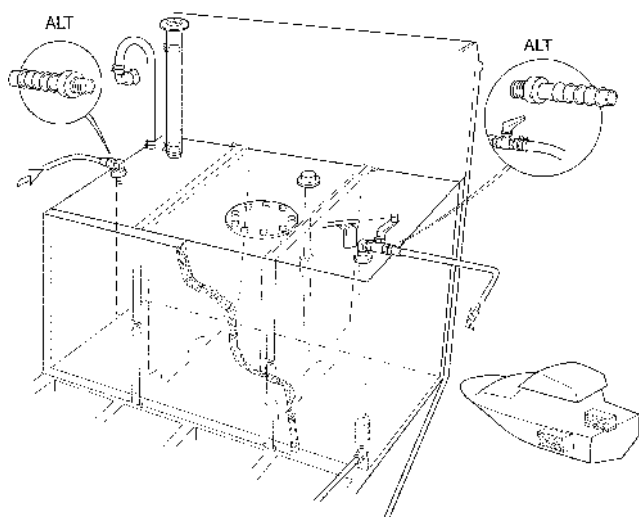
Les raccords de remplissage et d'aération ne doivent **pas** être positionnés du même côté du réservoir.



Le réservoir de carburant a des raccords pour le remplissage, l'aération, le tuyau d'aspiration, le tuyau de retour, une jauge avec capteur et une trappe de visite. Le tuyau d'aspiration et le tuyau de retour doivent être séparés comme le montre l'illustration.

Une vanne de fermeture doit être installée sur le tuyau d'aspiration, aussi près que possible du réservoir. La vanne de fermeture peut avoir une commande de fermeture à distance à l'aide d'un câble tiré-poussé par exemple. Dans certains pays, des vannes de fermeture à commande électrique sont demandées.

Le tuyau de retour de carburant sur les moteurs diesel doit revenir au fond du réservoir pour éviter la pénétration d'air dans le système d'alimentation lorsque le moteur est arrêté.



Montez le réservoir sur un support souple. Ne mettez pas le réservoir sur des cales en bois ni sur un autre type de support irrégulier. Des contraintes anormales peuvent se produire avec risque de fissure dans le réservoir.

Installez le réservoir de carburant dans le bateau. Fixez le réservoir en l'attachant pour éviter qu'il ne bouge par mer agitée. Le réservoir devra être situé dans un compartiment froid, seul, pour ne pas chauffer le carburant et éviter toute propagation du carburant aux autres endroits du bateau en cas d'une fuite.

Sur les bateaux où l'espace est très restreint, le réservoir peut être taillé sur mesure pour venir sous le plat bord ou à un autre endroit similaire.

Le réservoir doit être aéré correctement. Le tuyau d'aération du réservoir (1) doit avoir un diamètre intérieur d'au moins 12 mm (1/2"). Relevez le flexible à l'intérieur pour créer un blocage d'eau.

Le raccord de remplissage (2) doit être adapté à un raccord de flexible d'au moins 50 mm (2.0"). Le flexible entre le raccord du pont et le réservoir doit s'emboîter sur le tube aux deux extrémités sur au moins 75 mm (3.0") et être verrouillé avec deux colliers de serrage. Les colliers doivent être d'un matériau résistant à la corrosion.

Une masse commune pour le réservoir de carburant, le remplissage, etc. n'est généralement pas nécessaire pour les installations diesel. Par contre, les autorités locales peuvent demander une telle construction sur les bateaux en général.

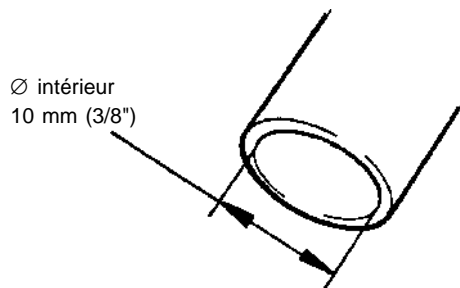
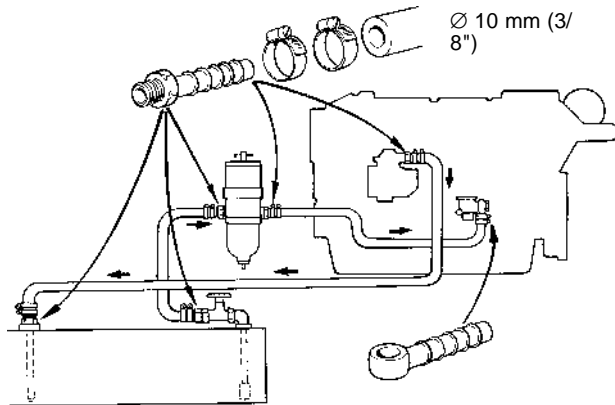
N.B. Montez les flexibles de remplissage et d'aération en évitant de former des poches (3).

N.B. Les raccords de remplissage et d'aération doivent être installés de façon à éviter tout débordement ainsi que la pénétration du carburant par les entrées d'air.

Canalisations

Toutes les canalisations de carburant doivent être guidées et correctement attachées à proximité du fond du bateau pour éviter l'absorption thermique. La température de l'air est moins élevée au fond du compartiment moteur.

Flexibles en caoutchouc



Le diamètre intérieur minimal nécessaire pour le flexible partant du réservoir au moteur ainsi que pour le flexible de retour est de **10 mm (3/8")**.

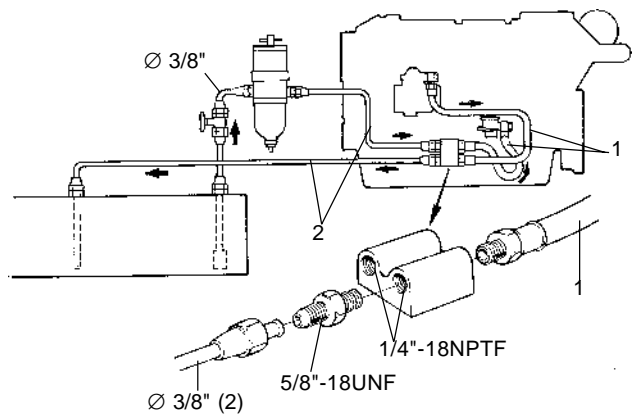
Utilisez uniquement des flexibles homologués pour ce genre d'utilisation.

N.B. Les sociétés de classification et certains corps d'enregistrement (par exemple les autorités de rivière) ne permettent pas l'utilisation de flexible en caoutchouc pour les canalisations d'alimentation ou demandent des flexibles spéciaux conformes à certaines spécifications. Vérifiez si le bateau est utilisé dans ces endroits.

Attachez la canalisation de carburant. La distance entre les attaches doit être d'environ 300 mm (12").

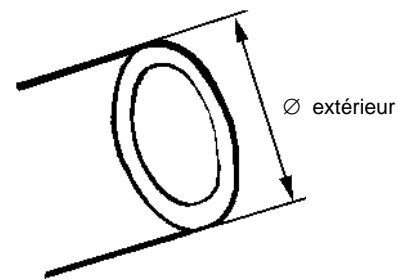
Assurez-vous que le flexible ne risque pas d'être endommagé par des bords acérés.

Canalisations en cuivre



Si des tuyaux en cuivre sont utilisés, une partie flexible (flexible) doit être montée entre le tuyau et le moteur.

La figure montre une transition entre des flexibles de carburant (1) et un tuyau en cuivre (2).



Le diamètre extérieur minimal nécessaire pour les tuyaux en cuivre entre le réservoir et la canalisation de carburant et la canalisation de retour est de **10 mm (3/8")**.

Attachez la canalisation de carburant. La distance entre les attaches doit être d'environ 300 mm (12").

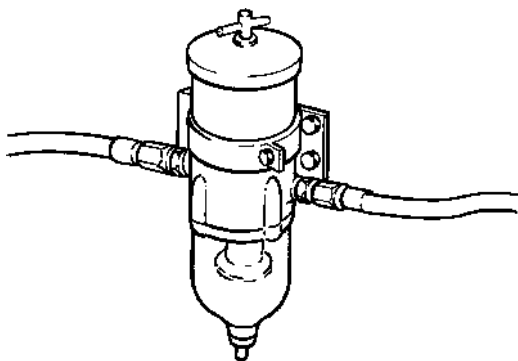
Débit de carburant

Le débit de carburant correspond à la quantité de carburant passant dans la canalisation allant du réservoir au moteur, la consommation de carburant et le retour de carburant. Ce facteur doit être étudié pour le choix du préfiltre à carburant.

Le tableau ci-dessous indique le débit de carburant au régime nominal.

	l/h	USgal/h
TAMD31/41	92	24.3
TAMD42	120	31.7
KAMD43/44/300	120	31.7

Filtre à carburant



Utilisez un préfiltre de dimension exacte pour éviter d'avoir une trop grande résistance par le filtre. Le filtrage recommandé est de 10 m. Le filtre à carburant ne doit pas contenir de pièces en verre qui risqueraient de se casser.

N.B. Un espace suffisant doit être aménagé autour du filtre pour le contrôle et la maintenance.

Contrôle de la pression d'alimentation

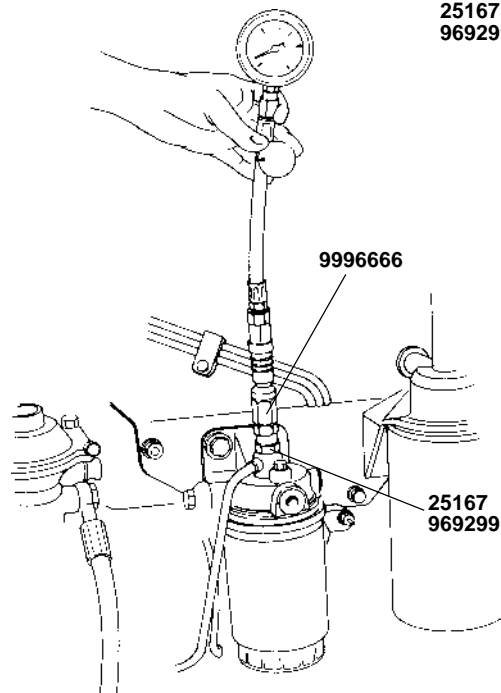
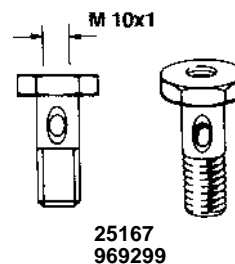
N.B. Normalement vous n'avez pas à vérifier la pression d'alimentation. Vous pouvez cependant le faire si la résistance semble trop élevée dans le système. Si nécessaire, suivez la procédure ci-après.

TAMD31/41, KAMD43

Percez et taraudez une vis creuse à M10x1 comme le montre l'illustration.

TAMD31: Vis creuse M14, N° de réf. 25167.

TAMD41, KAMD43: Vis creuse M12, N° de réf. 969299.



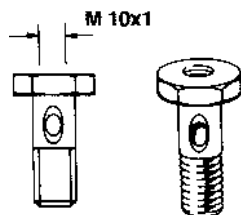
Fermez les robinets de carburant.

Montez la vis creuse au **côté sortie** du filtre à carburant, voir la flèche sur le couvercle du filtre.

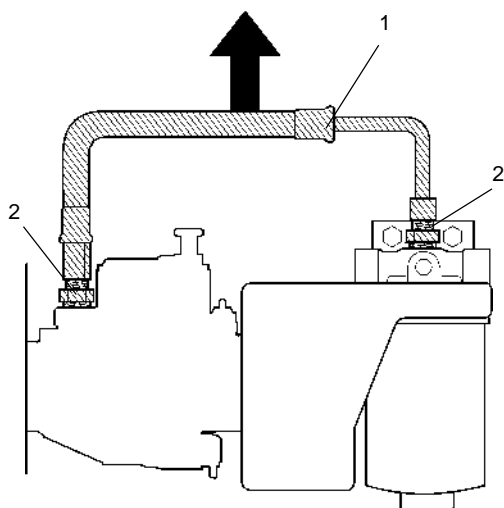
Branchez le raccord **9996666** à la vis creuse taraudée.

La pression est mesurée après le passage du carburant dans le filtre.

KAMD44/300



Percez et taraudez une vis creuse à M10x1 comme le montre l'illustration. Utilisez une vis creuse M12, N° de réf. 969299.

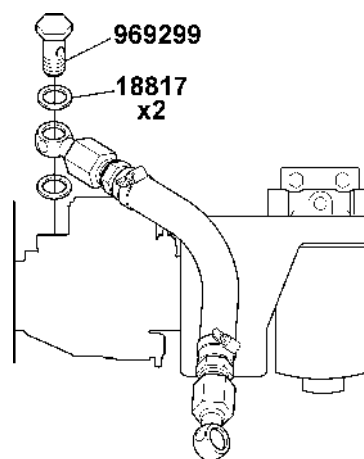


Fermez les robinets de carburant.

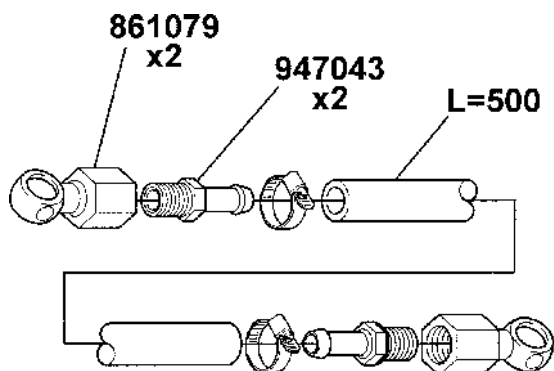
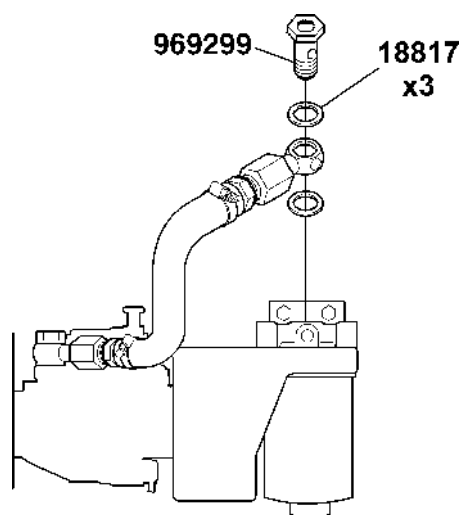
Enlevez les attaches du câblage sur le couvercle de calage pour avoir une meilleure accessibilité.

Débranchez la canalisation de carburant (1) entre le filtre à carburant et la pompe d'injection.

Enlevez les raccords (2) du filtre à carburant et de la pompe d'injection.



Branchez le flexible de carburant à la pompe d'injection, utiliser la vis creuse 969299 et 2 rondelles en cuivre 18817.



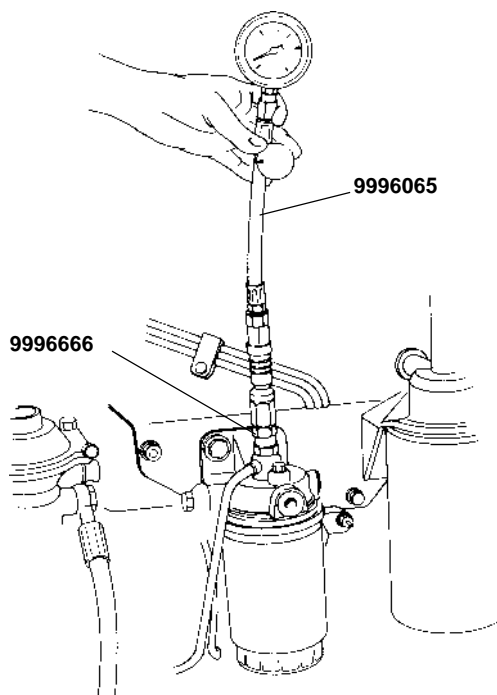
Branchez le flexible de carburant au couvercle de filtre, utilisez la vis creuse et taraudée 969299 et deux rondelles en cuivre 18817.

Branchez le raccord 9996666 à la vis taraudée.

La pression est mesurée après le passage du carburant dans le filtre.

Branchez un flexible de carburant d'environ 50 cm de long, 861057, avec un raccord banjo, 861079, la fixation de flexible 947 043 et le collier 943471 à chaque extrémité.

Mesure, tous les moteurs



Branchez le manomètre **9996065** avec les raccords rapides du manomètre à l'outil **9996666**.

Ouvrez le robinet de carburant.

Faites tourner le moteur à un régime accéléré. Réduisez le régime (tr/min) pour passer au ralenti. Relevez la pression en une minute.

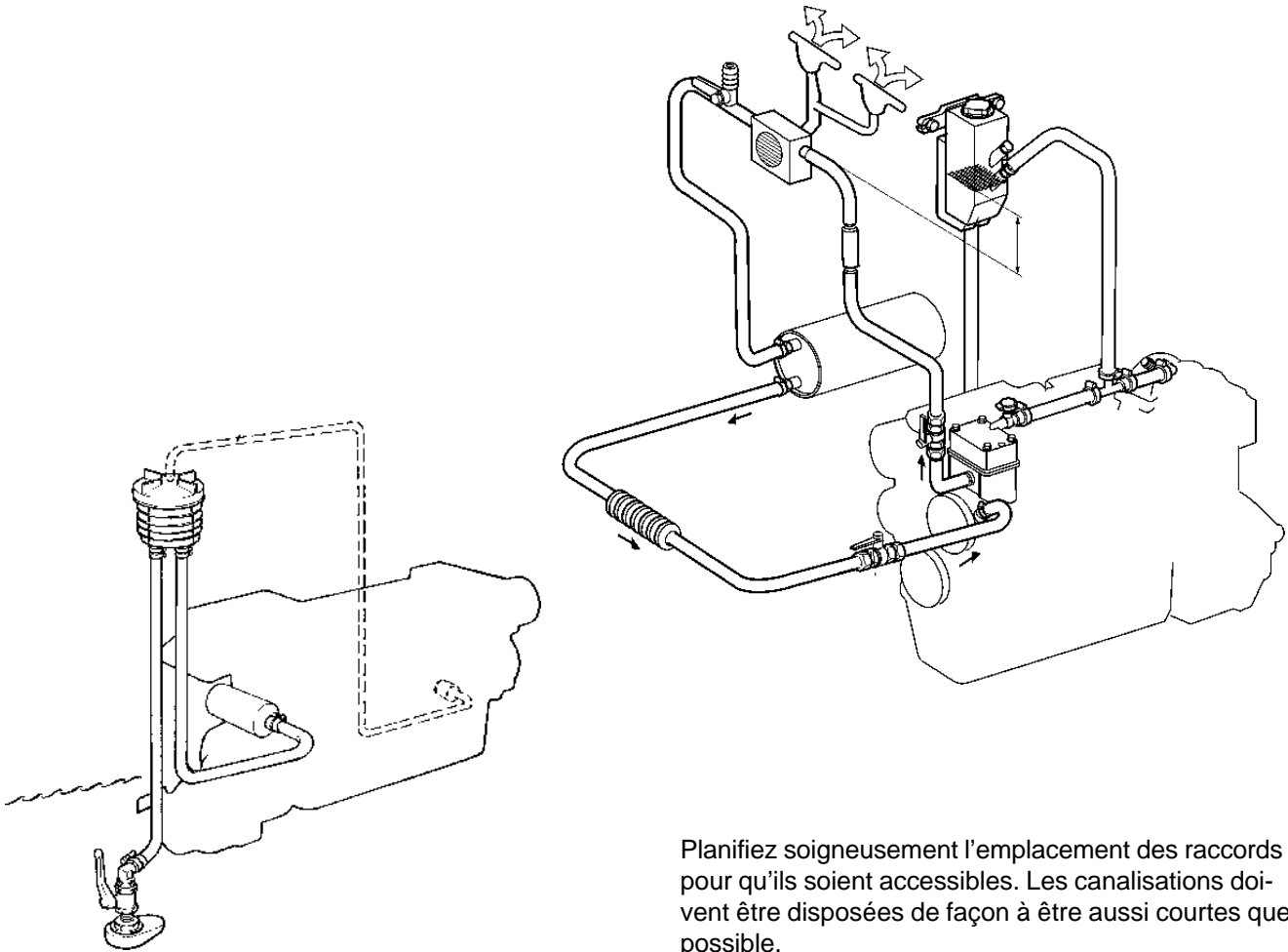
La pression d'alimentation doit être de:

Pompe d'alimentation 3581310* 45-55 kPa
(6.5-8.0 psi).

La pression d'alimentation après le filtre à carburant ne doit jamais descendre en dessous de 0 kPa, quelle que soit la pompe.

Une pression d'alimentation insuffisante peut être provoquée par un filtre colmaté, une canalisation de carburant étranglée, etc. Vérifiez une éventuelle réduction du débit (canalisation bouchée par exemple).

Système de refroidissement



Les moteurs sont refroidis par eau douce et ont un échangeur thermique refroidi par eau de mer. Dans le système d'eau douce, la circulation du liquide est assurée par une pompe à engrenages. L'eau de mer venant de l'échangeur thermique est évacuée par le système d'échappement (tuyau d'échappement à l'eau).

Celui qui installe le système de refroidissement assure la pleine responsabilité d'un fonctionnement conforme à ces instructions.

Le système de refroidissement doit être fortement dimensionné pour assurer que la végétation et une autre couche de peinture ne réduisent pas les performances de refroidissement même après une grande période d'utilisation.

Les diamètres des tuyaux et des flexibles indiqués dans ces instructions d'installation doivent être considérés comme des recommandations. La seule méthode pour savoir si une installation est correcte est de vérifier les pressions, les températures et les débits lorsque le moteur tourne. En cas de doute, prenez contact avec l'organisation Volvo Penta.

Planifiez soigneusement l'emplacement des raccords pour qu'ils soient accessibles. Les canalisations doivent être disposées de façon à être aussi courtes que possible.

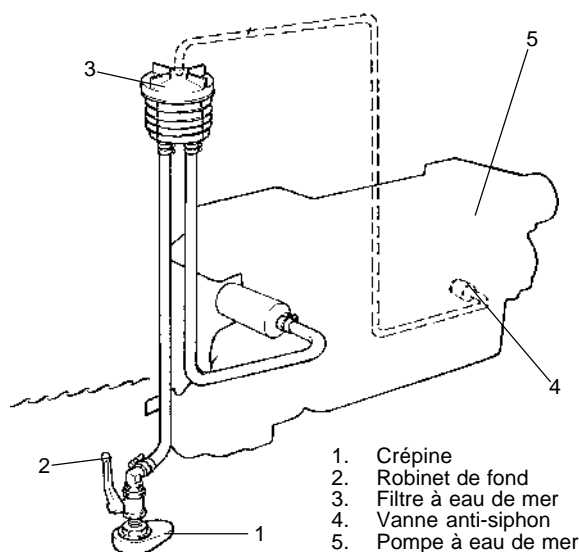
Pour réduire la corrosion à un minimum, utilisez des combinaisons exactes de matériau pour les tuyaux, les vannes, etc. ainsi qu'un vase d'expansion correctement dimensionné et sous pression.

La corrosion électrolytique peut se produire lorsque deux surfaces de matériaux différents sont proches et reliées par l'eau ou l'humidité.

Utilisez, dans la mesure du possible, seulement des accessoires et des pièces de rechange VOLVO PENTA. Les accessoires sont décrits dans **Accessoires et pièces de maintenance Volvo Penta**. Assurez-vous que les pièces qui ne sont pas fournies par Volvo Penta ne risquent pas de réduire les pressions ou les passages dans le moteur. Les tuyaux trop petits, un montage inadéquat, des raccords incorrects, etc. vont provoquer des étranglements et des températures anormales pour le moteur.

Utilisez toujours du liquide de refroidissement Volvo Penta, un mélange antigel ou anticorrosion. Le liquide de refroidissement utilisé agit sur les performances de refroidissement et sur la protection du moteur contre la corrosion.

Système à eau de mer



1. Crépine
2. Robinet de fond
3. Filtre à eau de mer
4. Vanne anti-siphon
5. Pompe à eau de mer

La circulation de l'eau dans le circuit à eau de mer refroidit l'huile de l'inverseur, l'air d'entrée au moteur, l'eau douce et l'huile moteur. Dans une installation avec un système d'échappement à l'eau, cette eau est également utilisée pour refroidir les gaz d'échappement. Dans la plupart des cas, les moteurs sont équipés d'un filtre à eau de mer.

Le système de refroidissement Volvo Penta est conçu pour une température maximale d'eau de mer de **32°C (90°F)**.

Prise d'eau de mer

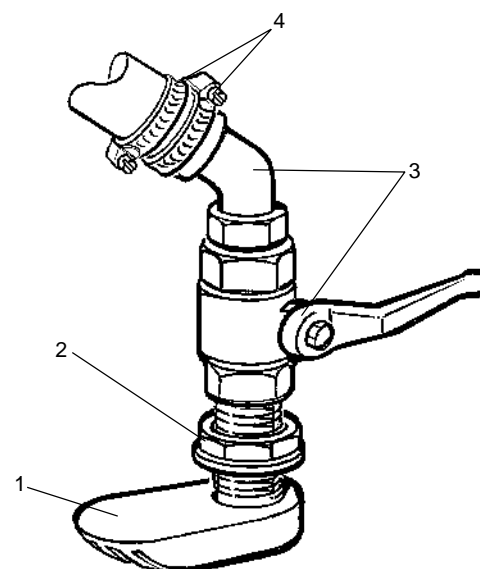
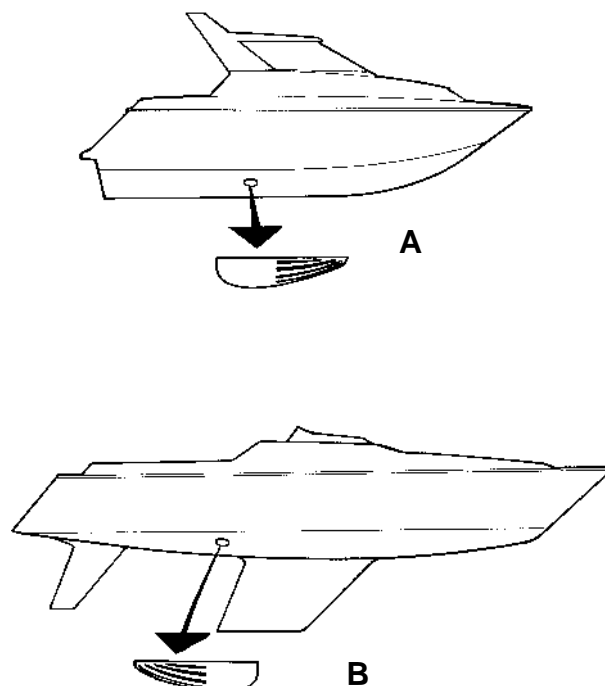
De préférence, la prise d'eau de mer doit être en alliage de bronze (pas en laiton dont la teneur en zinc provoque la corrosion). Pour les bateaux en acier, la prise d'eau doit être d'un matériau identique à celui de la coque du bateau. Si les matériaux de la prise d'eau et de la coque du bateau sont différents, une isolation doit être prévue afin d'éviter la corrosion galvanique.

La prise d'eau de mer, le robinet d'eau de mer et la crépine doivent avoir une section de passage suffisamment grande pour éviter des pertes et des étranglements dans l'arrivée d'eau à la pompe. La chute de pression à l'entrée de la pompe à eau de mer ne doit pas dépasser **30 kPa (4.35 psi)**.

Le raccord de flexible au moteur a un diamètre de 32 mm (1 ¼»). La prise d'eau de mer doit avoir un flexible d'un diamètre intérieur de 32 mm (1 ¼»).

La section de passage minimale de la crépine est égale à 1,5 fois la section intérieure du flexible.

La prise d'eau de mer doit être située suffisamment bas en-dessous de la ligne de flottaison pour que la crépine soit toujours sous l'eau même dans une mer agitée. Ne positionnez pas la prise d'eau de mer trop loin à l'avant du bateau.



Montez la crépine de fond (1) avec l'ouverture (crépine) vers l'avant (A) sauf sur les voiliers où l'ouverture (crépine) devra être tournée vers l'arrière (B) pour éviter le refoulement de l'eau dans le tuyau de liquide de refroidissement en faisant de la voile. Lorsqu'un bateau à moteur est remorqué, le robinet de fond doit être fermé.

Passez un produit adéquat, comme du caoutchouc au silicone, sur les surfaces d'étanchéité. Bloquer la crépine de fond avec l'écrou (2).

Positionnez la vanne de fermeture d'eau de mer et un raccord de flexible (3). Utilisez du produit d'étanchéité de type non durcissant.

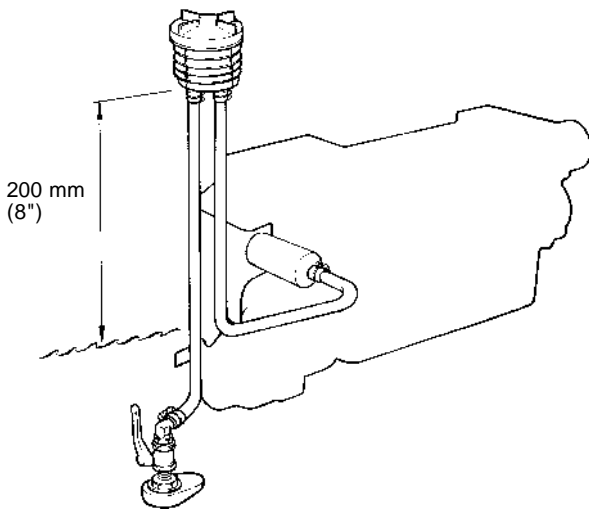
N.B. Utilisez toujours deux colliers de serrage à chaque raccord de flexible dans le système d'eau de mer. Positionnez les vis des colliers (4) comme le montre l'illustration.

Le tuyau ne doit pas faire de coudes prononcés pour éviter des contraintes inutiles et des étranglements. Utilisez un flexible en caoutchouc renforcé pour résister aux pointes d'aspiration.

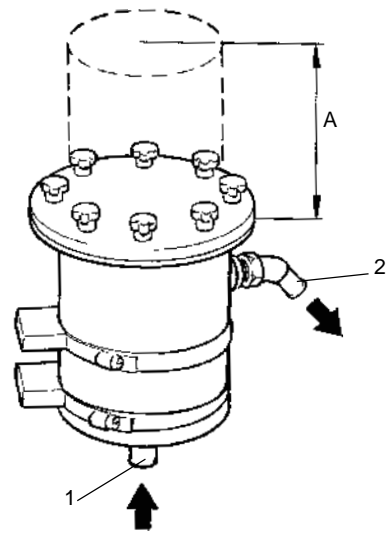
N.B. Le flexible entre la prise d'eau de mer (filtre à eau de mer) et le moteur doit rester souple. Si le flexible doit passer dans des parois ou autres similaires, il doit être protégé contre les frottements.

Filtre à eau de mer

Si la navigation s'effectue dans des eaux sales, à proximité des quais, etc. il est impossible d'éviter la pénétration de petites particules, de boue, de sable, etc. dans le tuyau d'eau de mer. De telles impuretés peuvent être arrêtées en installant un filtre sur le tuyau d'aspiration. Un filtre à eau de mer contribue à améliorer la longévité de la pompe et à éviter d'endommager le moteur par suite d'un refroidissement insuffisant dans le refroidisseur d'air de suralimentation ou dans l'échangeur thermique.



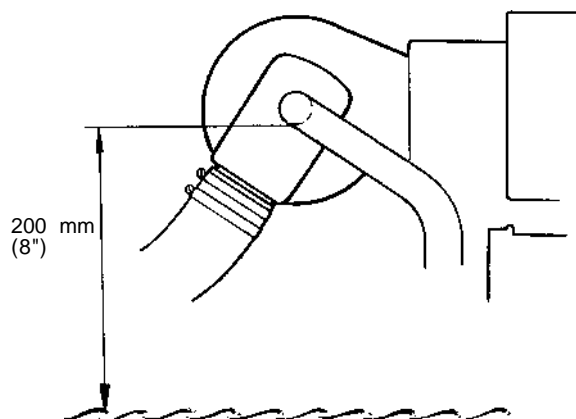
Le filtre à eau de mer doit être monté de façon accessible, **au minimum à 200 mm (8") au-dessus** de la ligne de flottaison lorsque le bateau est chargé, c'est-à-dire sur une cloison facilement accessible. Pour l'installation dans un voilier, cette dimension doit également être respectée dans toutes les conditions de navigation.



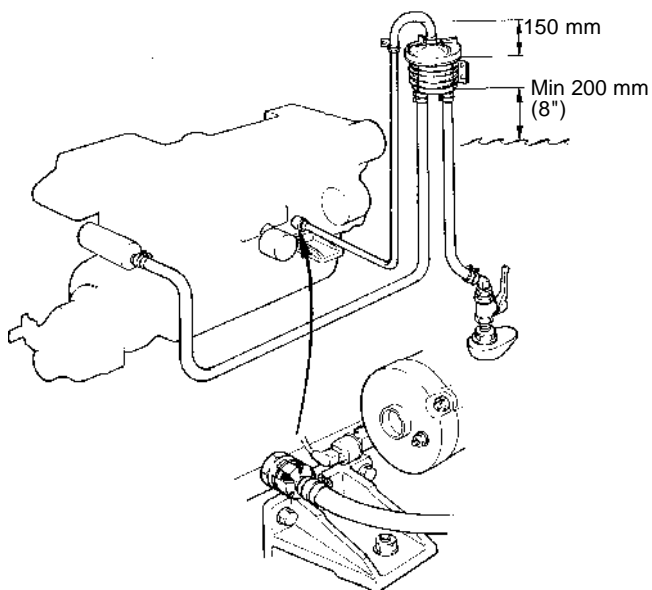
1. Entrée par le robinet d'eau de mer, diamètre 32 mm (1 ¼»)
2. Sortie à la pompe à eau de mer, diamètre 32 mm (1 ¼»)
- A. Espace libre pour la dépose de la cuve de filtre

Dans des eaux fortement encrassées, il peut être nécessaire de monter un filtre d'une capacité plus grande que celui illustré ci-dessus.

Vanne anti-siphon



Une vanne anti-siphon (vanne à dépression) devrait être installée lorsque le moteur est monté profondément dans le bateau de façon à ce que la distance entre la bride du tuyau d'échappement (partie inférieure) et la ligne de flottaison est inférieure à **200 mm (8")**. Correctement installée, la vanne évite le phénomène de siphon, c'est-à-dire empêche l'eau de mer d'entrer dans le moteur.



Assurez-vous qu'il reste un espace de **150 mm (6")** au-dessus du filtre pour permettre le passage du boîtier de la vanne anti-siphon.

Système à eau douce

Une pompe centrifuge assure la circulation de l'eau douce par les galeries de refroidissement et l'échangeur thermique du moteur.

Tant que le liquide de refroidissement est froid, le ou les thermostats restent fermés et empêchent le liquide de refroidissement de passer à l'échangeur thermique. Le liquide de refroidissement passe dans une galerie by-pass et revient directement au côté aspiration de la pompe. Le moteur peut ainsi atteindre rapidement sa température de travail. Les thermostats font également que la température du moteur ne redescend pas à faible puissance/régime.

Liquide de refroidissement

Pour qu'un système de refroidissement fonctionne correctement, il est important d'avoir un liquide de refroidissement exact pour éviter la formation de rouille et autres dépôts dans le système.

N.B. Utilisez toujours un produit antigel ou anticorrosion Volvo Penta. Les deux sont disponibles sous forme concentrée. Le mélange avec d'autres marques de liquide de refroidissement peut agir négativement sur la protection anticorrosion, d'où des risques de dégâts au moteur ou de colmatage du système de refroidissement.

Qualité de l'eau

Utilisez toujours de l'eau conforme à la norme ASTM D4985 X1.1. Si ces critères ne sont pas satisfaits, la corrosion peut se produire et les performances de refroidissement ne seront pas satisfaisantes.

Propriétés:

Particules solides	<340 ppm
Dureté totale	<9,5° dH
Chlorite	<40 ppm
Sulfate	<100 ppm
Valeur pH	<5,5-9,0
Silice	<20 mg SiO ₂ /litre
Fer	<0,10 ppm
Magnésie	<0,05 ppm
Conductivité	<500 mS/cm
Contenu organique COD _{Mn}	<15 mg kMnO ₄ /litre

Si l'eau ne peut pas répondre aux critères demandés, utilisez de l'eau déionisée ou de l'eau distillée. Volvo Penta commercialise du liquide de refroidissement prêt à l'emploi qui peut également être utilisé.

Proportion de mélange, antigel (glycol)

Le mélange de liquide de refroidissement concentré et d'eau doit contenir entre 40 et 50% de liquide concentré dans l'eau. Si plus de 60% de liquide concentré est utilisé, les galeries de refroidissement du moteur ou le radiateur risquent d'être colmatés par des impuretés. Si moins de 40% est utilisé, la protection contre la corrosion ainsi que les performances de refroidissement et la protection contre le gel sont insuffisantes.

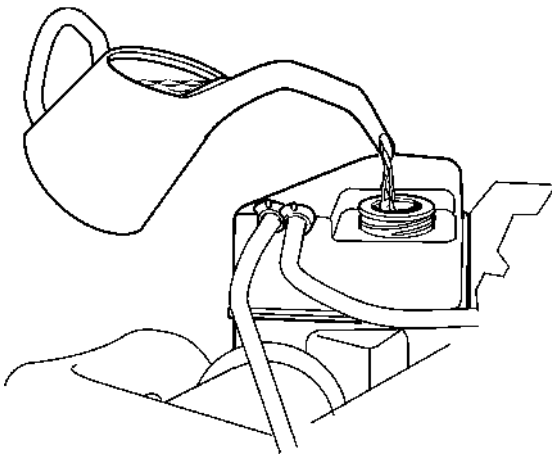
Additif anticorrosion

Si aucun risque de gel n'est à craindre, l'additif anticorrosion Volvo Penta peut être utilisé.

N.B. Ne mélangez jamais l'additif anticorrosion Volvo Penta avec de l'antigel. Utilisez uniquement l'additif anticorrosion lorsqu'il n'y a aucun risque de gel. Ceci s'applique également pour la période d'hivernage.

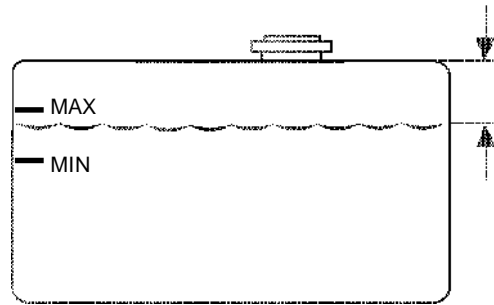
Remplissage avec le liquide de refroidissement

N.B. Le liquide de refroidissement devra être mis lorsque le moteur est arrêté et froid.



Tous les systèmes: Versez lentement le liquide de refroidissement par l'ouverture du vase d'expansion, environ 10-15 l/min (2,5-4,0 USgal/min), pour purger le système pendant le remplissage.

Pour la capacité du système de refroidissement, référez-vous au **Manuel d'utilisation**.



Versez du liquide de refroidissement jusqu'à ce que le système soit plein, vase d'expansion compris. Le niveau de liquide de refroidissement doit venir entre les repères MIN et MAX.

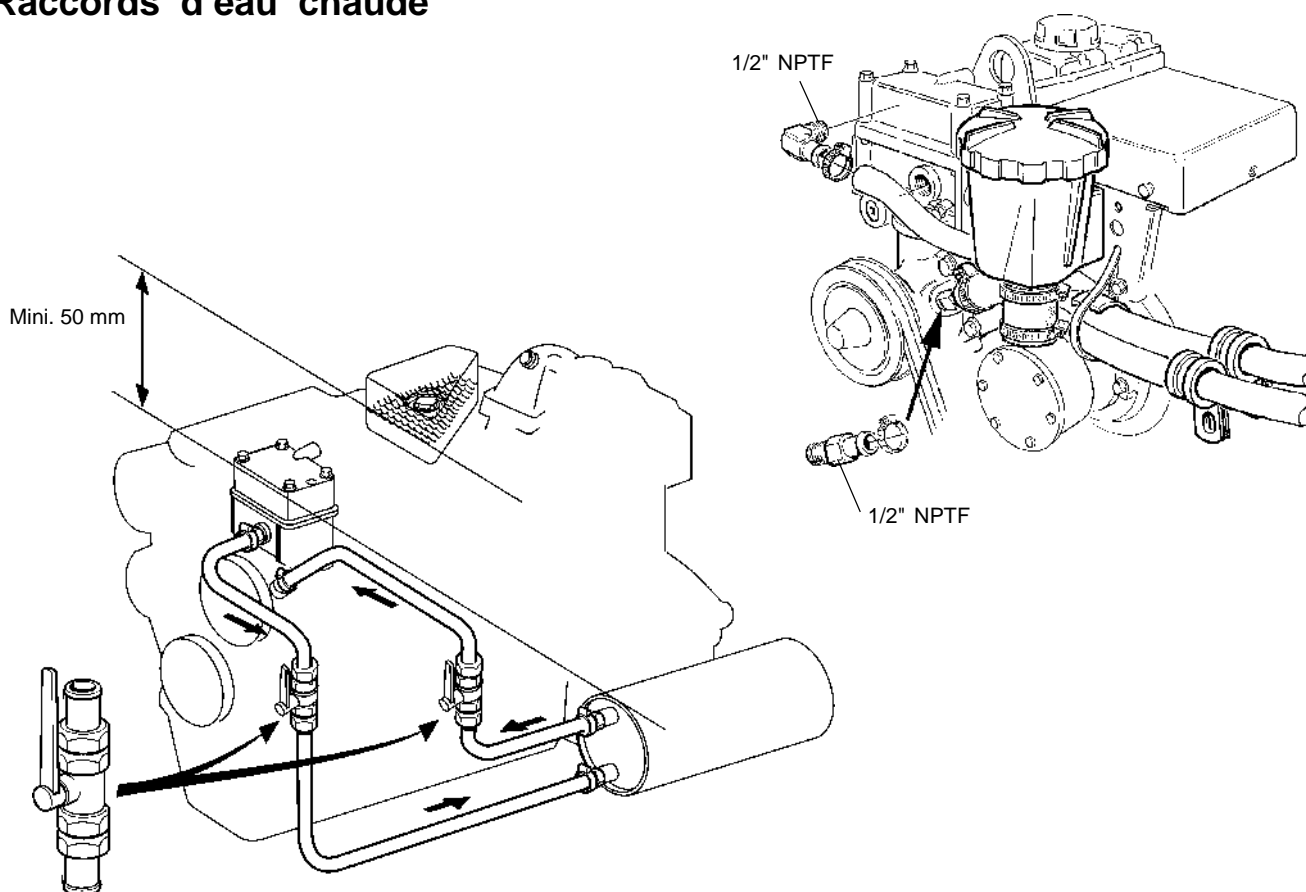
Démarrez le moteur et laissez-le tourner à un régime de 1000-1500 tr/min pendant 5 minutes environ. Vérifiez le niveau de liquide de refroidissement.

Systèmes externes: Lorsque des systèmes externes sont branchés au système de refroidissement du moteur, les vannes des systèmes doivent être ouvertes ainsi que les purgeurs pendant le remplissage. Des purgeurs spéciaux peuvent être montés sur les circuits externes, surtout ceux situés au-dessus du moteur.

⚠ IMPORTANT! Le moteur ne doit pas être démarré tant que le système n'est pas entièrement rempli de liquide de refroidissement.

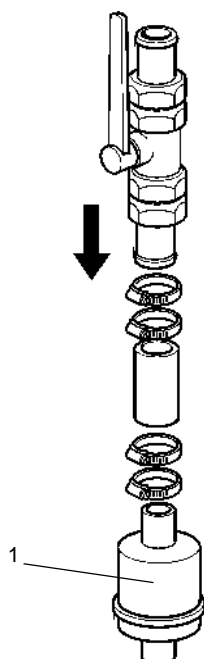
⚠ AVERTISSEMENT! N'ouvrez pas le bouchon avec clapet de surpression sur un moteur chaud. De la vapeur ou de l'eau chaude peuvent être projetées et le système perd sa pression. Une faible pression du système provoque un refroidissement insuffisant.

Raccords d'eau chaude



Les raccords pour les sorties d'eau chaude peuvent être montés sur le boîtier de thermostat (sortie) et sur la pompe de circulation (entrée). Les raccords de Volvo Penta sont prévus pour un flexible d'un diamètre intérieur de 16 mm (5/8").

Montez le circuit supplémentaire d'eau chaude de façon à ce que son point le plus haut soit **au moins à 50 mm (2")** en dessous du niveau de liquide de refroidissement dans le vase d'expansion. Si cette installation est impossible, un vase d'expansion auxiliaire devra être installé.



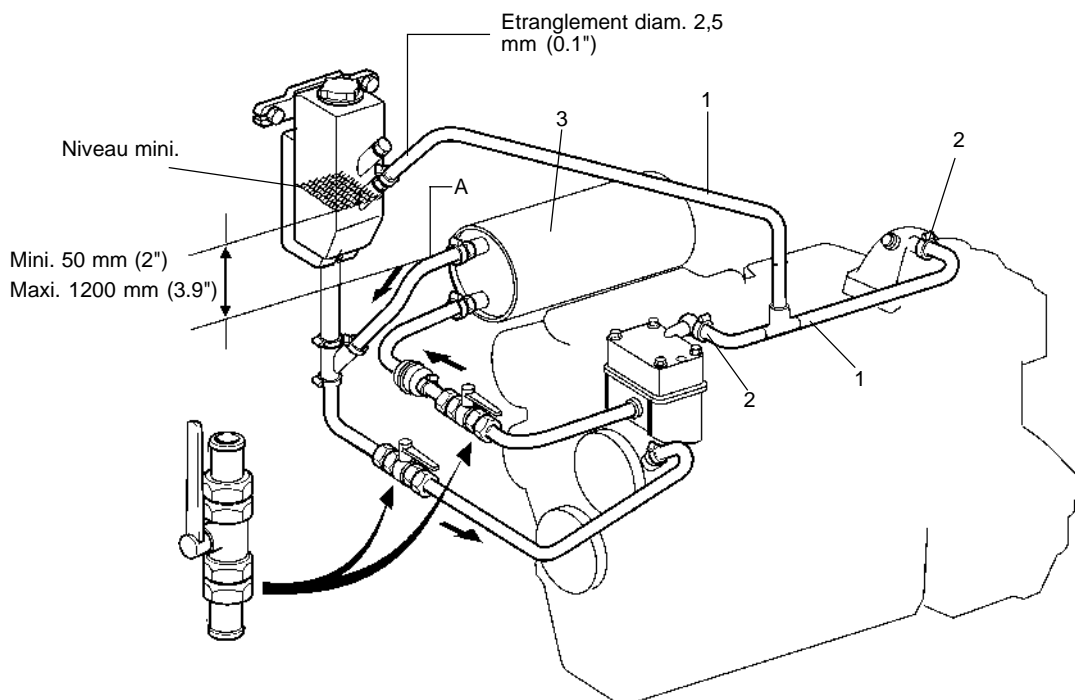
Vannes de fermeture

Volvo Penta recommande des vannes de fermeture dans le circuit supplémentaire aussi bien sur le côté entrée que sur le côté retour. Positionnez ces vannes aussi près que possible du moteur.

Thermostat

Pour avoir rapidement une température exacte du moteur, un thermostat supplémentaire (1) peut être installé dans le circuit externe.

Vase d'expansion auxiliaire



Capacité du système d'eau douce standard et des circuits supplémentaires

La capacité du système d'eau douce du moteur peut être augmentée avec un circuit supplémentaire sans ajouter de vase d'expansion au système.

Les circuits d'eau chaude et les chauffages de cabine sont des exemples de tels circuits.

Si le volume est **encore** augmenté ou si un circuit supplémentaire est placé plus haut que le moteur, le système de refroidissement doit être équipé d'un vase d'expansion plus grand.

Un vase d'expansion auxiliaire devra être installé avec son niveau minimal arrivant au moins à **50 mm (2")** et au plus à **1200 mm (3.9")** au-dessus du point le plus haut du circuit externe/moteur, rep. (A) sur l'illustration ci-dessus.

Le vase d'expansion auxiliaire devra être situé de façon à être facilement accessible pour le remplissage et le contrôle.

Les flexibles d'aération (1) ne doivent pas passer en-dessous de leur point de raccordement (2) sur le moteur. Le repère (3) sur la figure est un échangeur thermique.

Moteur, inclus échangeur thermique	Volume supplémentaire maximal dans un circuit auxiliaire* l (USgal)
TAMD31	9,0 (2,4)
TAMD41/42	3,0 (0,8)
KAMD44/300	3,0 (0,8)

*) Avec le vase d'expansion standard monté sur le moteur.

La capacité du vase d'expansion auxiliaire doit être de 15% de la **capacité totale** du système de refroidissement. Pour ce volume:

5% sont destinés à l'expansion du liquide de refroidissement lorsqu'il est chaud (volume d'expansion),

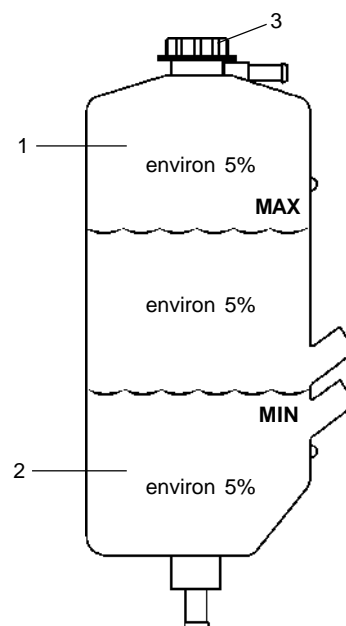
5% représentent la différence entre les niveaux MAX et MIN

5% constituent un volume de réserve.

Le vase d'expansion du moteur doit comporter un purgeur séparé sous le niveau MIN du vase d'expansion auxiliaire.

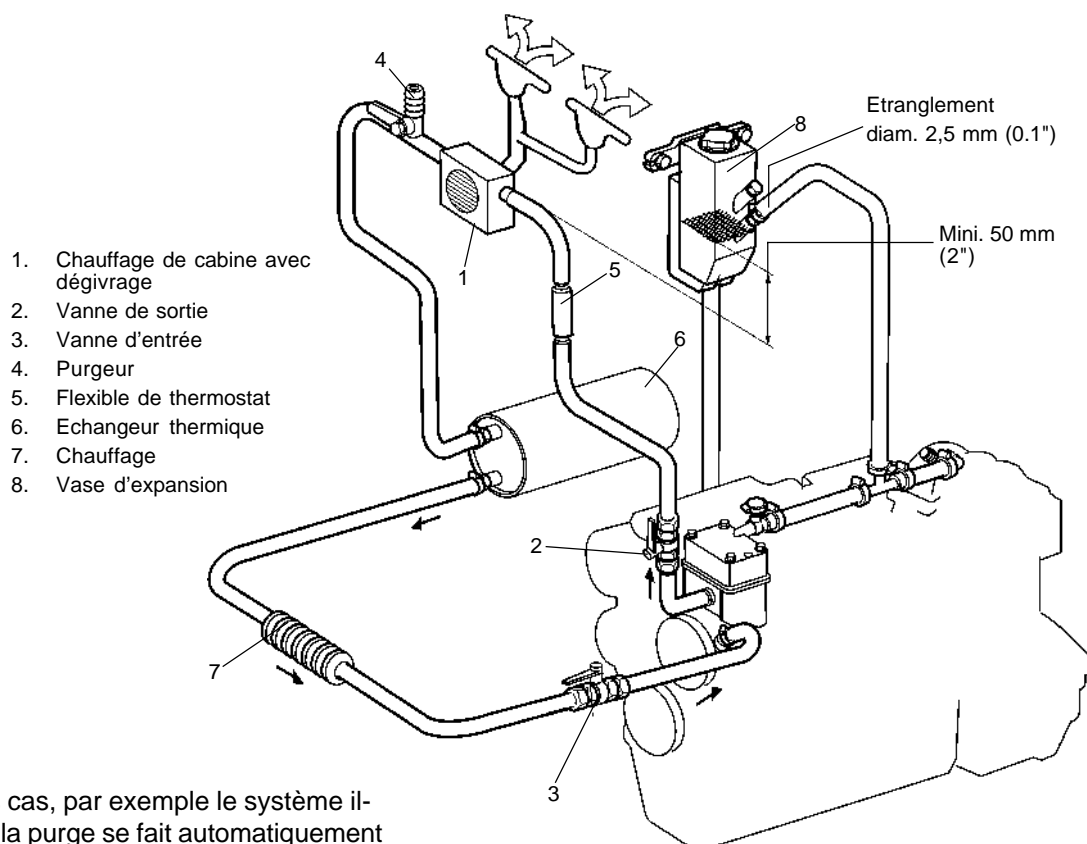
Les flexibles doivent pouvoir résister à des températures atteignant 115°C (240°F).

Le bouchon avec clapet de surpression du moteur est remplacé par un bouchon étanche. Le flexible d'aération standard du moteur partant du boîtier de thermostat peut être branché au vase d'expansion auxiliaire, en dessous du niveau MIN, pour faciliter la purge en faisant l'appoint avec du liquide de refroidissement.



1. Volume d'expansion, environ 5%
2. Volume de réserve, environ 5%
3. Bouchon avec clapet de surpression

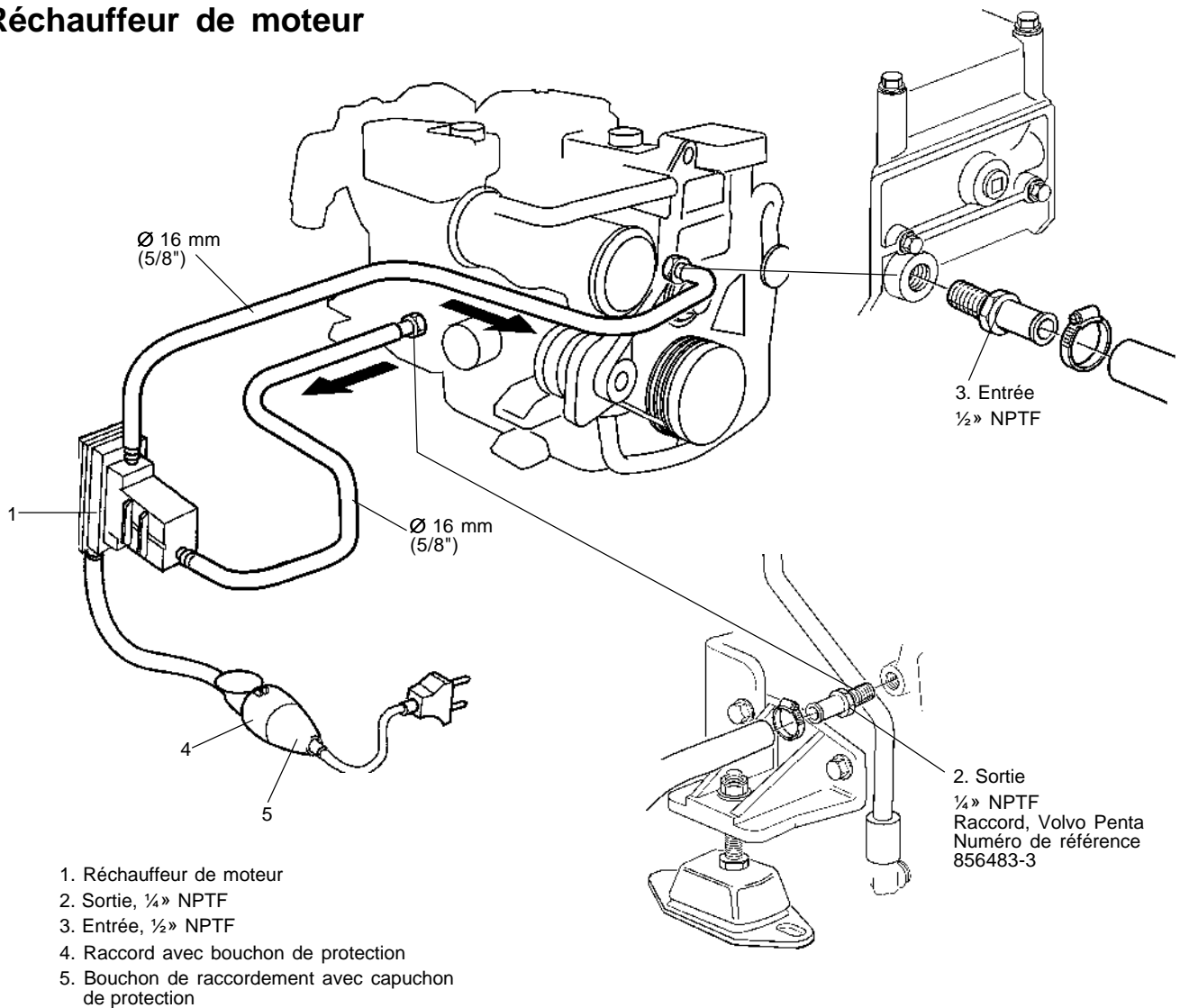
Purge du système



Dans la plupart des cas, par exemple le système illustré à la page 64, la purge se fait automatiquement par le vase d'expansion.

Si un système externe n'est pas automatiquement purgé par le vase d'expansion, un purgeur séparé (4) devra être installé.

Réchauffeur de moteur



Le démarrage à froid est l'un des facteurs les plus déterminants pour la longévité d'un moteur. De fréquents démarrages à froid suivis de longues périodes de fonctionnement au ralenti augmentent l'usure du moteur. Un réchauffeur de moteur prolonge la longévité du moteur et des batteries. Le réchauffeur diminue les émissions au démarrage et évite le fonctionnement irrégulier du moteur.

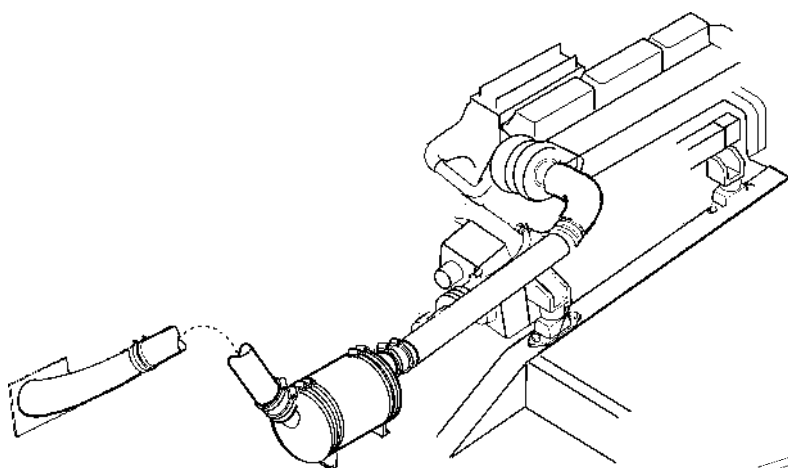
Le réchauffeur du moteur réchauffe et assure la circulation du liquide de refroidissement par le bloc-moteur. Il est important que le réchauffeur de moteur soit d'un type exact, correctement branché et qu'il maintienne le liquide de refroidissement à une température adéquate.

La capacité de chauffage dépend de la température ambiante, en règle générale il est recommandé d'utiliser un réchauffeur de 500–750 W.

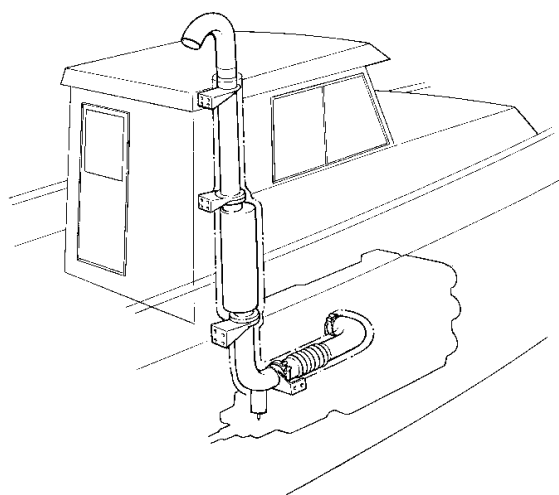
Le réchauffeur doit avoir sa propre pompe de circulation et être situé à un endroit protégé.

N.B. Le réchauffeur de moteur doit être choisi de façon à ce que la température du liquide de refroidissement d'entrée dans le moteur ne dépasse pas **50°C (122°F)**. Si la température risque de dépasser 50°C (122°F), le réchauffeur devra être équipé d'un thermostat.

Système d'échappement



Système d'échappement à l'eau



Système d'échappement sec

Généralités

Les systèmes d'échappement pour les moteurs marins peuvent être divisés en deux catégories:

- Système d'échappement à l'eau
- Système d'échappement sec.

La plupart des bateaux dans la gamme de puissance Volvo Penta avec moteurs in-bord sont équipés d'un système d'échappement à l'eau. L'eau est injectée dans le système pour refroidir les gaz d'échappement et le mélange ressort par l'échappement.

Un tel système présente plusieurs avantages par rapport à un système sec. L'eau abaisse considérablement la température d'échappement après le point où l'eau est introduite dans le système, suffisamment pour permettre l'utilisation de flexible en caoutchouc. Un flexible est en général plus facile à installer qu'un tuyau, n'est pas touché par la corrosion ni les contraintes et absorbe les vibrations d'un moteur avec montage flexible. Un système d'échappement à l'eau ne nécessite pas d'isolation et les radiations thermiques sont moins élevées.

Pour utiliser un système d'échappement à l'eau il est important de le construire avec exactitude et de s'assurer que le liquide de refroidissement ne peut pas revenir dans le moteur.

⚠ IMPORTANT! Le système d'échappement doit être conçu et installé de façon à ce que les émissions d'échappement soient rejetées du bateau sans contre-pression dangereuse pour le moteur et qu'il n'y ait aucun risque de surchauffe pour les pièces adjacentes du bateau. Les critères pour le silencieux doivent également être respectés et le système ne doit pas permettre l'entrée des gaz dans le bateau. Tous les systèmes d'échappement doivent être installés de façon à ce que l'eau ne puisse pas être refoulée et revenir dans le moteur lorsque ce dernier est arrêté.

Pour la réalisation du système d'échappement, notez que la contre-pression ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau de la page 78.

N.B. Suivez les lois locales concernant le niveau sonore. Ces lois doivent être étudiées et respectées lors de la conception du système d'échappement.

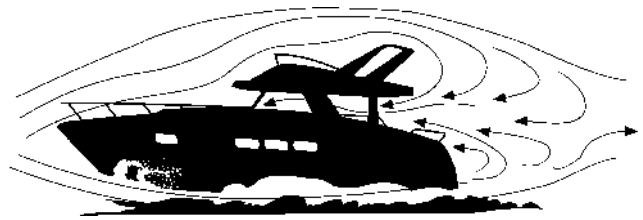
Un système d'échappement sec pour les moteurs diesel in-bord est principalement utilisé pour les bateaux lents en service commercial. Un système sec est nécessaire dans des climats froids lorsque les températures peuvent descendre en-dessous de 0°C (32°F). En général, un système sec demande peu de maintenance et à une plus grande longévité. L'isolation du système est généralement nécessaire, les températures sont dangereusement élevées et les radiations thermiques dans le compartiment moteur agissent négativement sur le fonctionnement du moteur.

Volvo Penta ne commercialise pas de systèmes d'échappement secs complets, mais peut fournir certains composants clés.

Effet de retour

Tant que nous continuerons à utiliser des moteurs à combustion comme source d'énergie, nous serons toujours confrontés au problème des émissions d'échappement. Même si le niveau des émissions des moteurs modernes est maintenant minimisé, de la fumée et des gaz sont toujours émis lors de la combustion du carburant.

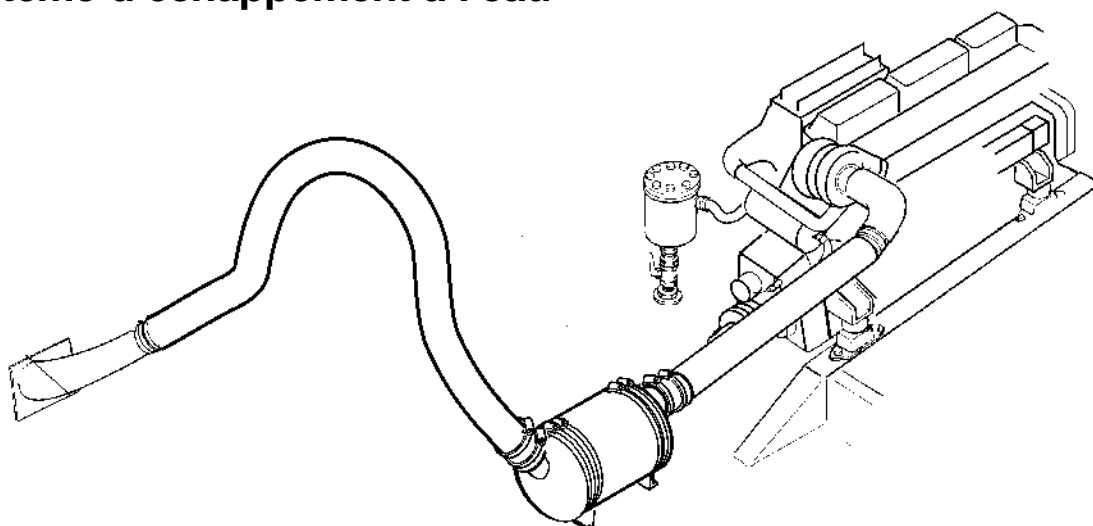
De plus, lorsque nous avons un corps en déplacement, un autre problème apparaît que nous désignons par «effet de retour».



Sur un bateau avec un tableau arrière large et fin et une superstructure haute, cet effet de retour aspire les fumées d'échappement vers l'arrière, le cockpit est encrassé et les conditions deviennent très désagréables pour tous ceux qui sont à bord. Ce problème a son origine dans ce que nous connaissons comme recyclage d'air. Lorsqu'un bateau se déplace vers l'avant et crée un courant d'air dirigé vers l'arrière, une dépression se forme dans le bateau et les fumées d'échappement sont aspirées.

Pour éviter un tel problème, il est très important de concevoir et de monter correctement la sortie d'échappement.

Système d'échappement à l'eau



Généralités

L'expression «système d'échappement à l'eau» signifie que le liquide de refroidissement est amené dans le tuyau d'échappement dans un but de refroidissement et d'isolation phonique.

Volvo Penta commercialise des systèmes d'échappement complets pour ces moteurs.

Un système d'échappement à l'eau peut être réalisé essentiellement avec des flexibles en caoutchouc résistant à la chaleur. Ce système donne un confort optimal au point de vue installation et réduction des bruits.

La géométrie des bateaux et des compartiments moteur varie entre des espaces généreux et des espaces très compacts faits sur mesure.

Généralement, les fabricants de moteur marin ne commercialisent pas de système d'échappement à l'eau complets. Le constructeur ou les fabricants de bateau, etc. sont ceux qui conçoivent, choisissent les composants et expérimentent pour trouver le système d'échappement optimal qui s'adapte à tous les critères des fournisseurs.

Les recommandations Volvo Penta données dans ce chapitre doivent être considérées comme un support de travail empirique et s'appliquent à un système total d'une longueur de **10 mètres (33")** avec, au maximum, **4 coudes de 90°**.

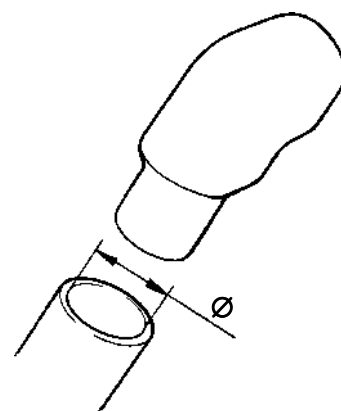
Tous les systèmes avec silencieux, surtout les «Aqua-lifts», contribuent à la contre-pression totale du système. La contribution de chaque silencieux doit être soigneusement estimée et calculée puis être vérifiée par des essais en mer et des mesures.

Dimensions du système d'échappement

Le système d'échappement doit être dimensionné pour éviter d'avoir une contre-pression dangereuse. Ceci est particulièrement important pour les moteurs turbocompressés. Une contre-pression trop élevée donne des pertes de puissance et peut provoquer des perturbations de fonctionnement, une augmentation des fumées, une longévité réduite. Référez-vous au diagramme de la page 78 pour les recommandations.

Diamètre du flexible d'échappement

Le tableau ci-dessous indique des diamètres standard de raccord pour un système d'échappement à l'eau. Notez que le système complet peut demander des diamètres plus grands suivant la longueur, le silencieux et la configuration de la sortie.



Diamètre interne de flexible:

TAMD31/41	89 mm (3½»)
TAMD42WJ	100 mm (4")
KAMD43/44/300	100 mm (4")

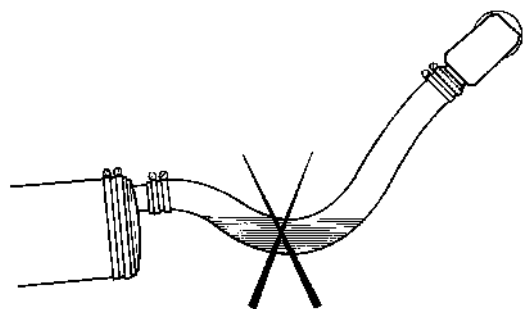
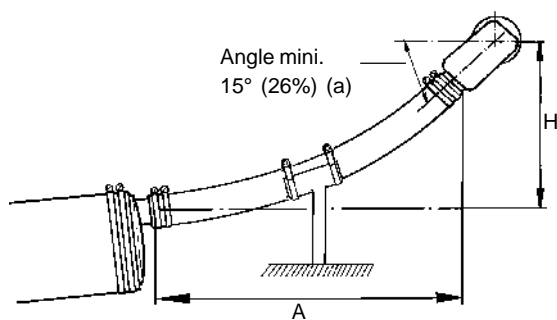


Fig. A

L'angle du coude d'échappement (a) par rapport à la ligne de flottaison, figure A, doit être au minimum de 15° (26%).

Le silencieux doit être monté aussi près que possible du moteur. Le flexible doit faire une inclinaison continue jusqu'au silencieux, figure A.

N.B. La distance minimale (H) entre l'axe d'échappement du moteur et le centre de l'entrée du silencieux doit être de **150 mm (6")**.

Longueur (A)	Hauteur mini. (H)
650 mm (25")	150 mm (6")
1000 mm (40")	190 mm (7.5")
1500 mm (59")	220 mm (8.5")

Si la longueur ou la conception du flexible entre le coude et le silencieux le demande, un support (1) devra être installé pour éviter la formation d'une poche, figure A.

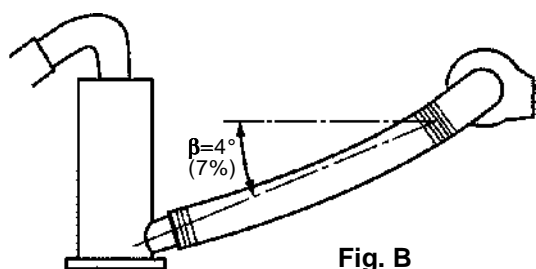


Fig. B

Tous les tuyaux d'échappement longitudinaux, avant et après le silencieux, doivent faire une inclinaison **moyenne de 4° (7%) au minimum**, angle (b), figures B et C.

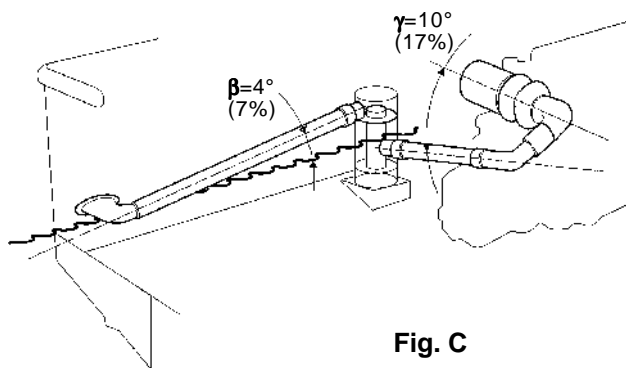


Fig. C

Tous les tuyaux d'échappement transversaux, avant et après le silencieux, doivent faire une inclinaison **moyenne de 10° (17%) au minimum**, angle (g), figure C.

Pour les yachts à voile, référez-vous au système principal sur la figure D à la page suivante.

Système principal pour les yachts à voile

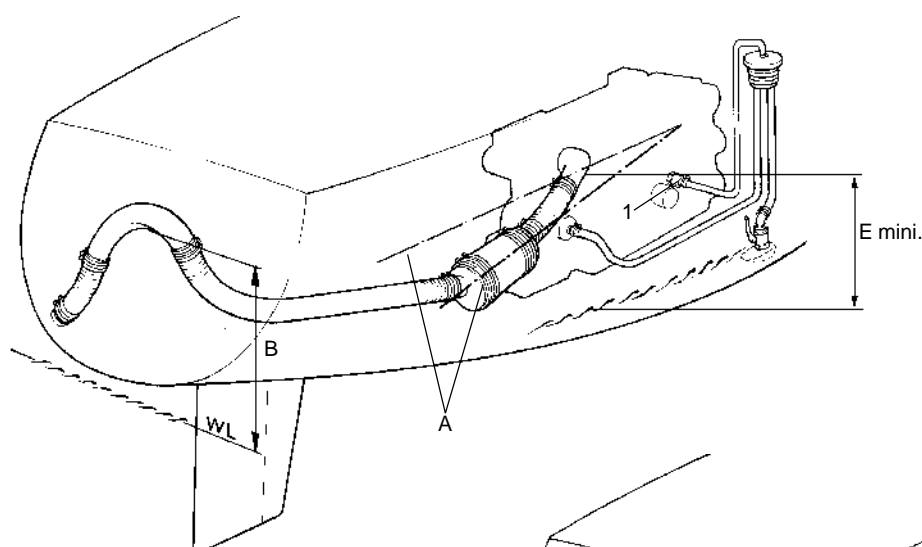
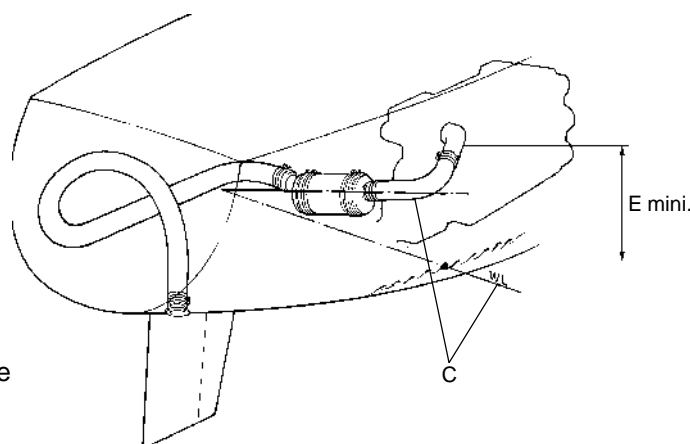


Fig. D



Système principal, figure D

Pour éviter la pénétration d'eau par l'arrière, la dernière partie du système d'échappement doit être disposée de façon à former un coude (col de cygne) arrivant au moins à **350 mm (14")** au-dessus de la surface de l'eau lorsque le bateau est chargé.

Utilisez toujours des colliers de serrage inoxydables. Si les flexibles doivent traverser des cloisons ou autre similaire, ils devront être protégés contre les frottements.

L'inclinaison du silencieux Volvo Penta (**A**) doit être de **5°-75°** avec l'entrée tournée en haut.

Le flexible d'échappement doit être passé dans un tube de montée (col de cygne). La hauteur minimale (**B**) au-dessus de la surface de l'eau doit être au moins de **350 mm (14")** ou aussi grande que possible.

Il est recommandé de positionner la sortie d'échappement sur le côté de la coque et à proximité du tableau arrière pour réduire l'effet de retour.

N.B. Si un silencieux Volvo Penta est installé transversalement dans le bateau, il devra être incliné de 25° à 45° (**C**) avec l'entrée du silencieux tournée vers le haut. Cette inclinaison est importante pour éviter la pénétration de l'eau dans le moteur lorsque le bateau est incliné (particulièrement pour les voiliers).

Vanne anti-siphon

La hauteur du coude d'échappement au-dessus de la ligne de flottaison (**E mini.**), figure D, doit être au moins de **200 mm (8")**. Si elle est inférieure, une vanne anti-siphon (1) doit être installée sur le système de refroidissement pour éviter le phénomène de siphon provoquant la pénétration de l'eau par le système d'échappement.

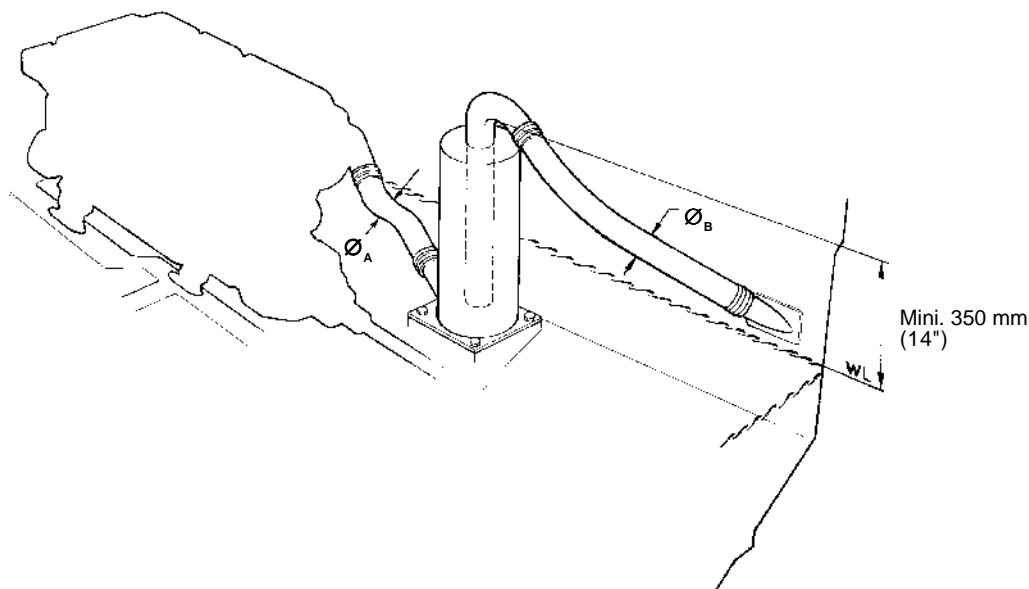
Pour l'installation de la vanne anti-siphon, référez-vous à la page 60.

Silencieux

Il existe différents types de silencieux suivant le type d'installation. Deux très courants sont les suivants:

- Silencieux «Aqua-lift»
- Silencieux en ligne.

Système d'échappement, silencieux Aqua-lift. Système d'échappement à l'eau dans les bateaux à moteur



La figure ci-dessus montre un exemple de moteur avec un système de silencieux Aqua-lift.

Le silencieux doit avoir un volume suffisant adapté à la puissance du moteur et à l'espace disponible. Le niveau d'eau doit être bien en dessous de l'entrée du silencieux.

Les **diamètres intérieurs** des flexibles d'échappement (\varnothing_A et \varnothing_B) doivent être choisis suivant la puissance du moteur pour donner une faible contre-pression d'échappement.

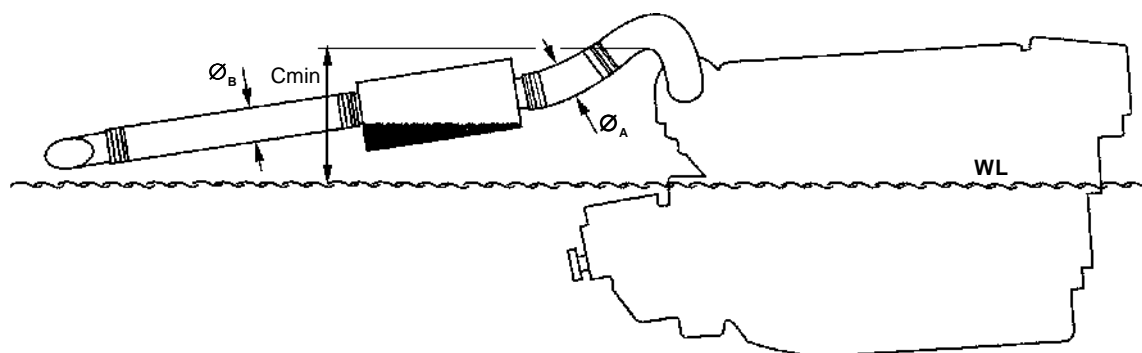
Référez-vous au tableau de la page 72 pour la dimension des flexibles avant et après le silencieux.

La distance entre le bord inférieur de la sortie d'échappement du silencieux et la ligne de flottaison doit être au moins de **350 mm (14")** sauf si un col de cygne est installé. Référez-vous à la figure ci-dessus et à la page 73.

Diamètres de coude recommandé – silencieux (\varnothing_A) et sortie du silencieux (\varnothing_B), systèmes Aqua-lift

Moteur	Diamètre intérieur du flexible d'échappement (\varnothing_A)	Diamètre intérieur du flexible d'échappement (\varnothing_B)
TAMD31/41/42	89 mm (3,5")	89 mm (3,5")
KAMD43/44	100 mm (4")	100 mm (4")
KAMD300	100 mm (4")	100 mm (4")

Système d'échappement, silencieux en ligne. Système d'échappement à l'eau

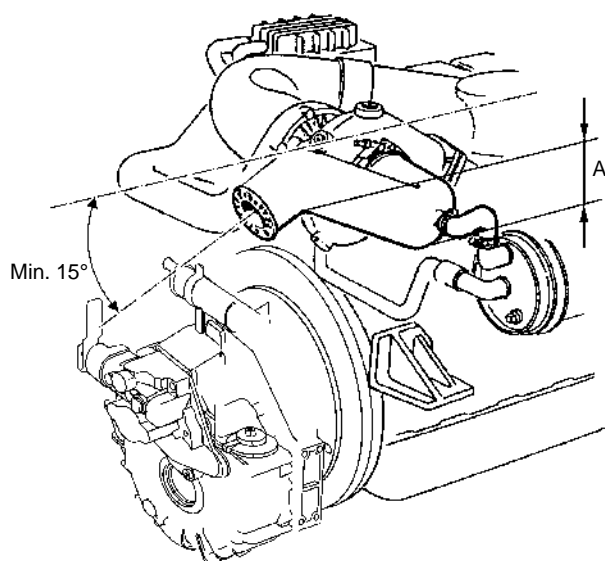


Un silencieux en ligne est mieux adapté lorsque la sortie d'échappement est relativement haute par rapport à la ligne de flottaison de façon à avoir une inclinaison acceptable. L'important est de permettre le drainage du système lorsque le moteur est arrêté.

Pour le diamètre de flexible (diamètre intérieur) \varnothing_A et le diamètre extérieur \varnothing_B , référez-vous au tableau de la page 72.

N.B. Un système en ligne n'est pas recommandé si la distance (C mini.) entre le coude d'échappement et la ligne de flottaison, est inférieure à **350 mm (13.7")**.

Tube de montée d'échappement



Lorsque la distance entre le niveau de l'eau et la partie la plus basse du coude d'échappement est **inférieure à 350 mm (14")**, ou si l'inclinaison recommandée pour le système d'échappement ne peut pas être respectée, un tube de montée d'échappement devra être installé.

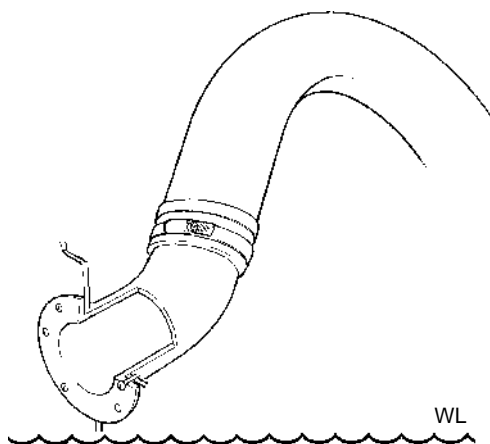
L'inclinaison minimale pour la sortie du tube de montée d'échappement doit être de **15°**.

L'augmentation maximale de la hauteur (**A**) pour une inclinaison minimale de 15° est d'environ **135 mm (5.3")** par rapport à un coude d'échappement standard.

Des tubes de montée pour les coudes d'échappement de 89 mm (3.5") et 100 mm (4") sont disponibles par Volvo Penta.

Sortie d'échappement – raccords de traversée de coque

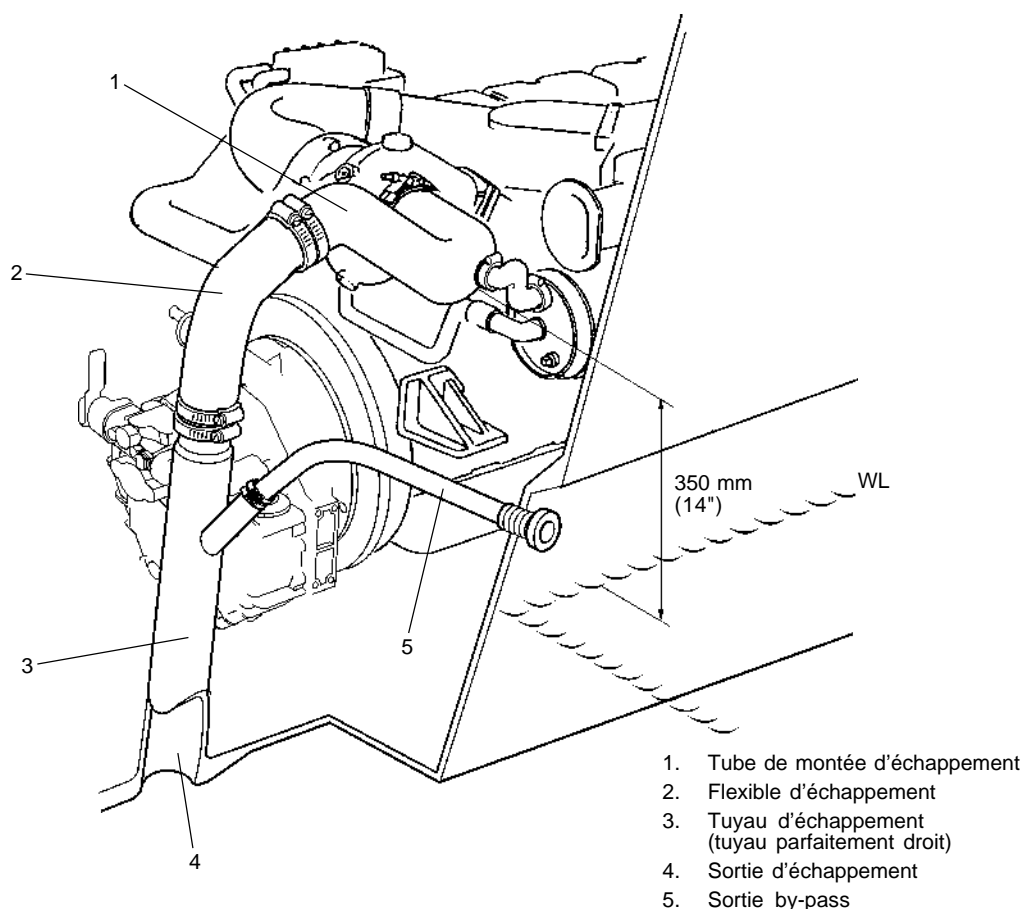
Les raccords de traversée de coque sont placés à un endroit adéquat au-dessus de la ligne de flottaison avec un bateau chargé. Si le raccord de traversée de coque débouche sous la ligne de flottaison, une vanne de fermeture doit être installée à la sortie ou un tuyau rigide sera branché.



Ce type de sortie est un genre de composant standard et ne doit pas être installé sur un tableau arrière plat. Référez-vous au titre **Effet de retour**, page 68.

Sortie d'échappement par le fond du bateau – conception

Schéma de principe, sortie d'échappement par le fond du bateau



Sur certaines installations, une sortie d'échappement par le fond du bateau peut être une solution préférée.

Dans ces cas, un tuyau parfaitement droit (métallique ou similaire) doit partir de la coque pour aller au-dessus de la ligne de flottaison statique lorsque le bateau est amarré pour éviter d'être obligé de monter une vanne de fermeture.

Inclinez légèrement le tuyau vers l'arrière, la sortie au fond devra être conçue pour éviter que l'eau ne soit refoulée si le bateau est remorqué ou s'il fonctionne avec un seul moteur.

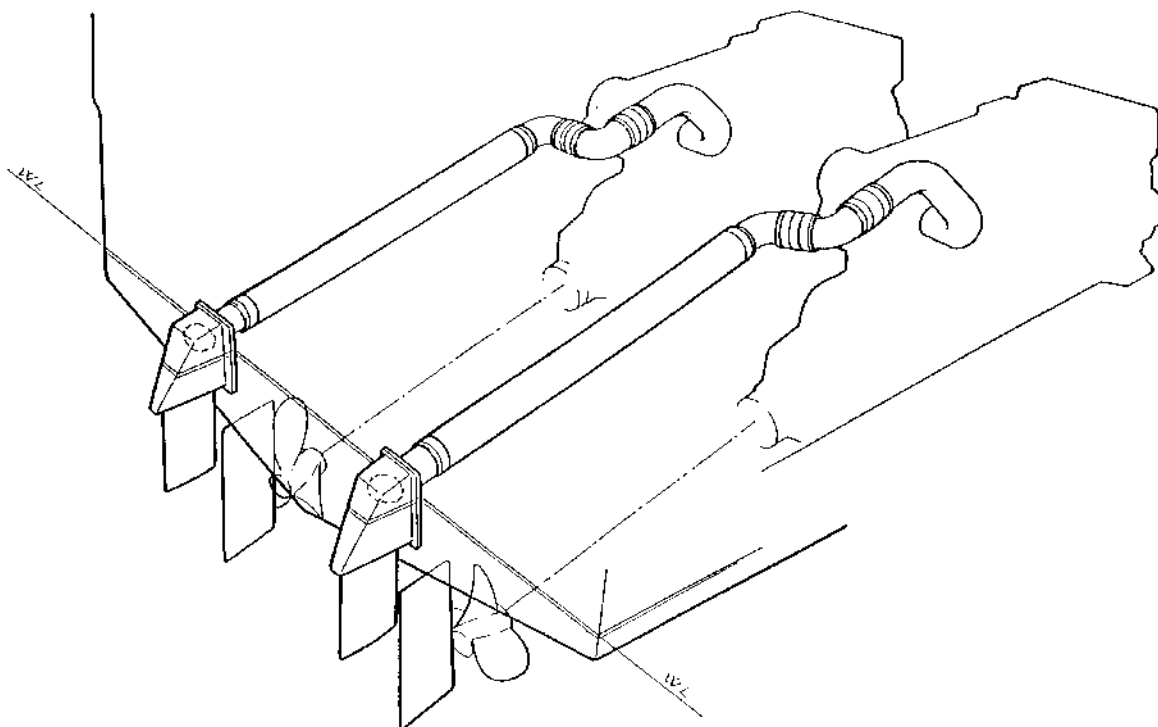
Positionnez la sortie au fond de façon à ce que les gaz d'échappement ne créent pas de turbulence négative sur l'hélice ou les ailerons, ni lorsque le bateau tourne, les performances du bateau en seraient touchées.

Une sortie by-pass devrait être installée à partir du tuyau d'échappement, au-dessus de la ligne de flottaison, à une sortie au-dessus de la ligne de flottaison pour éviter d'avoir une contre-pression élevée au démarrage du bateau et pour réduire les pulsions de pression sur la coque au ralenti, source de bruits.

Souvent un tube de montée est nécessaire pour avoir une distance exacte (350 mm/14") à la ligne de flottaison (WL), référez-vous à la page 74.

Turbulence d'air derrière le bateau – coiffe d'échappement

Schéma de principe d'un système d'échappement avec coiffe



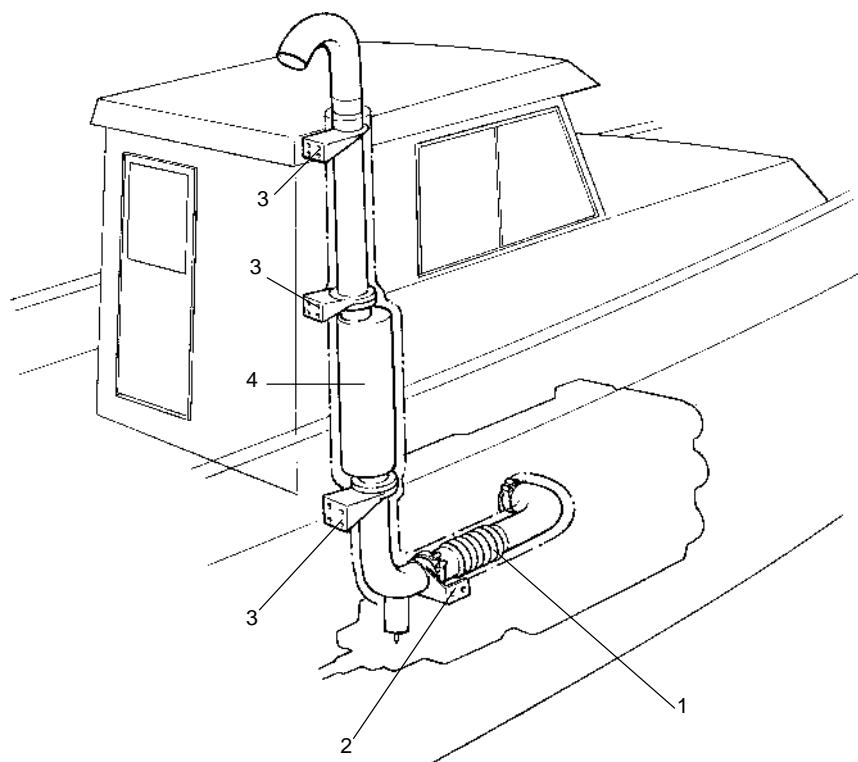
Lorsqu'un bateau, spécialement un bateau avec un tableau arrière large et fin et une superstructure haute, avance et crée un courant d'air vers l'arrière, une dépression se forme dans le bateau et aspire les fumées d'échappement.

Pour minimiser ce problème, le flux de l'hélice peut être utilisé pour refouler les fumées d'échappement loin du tableau arrière. Les sorties des coiffes sont positionnées de préférence en alignement avec l'arbre porte-hélice, juste derrière l'hélice et le gouvernail. Les émissions d'échappement sont alors dirigées dans le courant de l'eau derrière l'hélice. Référez-vous également au titre «*Effet de retour*», page 68.

Ce système peut être profilé pour répondre aux critères de chaque constructeur de bateau.

Volvo Penta offre son savoir-faire pour les applications des coiffes d'échappement faites sur mesure et peut vous faire parvenir des plans de coiffe hydrodynamique développée pour une construction locale.

Système d'échappement sec



L'illustration montre un exemple d'installation pour un système d'échappement sec. De préférence, le tuyau doit être un tube d'acier inoxydable résistant aux acides, mais une longévité satisfaisante est également obtenue avec d'autres tuyaux en acier inoxydable. Des tuyaux en cuivre ne doivent pas être utilisés pour les moteurs diesel. Par suite des températures élevées, 400°C-500°C (842°F-932°F), dans un système d'échappement sec, ce dernier devra être isolé avec un matériau d'isolation thermique adéquat pour éviter tout risque d'incendie et d'accident.

Un compensateur flexible (1) devra être installé pour absorber l'expansion thermique et les vibrations du moteur. Ce compensateur sera monté sur la bride du tuyau d'échappement du moteur, aussi droit que possible et sans contrainte.

Le système d'échappement doit être isolé sur toute sa longueur. Notez que les déplacements du compensateur ne doivent pas être gênés. Après le compensateur, le tuyau d'échappement, silencieux (4) compris, doit être monté dans des supports flexibles (2, 3) de façon à permettre les déplacements provoqués par l'expansion thermique.

La sortie d'échappement sera placée à un endroit adéquat en gardant une bonne marge de jeu au-dessus de la ligne de flottaison avec un bateau chargé et avec l'isolation contre la coque pour éviter tout dommage par suite de la chaleur.

Un dispositif de drainage pour l'eau de condensation doit être installé au point le plus bas et aussi près que possible du moteur.

Pour dimensionner le système d'échappement, notez que la contre-pression dans le système complet ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau de la page 78.

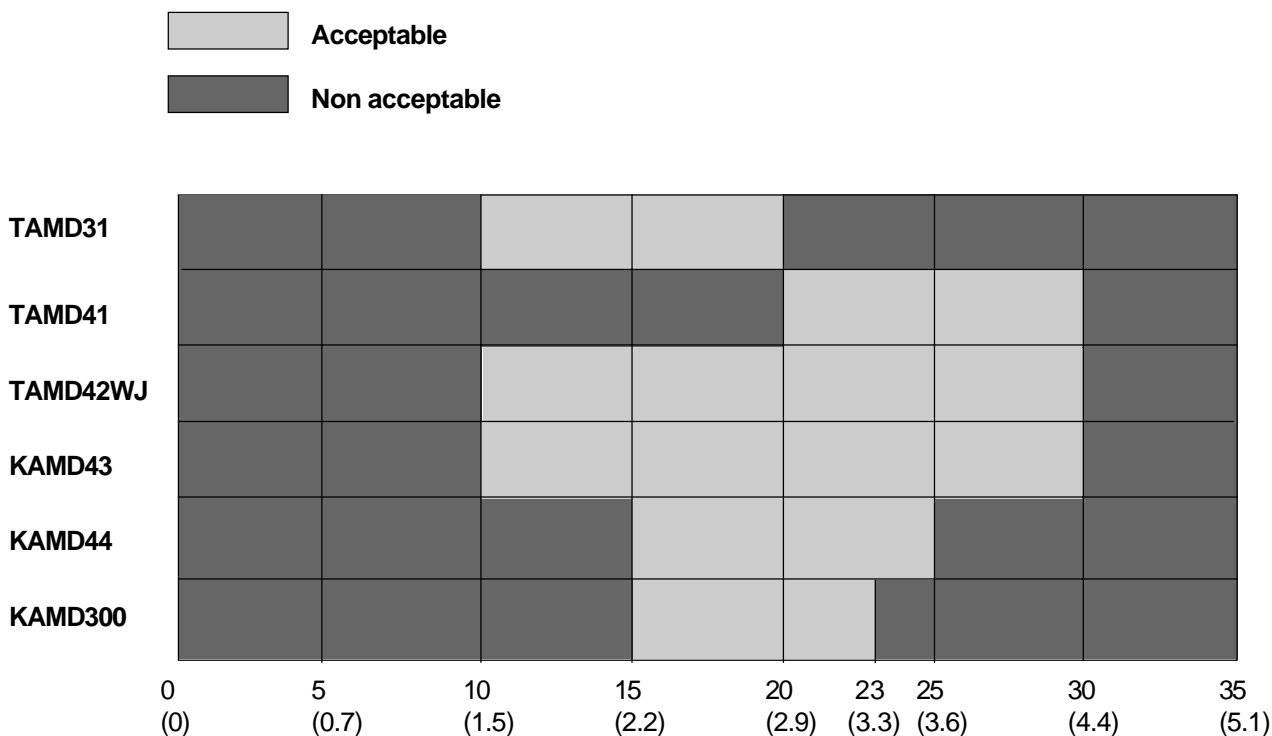
Contre-pression

Le système d'échappement va produire une certaine résistance dans le passage des gaz d'échappement. Cette résistance, ou contre-pression, doit rester dans les limites spécifiées. Une contre-pression trop élevée peut provoquer des dégâts et conduit à:

- des pertes de puissance
- une grande consommation de carburant
- une température d'échappement élevée.

Ces conditions entraînent une surchauffe et des fumées excessives de l'installation, réduisent la longévité des soupapes et du turbocompresseur.

Contre-pression maximale permise dans le système d'échappement au régime nominal, kPa (psi)



Mesure de la contre-pression d'échappement

Après avoir installé le système d'échappement, la contre-pression doit toujours être vérifiée. Pour ceci, le plus facile est de brancher un flexible transparent à la bride de mesure, outil spécial N° **885309**.

La différence entre les niveaux d'eau (A) indique la contre-pression dans le système d'échappement, en mm ou en pouce H₂O.

La contre-pression peut également être vérifiée avec un manomètre adéquat.

Lorsque le test est effectué, le moteur doit tourner à pleine charge pendant suffisamment longtemps pour obtenir une valeur stable.

Branchez le manomètre **9996065** avec un flexible et le raccord **9996666** pour un branchement à la bride de mesure.

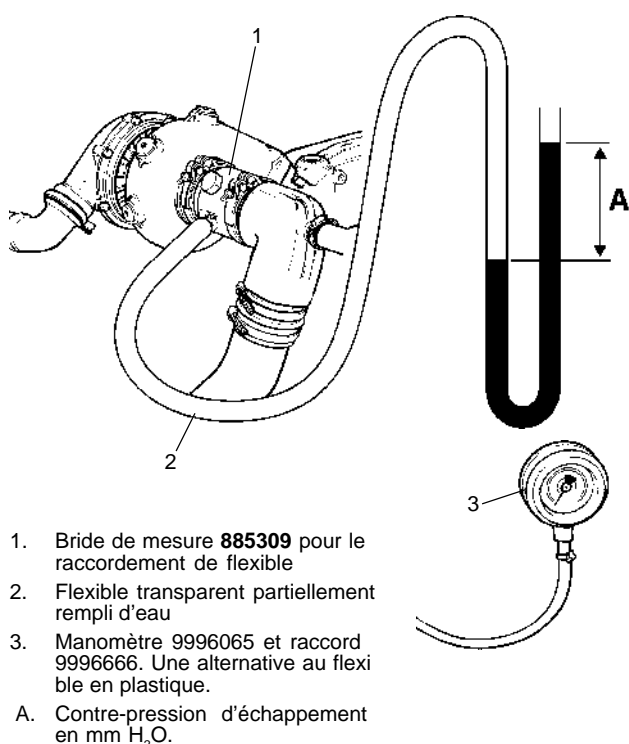
Une autre solution consiste à brancher un flexible en plastique transparent (2) à la bride de mesure comme le montre l'illustration. La différence entre les niveaux (A) correspond à la contre-pression dans le système d'échappement en mm («) H₂O.

Faites tourner le moteur à pleine charge et au régime maximal pendant plusieurs minutes et vérifiez que la contre-pression ne dépasse pas la valeur permise.

La contre-pression d'échappement permise dans le système d'échappement est donnée dans le tableau de la page 78.

Procédure de mesure

Enlevez le tuyau d'échappement de la sortie du turbo-compresseur. Nettoyez la surface de contact.



1. Bride de mesure **885309** pour le raccordement de flexible
2. Flexible transparent partiellement rempli d'eau
3. Manomètre 9996065 et raccord 9996666. Une alternative au flexible en plastique.
- A. Contre-pression d'échappement en mm H₂O.

Montez la bride de mesure **885309** avec un collier en V à la bride du carter de turbine. Monter le coude d'échappement sur la bride de mesure.

Système électrique

Installation électrique

Généralités

L'installation électrique doit être planifiée très soigneusement et effectuée avec le plus grand soin. Recherchez la simplicité pour la conception du système électrique.

Les fils électriques et les connecteurs utilisés dans l'installation doivent être d'un type agréé pour l'utilisation marine. Les fils devront être passés dans une gaine de protection et attachés correctement.

Assurez-vous que les fils électriques ne sont pas installés trop près des parties chaudes du moteur ou d'autre source de chaleur. Les fils électriques ne doivent pas être soumis à une usure mécanique. Si nécessaire, faire passer les fils dans une canalisation de protection.

Cherchez à avoir un minimum de jonctions dans le système. Assurez-vous que les câbles et les jonctions en particulier sont facilement accessibles pour la vérification et les réparations.

Il est recommandé de laisser un schéma de câblage complet dans le bateau pour simplifier une éventuelle recherche de pannes et l'installation d'équipement auxiliaire.

N.B. Assurez-vous que tous les composants sont bien homologués pour une utilisation marine. Assurez-vous qu'aucune jonction n'arrive en bas dans le compartiment moteur. Toutes les jonctions de câble doivent être situées à une hauteur supérieure à l'alternateur.

Batteries

Terminologie

Capacité

La capacité est mesurée en ampère.heure (Ah). La capacité de la batterie de démarrage est généralement indiquée comme une capacité de batterie de 20 heures, c'est-à-dire que la batterie peut être déchargée si elle fournit un courant constant pendant 20 heures pour une tension finale de 1,75 V/cellule. Exemple: si une batterie peut produire 3 A pendant 20 heures, sa capacité est de 60 Ah. La température agit sur la capacité. La capacité de la batterie est indiquée pour une température de +20°C (68°F). Le froid réduit considérablement la capacité de la batterie. Le tableau ci-après indique les différences de capacité à +20°C (68°F) et à -18°C (0°F).


Température	+20°C (68°F)	-18°C (0°F)
Capacité	100%	50%
	70%	35%
	40%	25%

Branchement des batteries

Si un bateau possède plus d'une batterie, notez les points suivants pour les différentes méthodes de branchement:

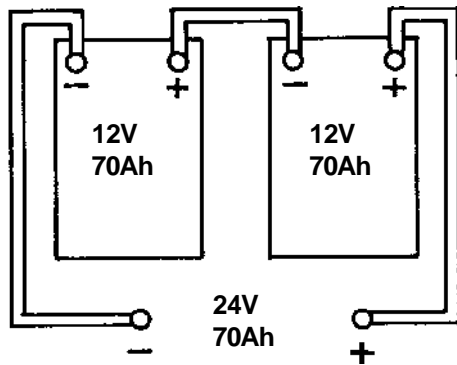
Branchement en série:

Deux batteries de 12 V sont branchées en série pour avoir une tension du système dans le bateau de 24 V.

 **AVERTISSEMENT!** Vérifiez toujours la tension du système dans le bateau avant le branchement. Un type de moteur particulier peut être disponible avec des configurations pour 12 V et pour 24 V.

- Les batteries doivent être identiques (même capacité et tension).
- Les batteries doivent avoir le même âge car le courant de charge nécessaire pour produire une certaine tension varie avec l'âge de la batterie.
- Les batteries doivent être également sollicitées (l'équipement doit solliciter les deux batteries, pas une seule). Un seul petit consommateur, par exemple une radio, branchée à une seule batterie peut rapidement détruire les batteries.

Les batteries branchées en série ont la même capacité mais double la tension. Pendant la charge, chaque batterie reçoit le courant fourni par le chargeur. La tension totale de batterie ne doit pas dépasser la tension nominale indiquée sur le chargeur.



Exemple: En branchant en série deux batteries de 12V d'une capacité de 70 Ah, la tension sera de 24 V et la capacité de 70 Ah.

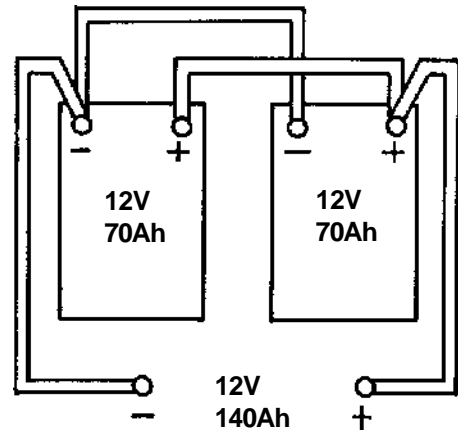
En branchant deux batteries de 12 V en série et si l'une des batteries a une cellule court-circuitée, la tension restante par les deux batteries sera d'environ 23 V.

Branchement en parallèle:

Deux batteries (ou davantage) de 12V sont branchées en parallèle pour augmenter la capacité. La tension du système du bateau sera identique à la tension nominale de la batterie.

- Les batteries doivent avoir la même tension nominale.
- Les batteries peuvent avoir des capacités différentes.
- Les batteries n'ont pas besoin d'avoir le même âge.

Lorsque deux batteries sont branchées en parallèle, la tension reste la même mais la capacité est la somme de toutes les capacités. Pour la charge des batteries, chaque batterie reçoit une charge inférieure à celle indiquée sur le chargeur. Pour savoir quel courant de charge est appliqué à chaque batterie, faites une mesure avec un ampèremètre.



Exemple: lorsque deux batteries de 12 V chacune et d'une capacité de 70 Ah sont branchées en parallèle, la tension sera de 12 V et la capacité de 140 Ah.

Si l'une des deux batteries branchées en parallèle comporte une cellule court-circuitée, la tension nominale du système sera d'environ 10 V.

Capacité de batterie

Courant de démarrage

Courant de démarrage à froid pour les moteurs à -5°C (23°F).

Système de 12 V

Séries 31-44 450A
KAMD300 450A

Système de 24 V

TAMD41 250A

Pour avoir une idée approximative, le courant de coupure peut être calculé comme étant de 2 à 2,5 fois le courant de démarrage.

Capacité de batterie

Pour choisir une capacité de batterie, il est vital de considérer aussi bien la capacité momentanée que la capacité à long terme.

Pour la capacité nominale à long terme (Ah marqué sur la batterie), la norme C20 est utilisée.

La norme C20 donne le courant pouvant être obtenu de la batterie pendant 20 heures.

Ex. 1: 60 Ah = 20 h x 3 A

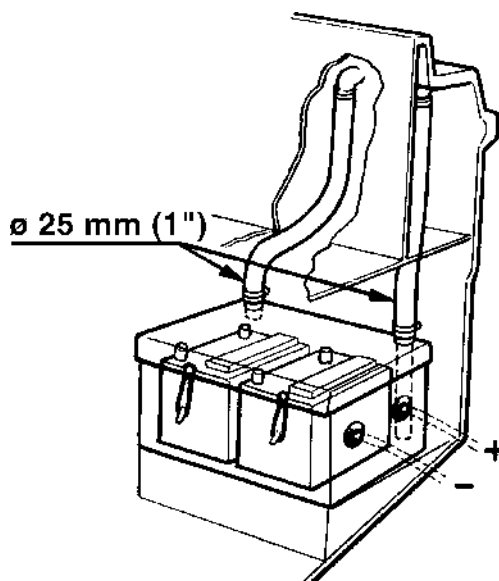
Ex. 2: 100 Ah = 20 h x 5 A

Les capacités de batterie indiquées ci-après sont recommandées pour les moteurs Volvo Penta à une température pouvant descendre jusqu'à -5°C (23°F), norme SAE/700 A. Tension de batterie de 12 V et 24 V (TAMD41).

Moteur	V	Capacité, Ah	
		mini.	maxi.
Séries 31-44	12V	88	140
KAMD 300	12V	88	140
TAMD41	24V	2x60	2x88

La capacité de batterie baisse d'environ 1% par degré Celsius à partir de +20°C (68°F), ce qui doit être considéré comme des conditions extrêmes de température.

Installation de batterie



Montez les batteries dans un coffre étroit bien adapté. L'aération devra se faire avec des flexibles de 25 mm (1"). Le flexible d'aération doit déboucher à l'extérieur du bateau pour permettre l'évacuation des gaz détonnants produits par les batteries.

Les batteries devront être fixées et seul un déplacement maximal de 10 mm (3/8") est autorisé.

⚠ AVERTISSEMENT! Les batteries, si elles ne sont pas du type fermé, doivent seulement être installées dans le compartiment moteur si elles sont montées dans un boîtier spécifique étanche et bien aéré. Les gaz de batterie sont facilement inflammables et fortement volatils. Une étincelle ou une flamme nue peuvent provoquer une explosion ou un incendie.

Section des câbles de batterie

Pour avoir une puissance suffisante de la batterie au démarreur, Volvo Penta recommande les sections de câble indiquées ci-après.

Mesurez la **longueur totale du câble** de la borne positive (+) de la batterie à la borne positive (+) du démarreur et de la borne négative du démarreur (-) pour revenir à la borne négative de la batterie (-).

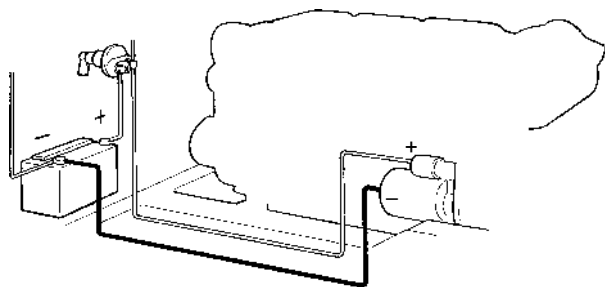
Choisissez ensuite la section de câble recommandée conformément au tableau ci-dessous pour les **deux** câbles, négatif (-) et positif (+).

		Section de câble mm ²	35	50	70	95	120
		Section de câble AWG ¹	1 AWG	1/0 AWG	2/0 AWG	3/0 AWG	4/0 AWG
Moteur	Système électrique	Longueur maxi. de câble m (ft)					
Tous les moteurs, séries 31-44 KAMD300 TAMD41	12V	4,0 (13)	5,5 (18)	7,5 (24)	10,0 (33)	12,5 (41)	
	24V	12,5 (41)	18,0 (59)	25,0 (82)	35,0 (114)	43,0 (141)	

¹) AWG (American Wire Gauge)

Comparaison des sections de câble en mm² par rapport au diamètre conformément au standard Volvo

Section, mm ²	25	35	50	70	95	120
Diamètre de noyau, mm	8,6	10,4	11,7	13,8	15,8	17,8
Diamètre de câble, mm	10,8	12,8	14,5	16,6	19,0	21,0



Interrupteur principal

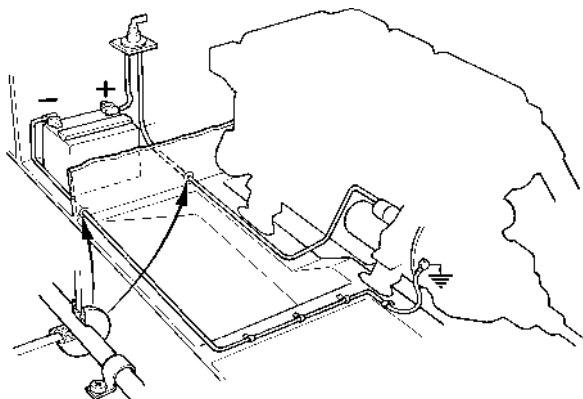
Un interrupteur principal devrait être installé sur le côté positif. Les fils des câbles positif et négatif doivent être équipés de passe-câble suivant les besoins. Positionnez l'interrupteur principal à l'extérieur du compartiment moteur mais aussi près que possible du moteur pour réduire la longueur de câble.

Exigences requises, interrupteur principal

Tension normale	Capacité nominale		Température de service et de stockage T°C/°F		Connexion au circuit principal par contact avec desc bornes	Norme	Classe de protection norme CEI529
	Conti-nue	Pendant 5 s	Mini.	Maxi.			
≤48V	150A	1000A	-40°C -40°F	+85°C +185°F	M10	SAE Marine J1711	IP 66

Raccords au démarreur

Branchement des câbles de batterie



EDC – Commande diesel électronique, KAMD44P, KAMD300

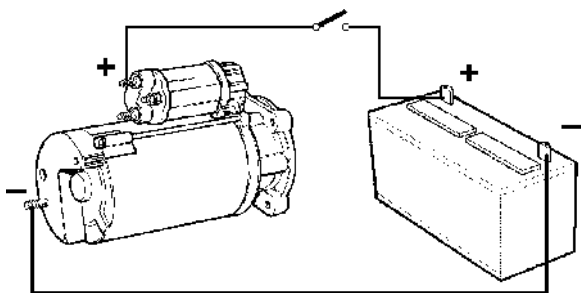
Pour les instructions d'installation, système EDC, référez-vous au manuel *Installation EDC – Commande diesel électronique*.

TAMD31/41, KAMD43

Système unipolaire

10. La borne négative (-) de la batterie est branchée (mise à la masse) au carter du volant moteur.

La borne positive (+) de la batterie est branchée à la borne positive (+) du démarreur.



KAMD44, KAMD300

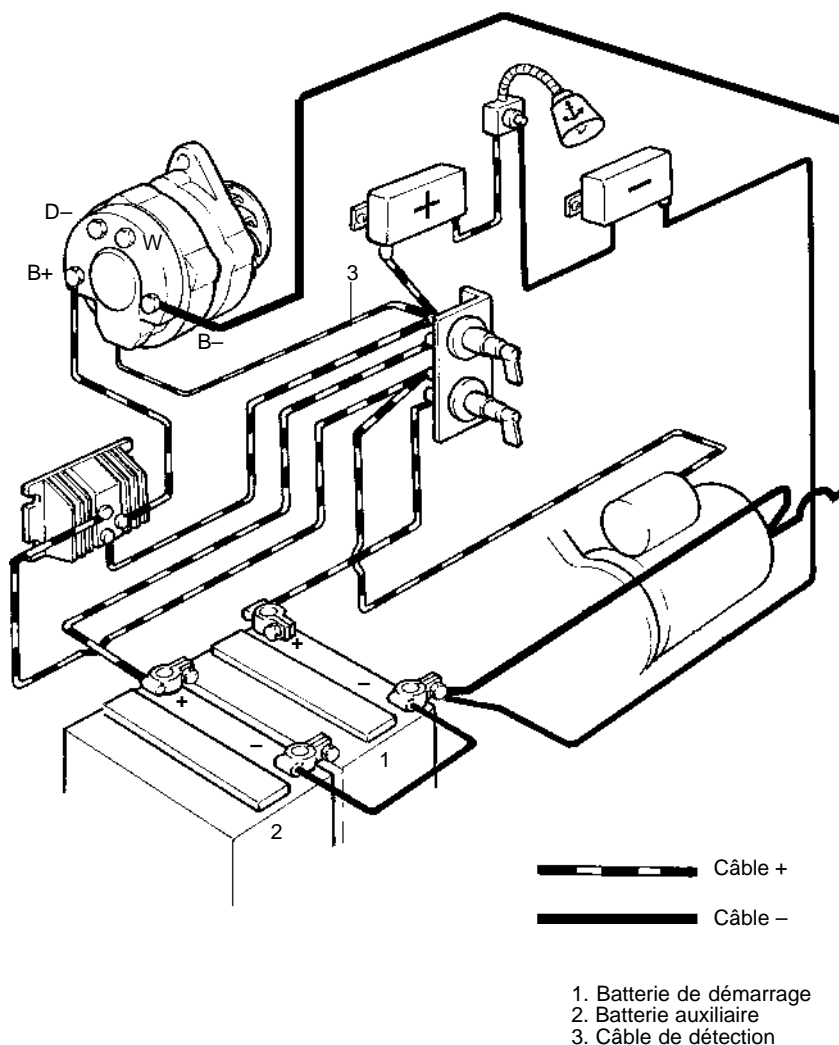
Système bipolaire, par exemple moteurs EDC:

11. La borne négative (-) de la batterie est branchée à la borne négative (-) du démarreur.

La borne positive (+) de la batterie est branchée à la borne positive (+) du démarreur.

Pour le courant de démarrage et les dimensions des câbles, référez-vous au titre **Section de câble de batterie** et au tableau de la page 83.

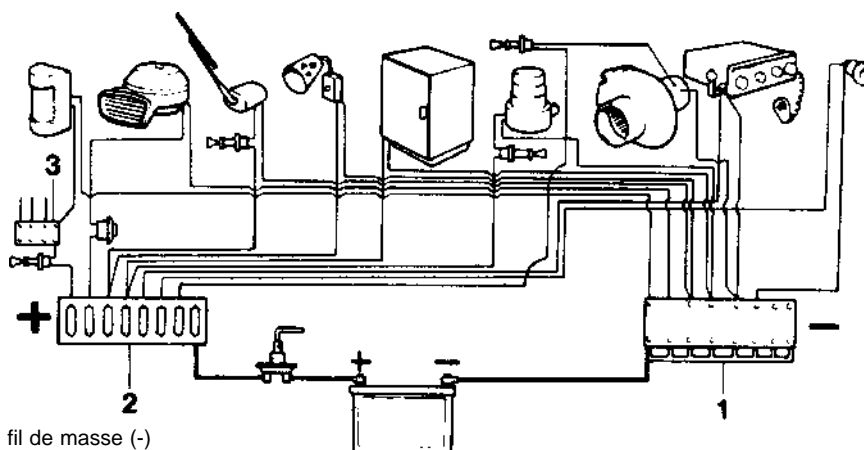
Répartiteur de charge



Le répartiteur de charge distribue automatiquement la charge entre deux circuits de batterie indépendants l'un de l'autre. Un circuit est utilisé pour le démarrage du moteur et l'autre circuit pour les équipements électriques. Ceci signifie que si la batterie auxiliaire est vide, vous pourrez toujours démarrer le moteur avec l'autre batterie.

Pour le calcul de la section des câbles, une description accompagne le kit de distributeur de charge.

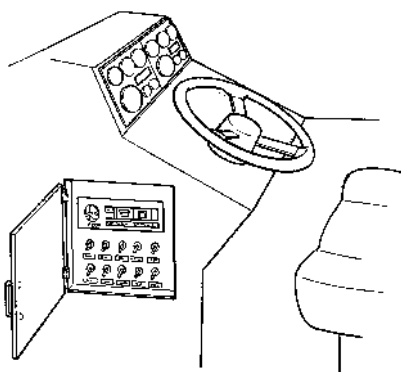
Accessoires



- 1 = Boîtier de jonction pour le fil de masse (-)
- 2 = Boîtier de fusibles
- 3 = Boîtier de jonction, feux de navigation

Avant de monter des accessoires, par exemple des instruments de navigation, des feux supplémentaires, une radio, un radar de sondage, etc. calculez soigneusement la consommation électrique totale de ces accessoires pour vous assurer que la capacité des batteries est suffisante sur le bateau.

Le schéma ci-dessus montre comment ces équipements auxiliaires peuvent être montés dans le bateau. Attachez les fils à intervalles assez rapprochés et de préférence marquez les fils aux boîtiers de jonction (1 et 2) avec la fonction de chaque fil, par exemple radio de communication, réfrigérateur, feux de navigation, etc.

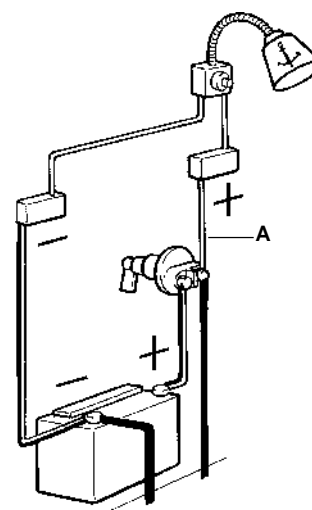


Positionnez le panneau de commande du système électrique à un endroit protégé de l'humidité, facilement accessible et à proximité du tableau de bord.

Si un système de 220 V est installé, cette section du panneau de commande doit être clairement définie.

N.B. Assurez-vous que tous les composants sont homologués pour une utilisation marine. Vaporisez du produit hydrofuge sur tous les équipements électriques.

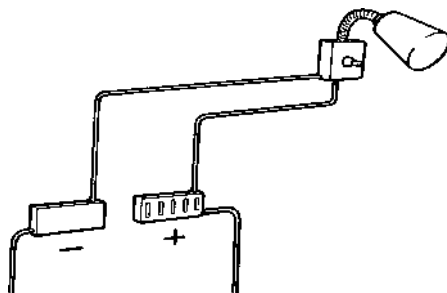
Calcul de la section du câble d'alimentation



Notez que la longueur et la section du câble d'alimentation (A) dépendent du nombre d'accessoires branchés.

- Ajoutez tous les accessoires (consommateurs électriques)
- Mesurez la longueur du câble d'alimentation (A)
- Référez-vous au tableau de la page suivante. Ce tableau vous donne la section du câble d'alimentation.

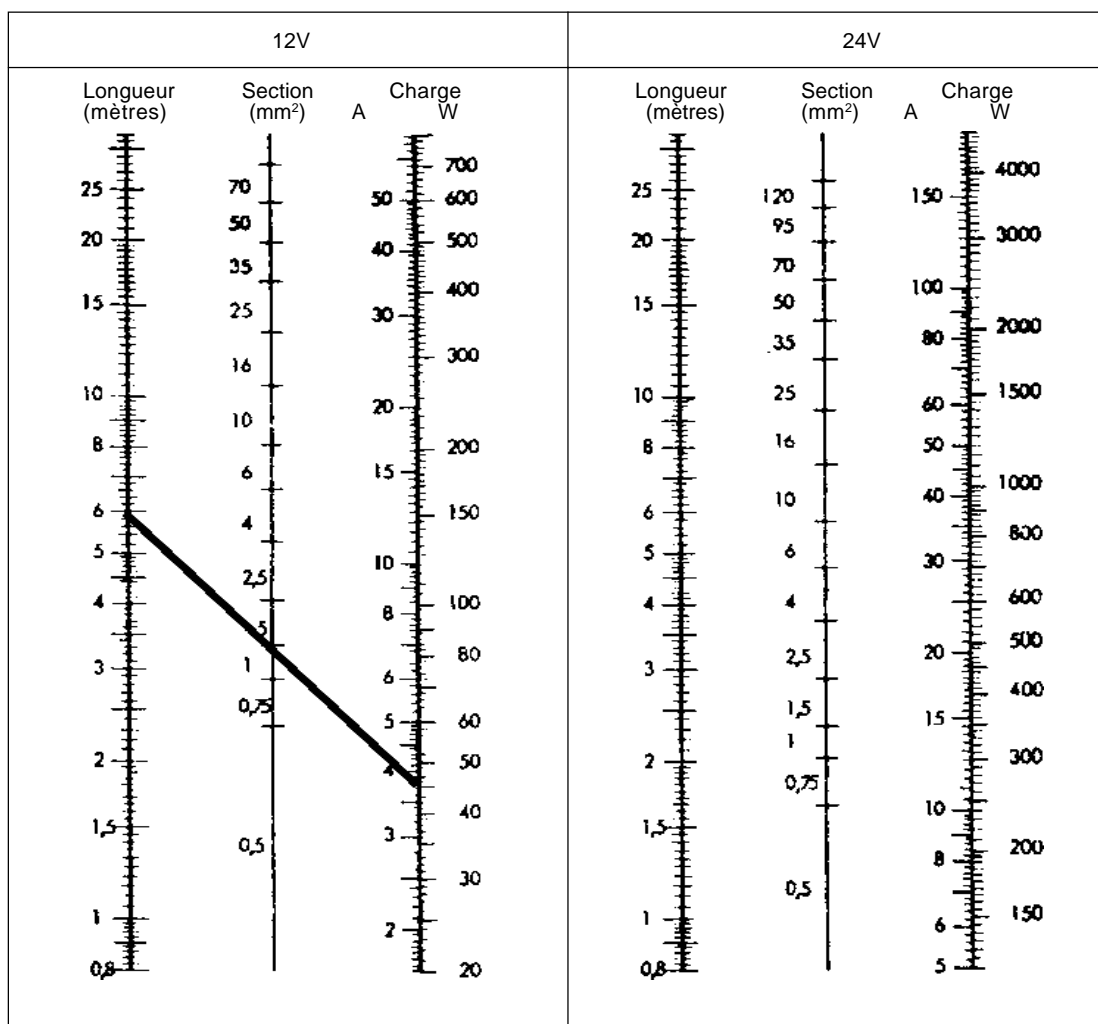
Calcul de la section de câble pour les consommateurs électriques



Mesurez la distance entre le bloc de raccordement et l'accessoire. Multipliez ensuite la distance par deux. Calculez la section conformément au tableau ci-dessous.

Exemple: Si un réfrigérateur de 12 V consomme 45 Watts et si la distance entre le bloc de raccordement

et le réfrigérateur est de trois mètres, tracez une droite entre le chiffre 6 sur l'axe des longueurs et le chiffre 45 sur l'axe de la charge. La droite coupe l'axe de la section sur 1,5 qui représente la section nécessaire.



Le calcul est basé sur la chute de tension maximale permise dans tous les câbles entre le bloc de raccordement et le consommateur et le retour entre le consommateur et la borne négative.

La chute de tension totale ne doit pas dépasser 0,4 V.

Relation entre mm² (sq in) et AWG

AWG	mm ² (std.)	sq. in
18	0.75	0.029
16	1.5	0.044
14	2.5	0.098
12	2.5	0.098
10	6	0.236
8	10	0.393
6	10	0.393
5	16	0.629
4	25	0.984
3	25	0.984
2	35	1.378
1/0	50	1.969

Alternateurs auxiliaires

Pour des informations concernant les alternateurs auxiliaires, référez-vous aux pages 125 et 126.

Volvo Penta offre également des alternateurs auxiliaires pour une alimentation de 220 V. Prenez contact avec Volvo Penta pour de plus amples informations.

Charge de batterie

Lorsqu'un courant de terre (120 V – 230 V) est branché, la terre de sécurité ne doit pas être branchée au moteur ni à un autre point de masse sur le bateau. La terre de sécurité doit toujours être branchée au raccord de terre dans l'armoire de connexion. La terre de sécurité ne doit pas être branchée au raccord négatif sur le côté sortie (12/24V), par suite de l'isolation galvanique.



AVERTISSEMENT! L'installation et les travaux utilisant un équipement branché à terre doivent seulement être réalisés par un électricien qualifié pour les travaux sur des installations haute tension. Une installation incorrecte peut mettre la vie en danger.

Lorsqu'un chargeur de batterie est utilisé sur un système de 12 V, la tension de batterie augmente rapidement à environ 12,9 V puis lentement à 13,8 – 14,4 V lorsque des gaz commencent à se former. Le courant de charge devrait être réduit par le chargeur lorsque des gaz apparaissent. Une charge rapide et un développement intensif des gaz entraînent:

- Une réduction de la longévité de la batterie
- Une réduction de la capacité
- Des risques de court-circuit dans la batterie
- Des risques d'explosion.

Les paramètres suivantes déterminent la durée de charge:

- L'état de décharge lorsque la charge commence
- La capacité du chargeur (le courant pouvant être délivré par le chargeur)
- La taille de la batterie (capacité en Ah)
- La température de la batterie. Plus la batterie est froide, plus le temps de charge sera long. La batterie ne peut pas absorber un courant de charge élevé à basse température.

Il vaut mieux charger à 10 A pendant 5 heures qu'à 50 A pendant 1 heure même si la charge totale est de 50 Ah dans les deux cas. La batterie a des difficultés à absorber un courant élevé.

N.B. Une quantité modérée de gaz est normale. Vers la fin de la charge, la tension augmente rapidement à 15 – 16 V. Cette valeur n'est pas dépassée même si la charge continue.

Risque d'explosion

Des gaz se dégagent lorsque la batterie est en charge. Un court-circuit, une flamme nue ou des étincelles à proximité de la batterie peuvent provoquer une explosion. Assurez une ventilation correcte, spécialement si la batterie est chargée dans un espace fermé.

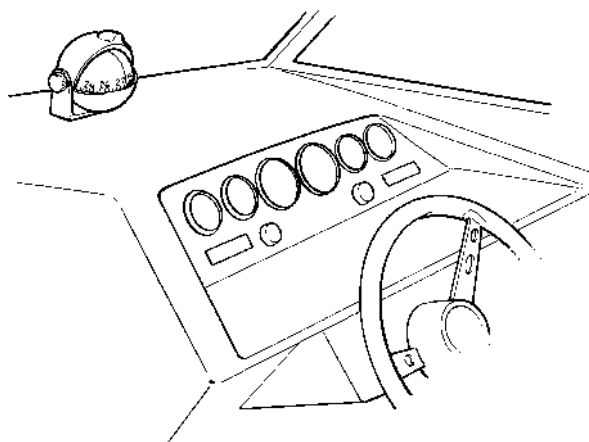
⚠ AVERTISSEMENT! Débranchez toujours le courant de charge avant d'enlever les pinces des câbles.

Etat de charge

L'état de charge correspond au niveau de charge de la batterie. Celui-ci peut être connu soit en mesurant la densité de l'électrolyte dans chaque cellule ou en mesurant la tension de décharge de la cellule. Cette dernière mesure ne peut pas être effectuée sur les batteries modernes puisque les raccords électriques des cellules sont intégrés et ne sont pas accessibles aux mesures. La mesure de la tension de décharge entre les bornes donne des informations complètement fausses si une ou plusieurs cellules sont défectueuses. La densité d'électrolyte est mesurée avec un pèse-acide. La densité varie avec la température. Plus la température est basse, plus la densité est élevée.

La batterie est entièrement chargée lorsque la densité de l'électrolyte est de $1,28 \text{ g/cm}^3$ à $+25^\circ\text{C}$ (77°F). Une batterie remplie d'un électrolyte tropical est entièrement chargée lorsque la densité d'électrolyte est de $1,24 \text{ g/cm}^3$ à $+25^\circ\text{C}$ (77°F).

Instruments

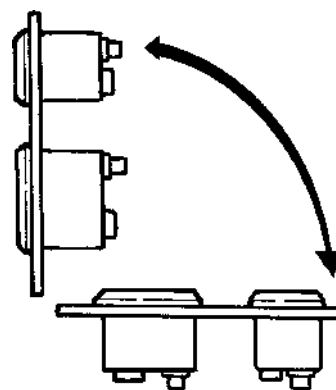


Choisissez un emplacement où les instruments ne seront pas gênés et peuvent être lus facilement.

N.B. La distance de sécurité pour l'emplacement du compas (pour éviter les interférences magnétiques) par rapport au compte-tours est de **0,3 m (1 ft)**. Si le compas est placé plus près, une compensation devra être effectuée.

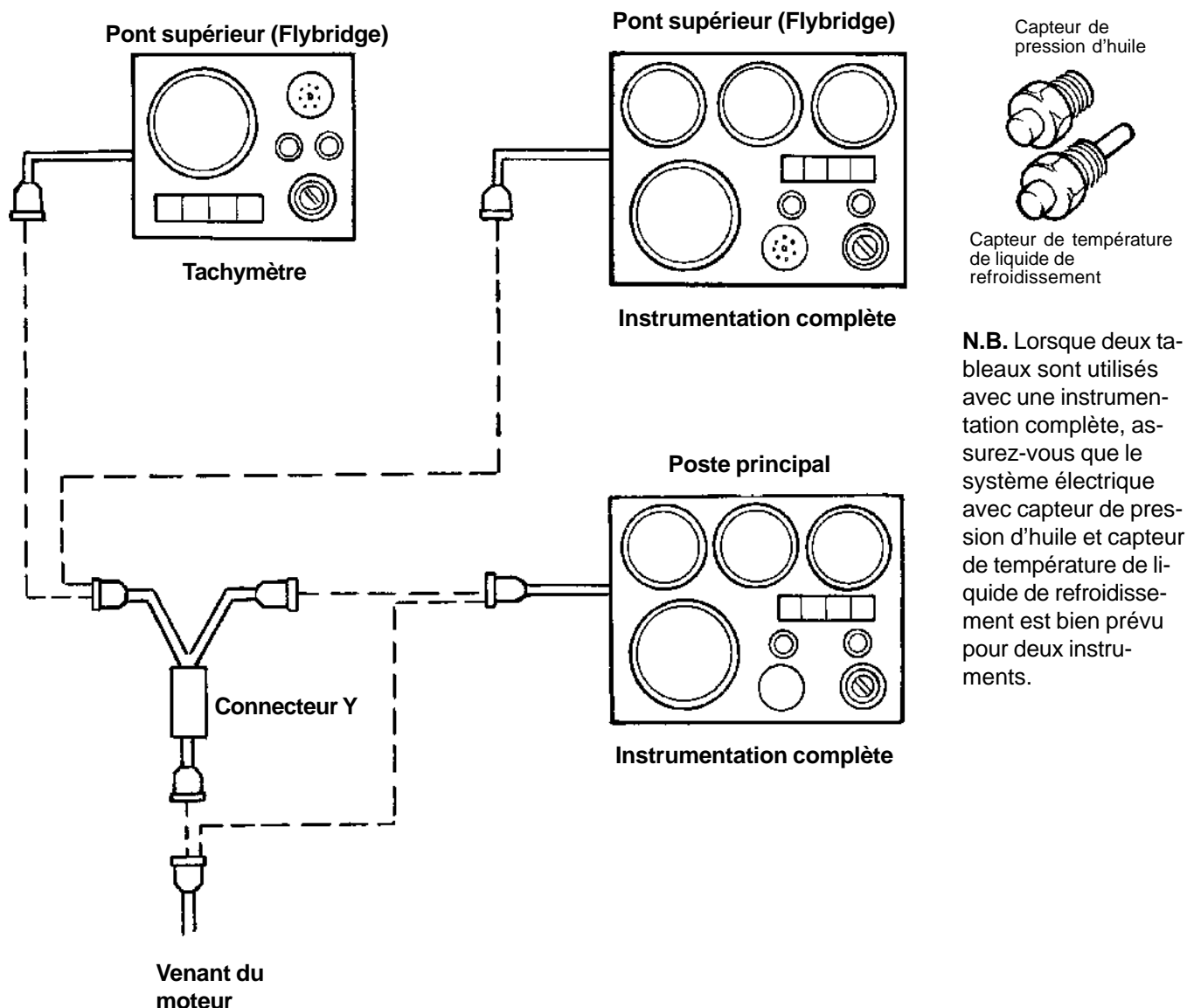
Vérifiez pour vous assurer que l'espace est suffisant sous les instruments et les fils électriques. Fixez le gabarit (si nécessaire) à l'emplacement choisi.

Assurez-vous que le tableau est accessible pour les vérifications et les réparations.



Les instruments peuvent être montés entre l'horizontale (couché) et la verticale (debout). D'autres inclinaisons réduisent la fiabilité et provoquent une usure prématurée (longévité moins grande) des instruments.

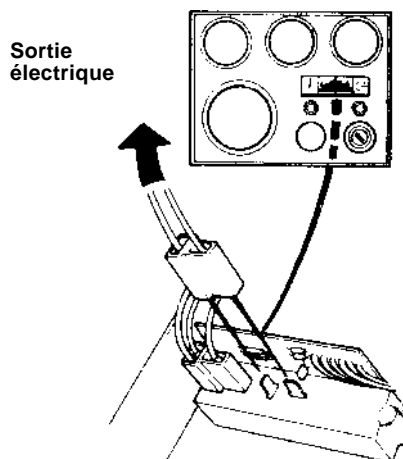
Tableaux de bord complets pour un ou deux postes



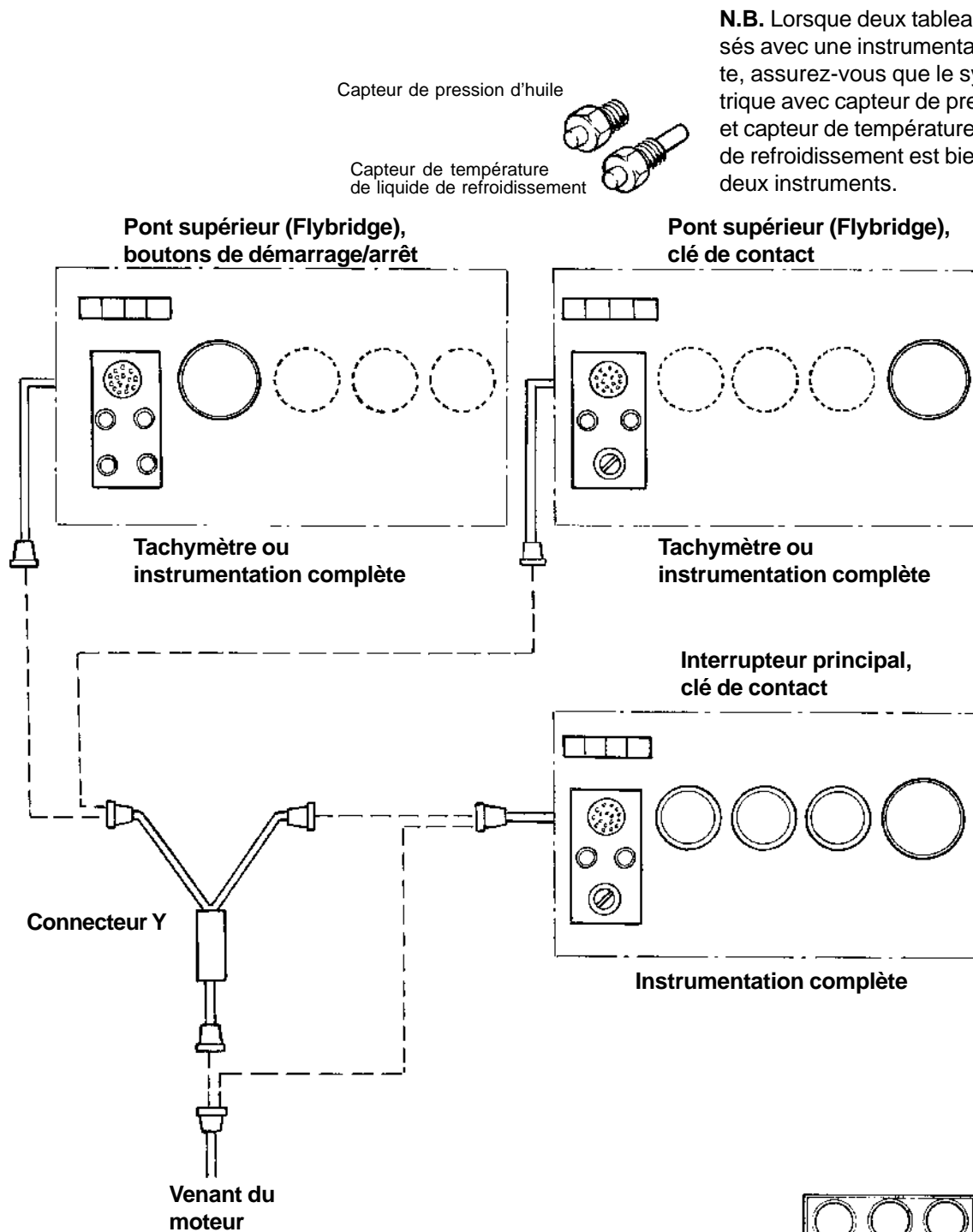
Alimentation électrique

Sorties auxiliaires: Les sorties auxiliaires sont situées sur l'arrière du tableau d'alarme. Ces sorties peuvent être utilisées pour le branchement d'instruments additionnels, d'une radio, etc.

N.B. La sortie électrique maximale pour les deux tableaux de bord ensemble est de: **5 A**



Kits d'instrument pour des tableaux de bord sur mesure

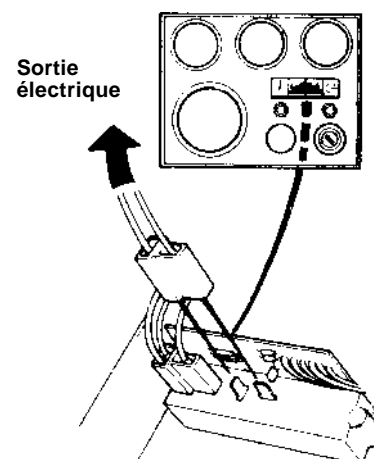


N.B. Lorsque deux tableaux sont utilisés avec une instrumentation complète, assurez-vous que le système électrique avec capteur de pression d'huile et capteur de température de liquide de refroidissement est bien prévu pour deux instruments.

Alimentation électrique

Sorties auxiliaires: Les sorties auxiliaires sont situées sur l'arrière du tableau d'alarme. Ces sorties peuvent être utilisées pour le branchement d'instruments additionnels, d'une radio, etc.

N.B. La sortie électrique maximale pour les deux tableaux de bord ensemble est la suivante: **5 A.**



Kit d'instrument – clé de contact

1. Kit de tableau

Disponible en option:

2. Kit d'instrument

3. Kit de tachymètre

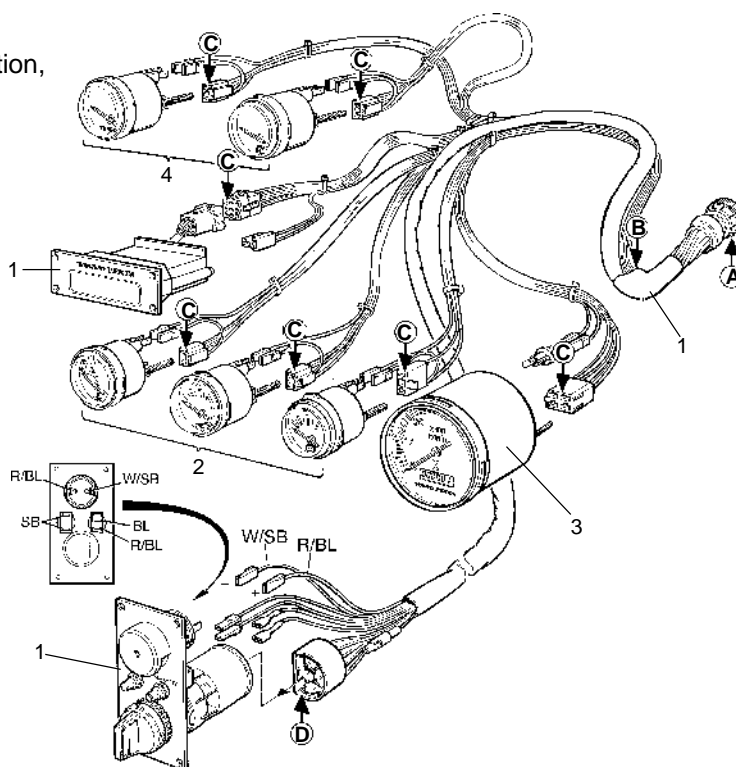
4. Kit d'instrument (pression de suralimentation, pression d'huile d'inverseur)

Longueur des faisceaux:

A → B 180 mm

A → C 760 mm

A → D 3280 mm



Kit d'instrument – pont supérieur (flybridge) – boutons de démarrage/d'arrêt

1. Kit de tableau

Disponible en option:

2. Kit d'instrument (température, huile, tension)

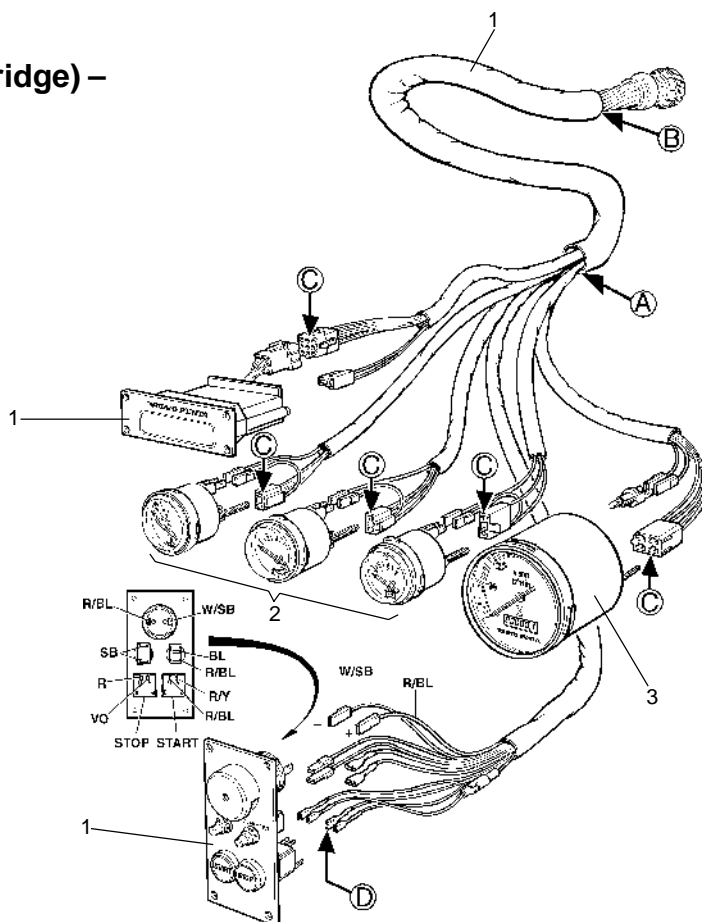
3. Kit de tachymètre

Longueur des faisceaux:

A → B 500 mm

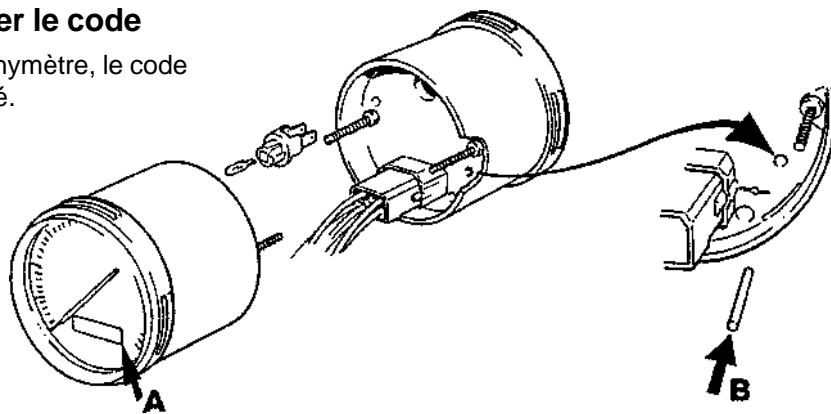
A → C 580 mm

A → D 1600 mm



Tachymètre universel, 12 V/24 V Instructions – comment régler le code

Avant de commencer à utiliser le tachymètre, le code exact suivant le moteur doit être réglé.

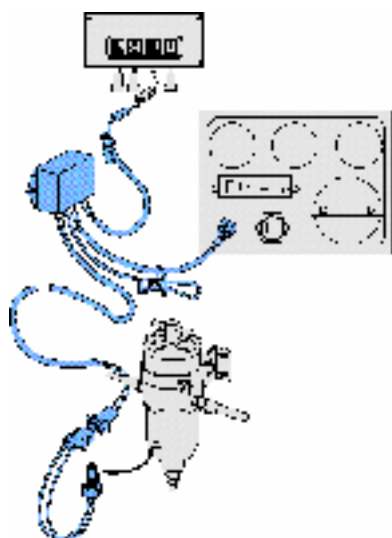


Phases de réglage		Indication sur l'afficheur A	Notes
Mise sous tension du système		COdE	
Enfoncez la broche B puis relâchez-la. La broche B ne fait pas partie du kit de tachymètre.		Cd1	
Enfoncez la broche (B).		Cd3 Cd4 Cd5	Les codes défilent toutes les secondes.
Enlevez la broche (B) lorsque le code exact est affiché. IMPORTANT! Attendez 10 secondes avec le système sous tension pour la confirmation du code.		Cd3	Voici votre code. Comparez avec le tableau des codes.
		0.0	Passage au compteur d'heures.

Tableau des codes

Code	Code indiqué sur l'afficheur	Emetteur de signal	Moteur
8	Cd8	Alternateur (W) Alternateur (W)	TAMD31/41/42 KAMD43
14	Cd14	Par induction	KAMD44/300

Alarme, présence d'eau dans le filtre à carburant



En option, Volvo Penta dispose également d'une alarme pour la présence d'eau dans le préfiltre à carburant. Le capteur peut être installé individuellement ou branché à un autre panneau d'alarme.

Corrosion électrochimique

Généralités

N.B. Pour de plus amples informations concernant la corrosion électrochimique, référez-vous au *manuel Systèmes électriques marins, 1^{ère} partie*.

Corrosion électrochimique

La corrosion électrochimique des métaux peut provoquer de très graves dégâts et des coûts élevés pour les hélices, les arbres porte-hélice, les gouvernails, les quilles et autres équipements montés sur le bateau.

Les types de corrosion qui sont particulièrement importants sur les bateaux sont les suivants:

- Corrosion galvanique
- Corrosion en criques et dépôts
- Corrosion par des courants de fuite.

La corrosion galvanique et la corrosion par des courants de fuite sont d'une importance capitale lors des travaux d'installation. Elles peuvent être provoquées par des erreurs sur l'installation électrique ou par un choix incorrect de matériaux pour les composants submergés.

Les dégâts provoqués par la corrosion électrochimique commencent dès que le bateau est mis à l'eau. Comme la corrosion n'est pas visible et se trouve sous la surface de l'eau, les dégâts peuvent être importants et sont souvent détectés seulement lorsque le bateau est mis en cale sèche.

En conséquent, les hélices et les autres composants doivent être protégés contre la corrosion en utilisant des anodes en zinc ou en magnésium. Cette protection peut ne pas être suffisante si l'équipement électrique n'est pas branché correctement ou si des matériaux incorrects sont utilisés pour l'équipement externe du bateau.

Corrosion galvanique

Un bateau qui est dans l'eau constitue un élément galvanique puisque plusieurs métaux (ou alliages métalliques) comme l'acier et le bronze sont en contact électrique dans le même électrolyte, c'est-à-dire l'eau salée. D'où la corrosion galvanique.

En terme populaire, on peut comparer ce phénomène avec la procédure électrochimique qui a lieu dans une batterie, qui est un élément galvanique. Dans un contexte autre que celui des batteries, cette procédure s'appelle une corrosion galvanique.

Pour avoir un courant galvanique, certaines conditions doivent être remplies: Les métaux doivent être dans un bain électrolyte contenant de l'oxygène et reliés l'un à l'autre par galvanisation. Un courant de corrosion va alors se produire entre le métal ayant le potentiel le plus bas (l'anode) au métal ayant le potentiel le plus haut (la cathode). Deux réactions chimiques sont nécessaires – l'oxydation et la réduction. L'oxydation (détachement d'électrons) se fait sur l'anode et la réduction (absorption d'électrons) se fait sur la cathode.

Métaux favorisant la corrosion

Tous les métaux peuvent physiquement produire un courant galvanique. Pour ceci, le potentiel normal du métal est mis en relation avec une électrode de référence lorsque chaque métal est immergé dans un électrolyte spécial.

La liste ci-dessous indique la tension pour les métaux. L'électrolyte est de l'eau de mer et la température comprise entre +10°C et +26,7°C (50°F-80°F). L'eau a un débit de 2,4-4,0 m/s (7.8-13.1 ft/s). L'électrode de référence est en argent-chlorure d'argent (Ag-AgCl).

Graphite	+0.19 to + 0.25V
Acier inoxydable 18-8, 3% Mo, dans un état passif*	0.00 to - 0.10V
Acier inoxydable 18-8, dans un état passif*	-0.05 to - 0.10V
Nickel	-0.10 to -0.20 V
Plomb	-0.19 to - 0.25V
Bronze au silicone (92,9% Cu, 1,50% Zn; 3% Si, 1,00% Mn, 1,60% Sn)	-0.26 to - 0.29V
Bronze au manganèse (58,5% Cu, 39% Zn, 1% Sn, 1% Fe, 0,3% Mn)	-0.27 to - 0.34V
Laiton à l'aluminium (76% Cu, 22% Zn, 2% Al)	-0.28 to - 0.36V
Soudure douce (50% Pb, 50% Sn)	-0.28 to - 0.37V
Cuivre	-0.30 to - 0.57V
Étain	-0.31 to - 0.33V
Laiton rouge (85% Cu, 15% Zn)	-0.30 to - 0.40V
Laiton jaune (65% Cu, 35% Zn)	-0.30 to - 0.40V
Bronze à l'aluminium	-0.31 to - 0.42V
Stainless steel 18-8, 3% Mo, in an active state **	-0.43 to - 0.54V
Acier inoxydable 18-8 à l'état actif**	-0.46 to - 0.58V
Fonte	-0.60 to - 0.71V
Acier	-0.60 to - 0.71V
Alliages d'aluminium	-0.76 to - 1.00V
Acier et fer galvanisé	-0.98 to - 1.03V
Zinc	-0.98 to - 1.03V
Magnésium et alliages de magnésium consommés	-1.60 to - 1.63V

* Les métaux ont un état passif lorsqu'ils sont recouverts d'une mince couche inhibitive. Cette couche donne un état passif. Une fuite dans la couche rend l'état actif.

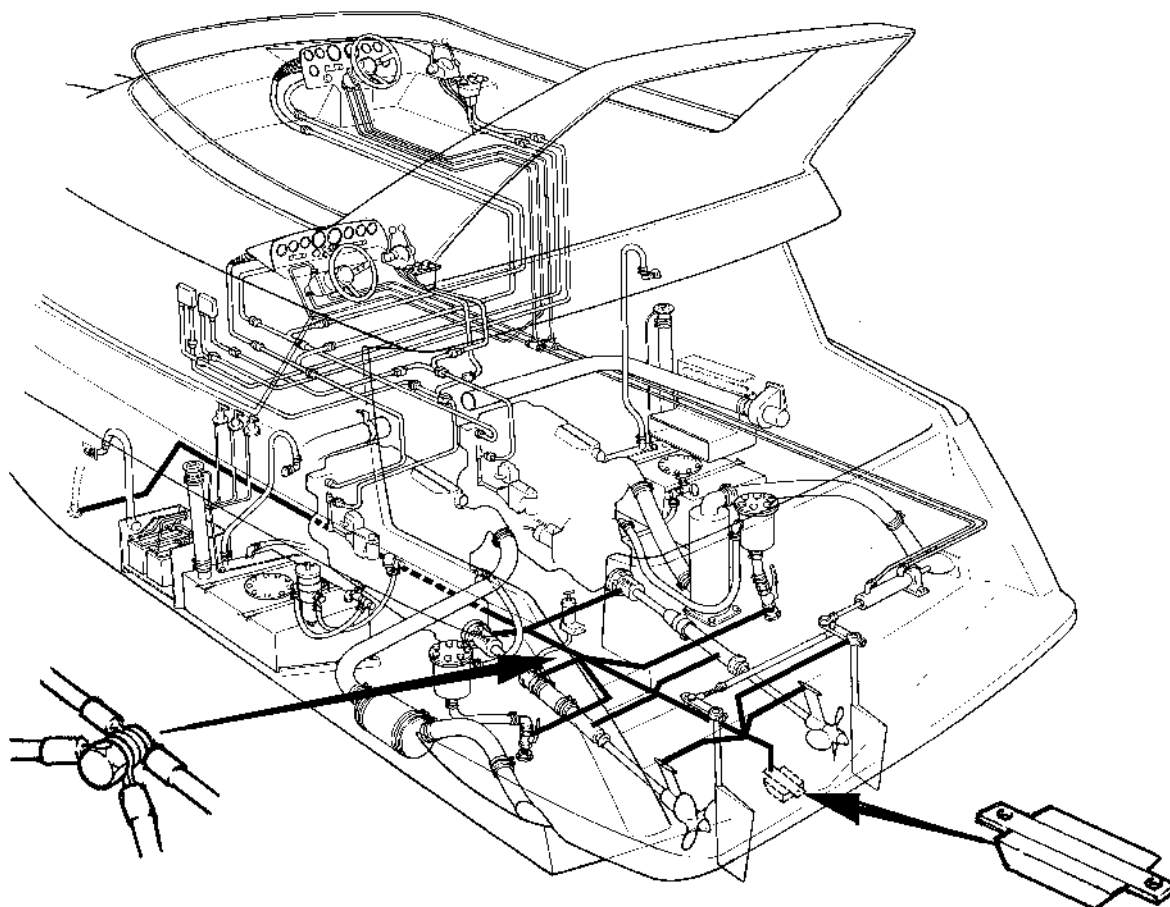
** Eau stagnante

A partir de ce tableau, vous pouvez voir que l'acier reçoit environ -0,65 V et l'aluminium environ -0,85 V. Plus le potentiel est élevé, plus noble est le métal. Si ces métaux sont reliés dans un élément galvanique, le métal le moins noble sera consommé par le métal le plus noble - la corrosion galvanique se produit.

Dans notre cas, l'aluminium sera corrodé.

Plus les métaux sont éloignés dans la liste des potentiels, plus la corrosion galvanique est importante sur le métal le moins noble si les deux métaux sont reliés dans un élément galvanique.

Protection contre la corrosion électrochimique

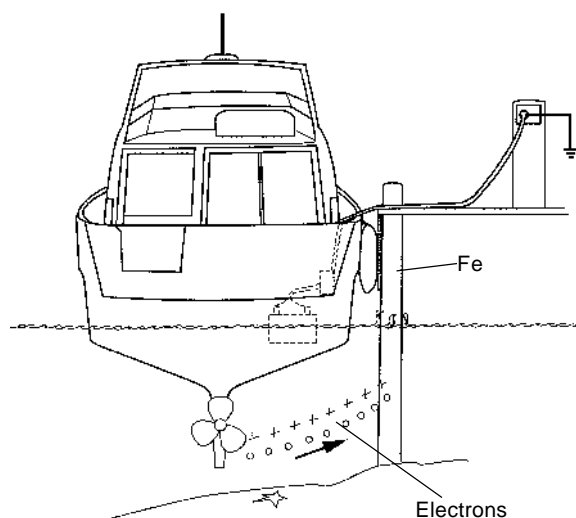


Pour éviter la corrosion galvanique sur les composants submergés dans l'eau, il est important de les protéger. Nous recommandons de tous les relier à une anode de protection, normalement en zinc.

N.B. Ce système de liaison individuelle des composants doit normalement n'avoir aucun contact avec le circuit négatif du système électrique du bateau.

Des exigences locales, par exemple ABYC, peuvent demander le raccordement du moins de la batterie à la liaison galvanique.

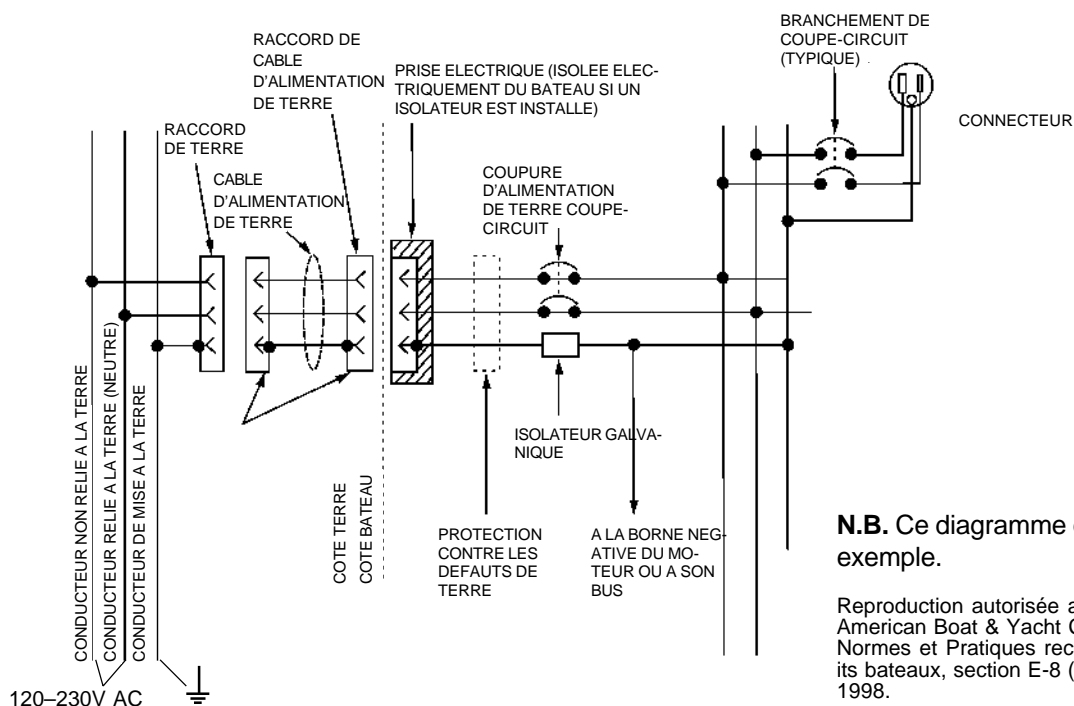
Courant de fuites et corrosion d'accostage



Le courant de fuite est similaire à la corrosion galvanique par sa façon d'agir mais son origine est différente. Pour la corrosion galvanique, ce sont les différences de potentiel qui initient la corrosion.

Comme son nom l'indique, la corrosion est provoquée par un courant de fuite. Les courants de fuite peuvent provenir d'un défaut dans le système électrique du bateau, par exemple des raccords et des épissures exposés à l'humidité ou aux eaux de cale, des équipements défectueux par suite de dégât ou d'usure, d'un mauvais branchement du système électrique. La corrosion par les courants de fuite peut également provenir de courant en provenance des bateaux voisins ou des équipements de connexion à une alimentation à quai.

Préventions des courants de fuite lors de l'installation



N.B. Ce diagramme est seulement un exemple.

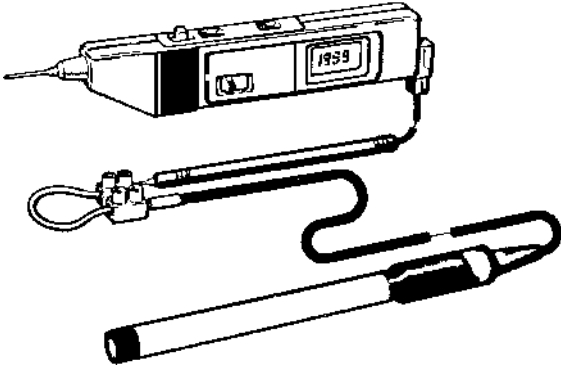
Reproduction autorisée avec l'autorisation de American Boat & Yacht Council, Inc. prise dans les Normes et Pratiques recommandées pour les petits bateaux, section E-8 (18), page 17 © juillet 1998.

- Tous les circuits à courant continu doivent avoir un câble de retour isolé. En conséquent, une quille métallique ne doit pas être utilisée comme conducteur de retour.
 - Toutes les épissures dans le circuit, par exemple aux boîtiers de douille et aux borniers, doivent être installées de façon à ne pas être exposées à l'humidité ni aux eaux de cale. Il en est de même pour les panneaux des interrupteurs, les porte-fusibles, etc.
 - Les fils électriques doivent être amenés aussi haut que possible au-dessus des eaux de cale dans la quille. Si un câble doit passer là où il risque d'être exposé à l'eau, il devra être installé dans un conduit étanche et les raccords doivent également être étanches à l'eau.
 - Les fils électriques qui peuvent être soumis à l'usure doivent être installés dans des conduits auto-drainant, des douilles, des canalisations de câble, etc.
 - Un coupe-circuit principal pour la batterie de démarrage doit être installé sur le côté positif (+). Le coupe-circuit principal doit déconnecter tous les équipements sauf ceux touchant une protection antivolt, les pompes de cale et l'interrupteur de fonctionnement pour les contacts électriques principaux.
 - Si plusieurs batteries sont utilisées (batteries d'équipement), le coupe-circuit principal devra être monté entre la borne positive (+) de la batterie auxiliaire et le bloc de fusible pour l'équipement électrique du bateau. Le coupe-circuit principal devra déconnecter tout l'équipement sauf ceux touchant une protection antivolt, les pompes de cale et l'interrupteur de fonctionnement pour les contacts électriques principaux.
 - Les moteurs et les chaînes cinématiques ne doivent pas être reliés galvaniquement à d'autres équipements comme un aileron de réglage d'assiette ou une échelle de bain mais reliés à une anode de protection. Ils ne doivent pas être utilisés comme masse pour la radio, la navigation ou les autres équipements qui doivent avoir des câbles de masse séparés.
 - Tous les câbles de masse séparés (raccords de masse pour la radio, l'équipement de navigation, les radars de sondage, etc.) doivent être reliés à un point de masse commun, par exemple un câble qui n'agit normalement pas comme un retour pour l'équipement.
 - Si une alimentation de terre est branchée (-120V/230V), la terre de sécurité ne doit pas être branchée au moteur ni à un point de masse quelconque sur le bateau. La terre de protection doit toujours être branchée au raccord de protection dans l'armoire de connexion à terre.
 - Des transformateurs branchés à une alimentation de terre, par exemple un chargeur de batterie, doivent avoir la terre de protection branchée sur le côté positif (120/230 V) mais le raccord moins ne doit pas être branché sur le côté sortie (12/24 V), c'est-à-dire isolés galvaniquement.
- ⚠ AVERTISSEMENT!** L'installation et les travaux sur un équipement branché au quai doivent seulement être effectués par un électricien agréé pour la réalisation de travaux sur des installations d'une tension supérieure à 50 V AC.

Contrôle de la corrosion électrochimique

Mesure des courants galvaniques et des courants de fuite dans l'eau

Volvo Penta a introduit une méthode de mesure des courants galvaniques et des courants de fuite en utilisant une électrode.



L'électrode (Hg/HgCl), **885156-0**, est une électrode de référence qui doit être branchée au testeur digital **9988452-0**. Le testeur est utilisé pour mesurer les différences de potentiel.

N.B. Si d'autres multimètres sont utilisés, la précision nécessaire doit être de 1 mV.

Suivant la méthode utilisée, le résultat de la mesure peut donner une valeur de tension moyenne pour l'objet mesuré en entier, par exemple la chaîne cinématique, ou une tension pour chaque composant individuel, par exemple les gouvernails, les prises d'eau, etc.

N.B. L'électrode peut être utilisée dans de l'eau salée ou dans de l'eau douce.

La méthode permet de mesurer la différence de potentiel entre l'objet à mesurer et l'électrode. L'électrode a un potentiel constant connu. Les différences de potentiel doivent toujours être relatives à une électrode de référence spéciale et au même électrolyte, c'est-à-dire la même eau et à la même température. Le débit d'eau doit également rester identique pour comparer des mesures différentes.

Théorie de mesure

La protection anodique fonctionne en envoyant un courant électrique qui s'oppose au courant de corrosion. Lorsque ce courant de protection augmente et que le courant de corrosion diminue, le potentiel de l'objet protégé diminue. Lorsqu'un potentiel donné est atteint, le courant de corrosion aura disparu et l'objet aura une protection cathodique complète.

Un potentiel d'électrode connu pour le métal donne une valeur de guidage pour savoir lorsque la protection cathodique est en place et si elle est suffisante. L'électrode peut également indiquer si le potentiel de protection est assuré.

Contrôle de l'électricité galvanique avec une électrode

Branchez l'électrode, outil spécial **885156-0**, au câble de mesure du testeur digital, outil spécial **9988452-0**.

Branchez la touche du testeur à un bon raccord de masse. Mettez le testeur sur une mesure de courant continu D.C.

Avec précautions, enlevez la douille de protection de la touche du testeur. La douille de protection est remplie d'une solution saturée en sel (NaCl). Séchez la touche avec un papier tissu sec ou similaire après la mesure et avant de la remettre en place.

Plongez l'électrode dans l'eau à environ 30 cm **de l'hélice et de l'arbre porte-hélice**. Le résultat de mesure donne une valeur moyenne pour la chaîne cinématique complète. Le résultat doit être situé entre (moins) -900 mV et -1340 mV.

Pour vérifier les composants individuels, déplacez l'électrode pour que la touche soit dirigée vers la surface, à environ 5 mm de la surface où est monté le composant.

Le résultat de mesure dans ce cas doit également être situé entre -900 et -1340 mV.

Si le résultat dépasse les limites indiquées (par exemple si une valeur plus positive est obtenue, comme -800), la proportion de métal «noble» comme de l'acier inoxydable, du bronze, etc. est trop élevée pour que les anodes en zinc puissent produire un courant supérieur au courant de corrosion. Le nombre d'anodes doit être augmenté.

Le résultat peut également concerner des courants de fuite provenant de câbles incorrects ou incorrectement branché (+) ou (-), exposés aux eaux de cale.

La protection est trop grande si le testeur digital donne un résultat inférieur à -1340 mV. Ceci peut également provenir de courants de fuite venant de câbles de masse séparés pour une radio VHF ou d'autres équipements montés avec des câbles de masse séparés incorrectement branchés.

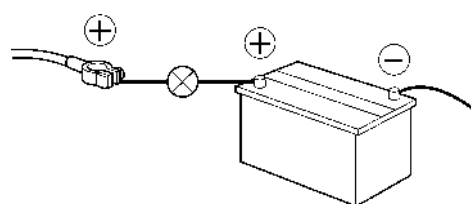
Les anodes peuvent également donner un courant de protection trop élevé, par exemple les anodes en magnésium dans de l'eau salée.

Contrôle des fuites venant du système électrique

Une méthode simple pour tester l'intégrité du système électrique est d'utiliser la procédure suivante:

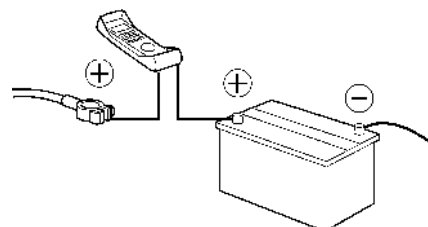
Commencez par vérifier que les fusibles et les coupe-circuits sont en place et qu'ils sont intacts, que les interrupteurs principaux de batterie sont en position de circuit et que tous les autres interrupteurs et équipements sont fermés. Théoriquement, aucun courant ne doit partir des batteries. Le passage de courant indique une fuite.

1. Pour vérifier une éventuelle fuite de courant.



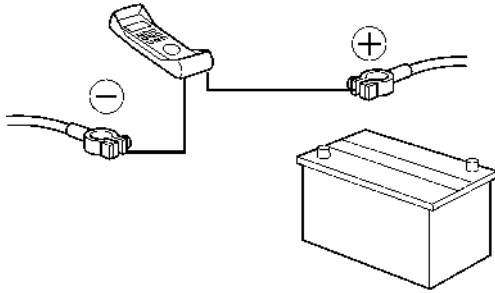
Débranchez le raccord de la borne positive de la batterie et placez une lampe de test de 12 V, 3 W entre le raccord positif et le connecteur débranché. S'il n'y a pas de fuites, la lampe de test ne s'allume pas. Une faible lumière indique une petite fuite et une lumière intense une fuite plus sérieuse. Vous pouvez également utiliser un voltmètre pour ce test. Notez que certains équipements peuvent consommer du courant même s'ils sont arrêtés (horloge, radio), ce qui va provoquer l'allumage de la lampe témoin. De tels équipements doivent alors être débranchés.

2. Pour vérifier l'intensité du courant de fuite.



Utilisez un multimètre pour relever l'intensité de courant continu, position «DC Amp». Branchez le câble de test rouge à la borne positive de la batterie et le câble de test noir au connecteur débranché. Le multimètre va maintenant indiquer l'intensité du courant de fuite. En l'absence d'indication, passez sur l'échelle inférieure «DC mAmps».

3. Faites un autre contrôle pour voir la résistance dans le circuit.



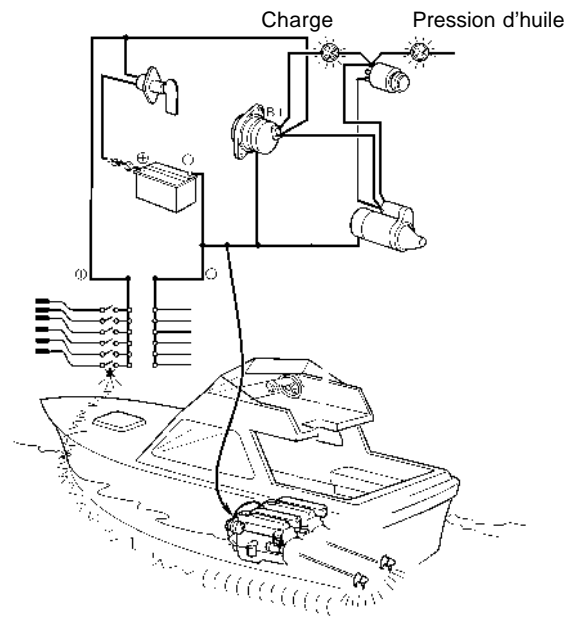
Mettez le multimètre sur la lecture de résistance «Ohm». Branchez le câble de test noir au connecteur négatif débranché et le câble de test rouge au connecteur positif débranché. Vous pouvez maintenant relever la résistance dans le circuit.

N.B. Certains équipements peuvent être des consommateurs même s'ils sont arrêtés, par exemple une radio, l'horloge ou la pompe de cale automatique. Ces équipements doivent être débranchés.

Ci-dessous un guide pratique pour voir à quoi correspondent les mesures:

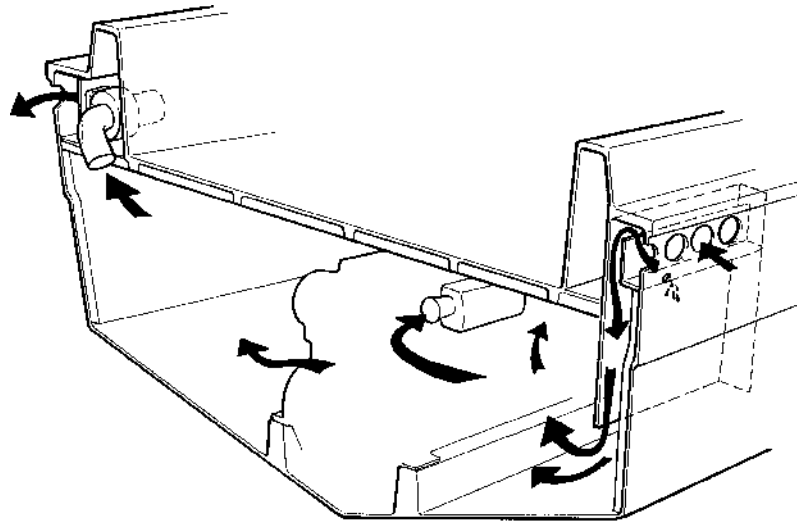
- De 10 000 ohms jusqu'à l'infini – Un circuit pratiquement parfait, aucun problème.
- 5 000 ohms – Présence d'une petite fuite.
- 1 000 ohms – Une fuite qui doit être localisée et réparée.
- 500 ohms ou moins – Une fuite très importante. Ne rebranchez pas les raccords de batterie. Réparez dès que possible.

4. Pour localiser une fuite.



Avec la lampe de test branchée comme indiqué au point 1 ci-dessus, débranchez un fusible à la fois puis remettez-le. Lorsque la lampe s'éteint en enlevant le fusible, vous avez trouvé le circuit à l'origine du problème. Suivez ce circuit jusqu'à ce que le défaut soit localisé et réparez.

Compartiment moteur, ventilation et isolation phonique



Introduction

Performances du moteur

La puissance du moteur dépend de nombreux facteurs différents. Parmi ceux qui sont les plus importants, il faut noter la pression d'air, la température de l'air et la contre-pression d'échappement. Des écarts par rapport aux valeurs normales modifient les performances et le fonctionnement du moteur.

Les moteurs diesel demandent un excédent d'air. Des écarts par rapport aux valeurs normales se manifestent en premier par une augmentation des fumées noires. Un phénomène qui se remarque particulièrement au seuil de déjaugage lorsque le moteur doit donner son couple maximal.

Si les écarts par rapport aux valeurs normales sont importants, le moteur diesel va perdre de sa puissance. Les pertes de puissance peuvent être si élevées qu'un bateau à coque planante ne pourra pas dépasser le seuil de déjaugage.

Pour qu'un moteur fonctionne correctement et donne sa puissance maximale, il est absolument nécessaire que les galeries d'entrée et de sortie soient suffisamment dimensionnées et montées correctement.

Deux conditions principales doivent être remplies:

- A. Le moteur doit recevoir suffisamment d'air (oxygène) pour permettre la combustion du carburant.
- B. Le compartiment moteur doit être ventilé pour garder une température à un niveau suffisamment bas pour être acceptable.

La ventilation est également importante afin de garder une température basse pour l'équipement électrique du moteur, pour le système d'alimentation ainsi que pour un refroidissement général du moteur.

Si des personnes sont présentes dans le compartiment moteur, l'installation des moteurs doit être adaptée en conséquence.

N.B. Toutes les réglementations et les directives légales pour chaque pays doivent être suivies. Chaque société de classification a ses propres réglementations qui doivent également être suivies lorsqu'il est nécessaire.

Puissance du moteur et température de l'air

La puissance du moteur indiquée s'applique à une température d'air de +25°C (77°F), une pression d'air de 100 mm (750 mm Hg), une humidité relative de 30%, une température de carburant de +40°C (104°F) et une température d'eau de mer de +32°C (90°F). (Conformément aux normes de test internationales.)

Une arrivée d'air et une ventilation adéquates permettent d'obtenir une puissance maximale avec une grande longévité du moteur.

Si l'entrée d'air du moteur ne peut pas rester inférieure à +25°C (77°C), **la puissance diminue**. Cette diminution peut atteindre 1,5% pour les moteurs turbocompressés et 1,0% pour les moteurs turbocompressés avec refroidisseur de suralimentation pour chaque augmentation de 10°C (18°F) de la température de l'air. Pour les moteurs atmosphériques, cette valeur peut atteindre 2%. Là où la température est constamment supérieure à 45°C (113°F), la pompe d'injection des moteurs diesel devra être ajustée pour fournir moins de carburant.

⚠ IMPORTANT! Dans ces cas, un fonctionnement en accélération maximale et si la pompe d'injection n'a pas été ajustée malgré la température d'air élevée, les fumées d'échappement seront très nombreuses, la charge thermique augmente ainsi que l'usure du moteur et les coûts d'exploitation.

Cependant le pilote peut réduire l'accélération **en navigant temporairement** dans ces conditions et éviter tous les désagréments qui s'en suivent.

Puissance du moteur à hautes altitudes

Dans la plupart des cas, les moteurs marins sont utilisés au niveau de la mer. Cependant certains lacs sont situés à haute altitude.

A haute altitude, une perte de puissance provient de la densité de l'air qui diminue (moins d'oxygène) avec l'altitude. Des fumées d'échappement noires se dégagent et le turbocompresseur fonctionne à un régime anormalement élevé, d'où une usure plus grande.

La perte de puissance n'est cependant pas très importante jusqu'à une altitude de 500 m (1640 ft).

A des altitudes supérieures à 500 m (1640 ft), la perte de puissance est d'environ 0,1% tous les 100 mètres (328 ft).

Une modification du réglage de la pompe d'injection (débit d'injection moins important) doit être effectuée pour une utilisation à haute altitude conformément à ci-après:

Altitude, mètres (pied)	Réduction du débit d'injection %
1000 (3280)	4
1500 (4920)	8
2000 (6560)	12
2500 (8200)	17

Dimensions des entrées d'air et des galeries

Pour la planification de l'installation, les propriétés de base suivantes doivent être retenues:

Tous les moteurs à combustion, quel que soit le type ou la marque, demandent un certain apport minimal d'oxygène (ou d'air) pour la combustion. Les moteurs diesel fonctionnent avec un certain surplus d'oxygène par rapport aux moteurs à essence.

Tous les moteurs irradient également de la chaleur, par exemple dans le compartiment moteur.

La chaleur radiante est moins importante pour les moteurs modernes compacts par rapport aux anciennes générations de moteurs moins compacts. Les moteurs modernes compacts présentent de grands avantages à ce point de vue.

Canalisations ou galeries pour l'air d'entrée et de sortie

Il est recommandé de planifier les galeries d'entrée et de sortie au niveau de la construction pour leur emplacement dans la coque ou la superstructure. Le besoin de galeries séparées peut ainsi être évité.

Pour une installation, il est relativement facile de concevoir un système pour donner au moteur suffisamment d'air pour la combustion mais il est beaucoup plus difficile d'évacuer la chaleur radiante.

Le moteur en lui-même aspire l'air de façon efficace, l'air en provenance de toutes les directions. Si les galeries d'entrée ou de sorties ne sont pas suffisamment dimensionnées, le moteur va aspirer l'air des deux galeries et aucun air de ventilation ne va passer par les galeries de sortie d'air. La température dans le compartiment moteur sera dangereusement élevée.

La plupart de la chaleur radiante du moteur va être évacuée à l'extérieur du compartiment moteur. **Une condition absolument nécessaire** pour garder une température inférieure à la limite maximale permise dans le compartiment moteur.

Ventilateurs

Pour ventiler plus efficacement le compartiment moteur et garder une température acceptable, un **ventilateur aspirant** doit normalement être installé dans la galerie de sortie d'air.

Les ventilateurs ne doivent jamais être montés dans les galeries d'entrée d'air, une surpression peut se produire dans le compartiment moteur avec risques de fuites de gaz ou d'air dans les autres parties du bateau.

Pour les moteurs diesel, le ventilateur peut très bien être à commande thermostatique et doit démarrer à une température d'environ +60°C (+140°F) dans le compartiment moteur.

Température dans le compartiment moteur

N'oubliez pas que les performances du moteur sont données à une température de test de **+25°C (77°F)**, il est donc important de garder une température d'air d'entrée aussi basse que possible. Lorsque les températures augmentent, la puissance du moteur baisse toujours et si la température d'air d'entrée est **constamment supérieure à 45°C (113°F)**, le débit de la pompe d'injection du moteur doit être **abaissé**.

Température		
≤ 25°C (77°F)	> 25°C (77°F)	> 45°C (113°F)
Puissance maximale	Perte de puissance de 1 à 2% par 10°C	Réduction du débit de carburant

La température de l'air d'entrée aux filtres à air ne doit pas dépasser **+25°C (77°F)** pour avoir une puissance maximale. Pour l'essai en mer, la température d'air au filtre à air ne doit pas dépasser 20°C (36°F) au-dessus de la température ambiante.

La température du moteur lui-même est assez élevée à certains endroits. Des composants électriques comme les régulateurs et les relais doivent donc être situés sur des cloisons ou autres similaires où la température est relativement basse.

La température maximale pour les endroits où sont montés les composants électriques est de **70°C (158°F)**. Le démarreur et l'alternateur ont cependant des emplacements donnés.

Dépression dans le compartiment moteur

Volvo Penta recommande une dépression maximale de 0,5 kPa (0.07 psi) dans le compartiment moteur à une vitesse maximale. Une faible dépression dans le compartiment moteur n'est pas dangereuse et va éviter le refoulement des gaz du compartiment moteur dans le bateau.

Consommation d'air du moteur

Le moteur consomme une certaine quantité d'air pour la combustion. Une section interne minimale est requise pour la galerie d'entrée d'air. Cette section peut être calculée avec la formule suivante:

$$A = 1,9 \times \text{puissance du moteur}$$

$$A = \text{Section en cm}^2$$

$$\text{Puissance du moteur en kW}$$

La valeur s'applique à une entrée d'air non étranglée et jusqu'à une longueur de 1 m (3.3 ft) avec un seul coude à 90°. Le rayon de courbure doit être au moins égal à deux fois le diamètre.

Si les galeries sont longues ou le nombre de coudes utilisés plus grand, la section doit être corrigée en la multipliant par le coefficient donné dans le **Tableau 1** ci-dessous.

Nombre de coudes	Longueur de galerie en mètre				
	1 (3.3)	2 (6.6)	3 (9.8)	4 (13.1)	5 (16.4)
1	1	1,04	1,09	1,13	1,20
2	1,39	1,41	1,43	1,45	1,49
3	—	1,70	1,72	1,74	1,78

Tableau 1

Ventilation du compartiment moteur

Pour maintenir une température à la valeur permise dans le compartiment moteur, la chaleur radiante doit être amenée hors du compartiment moteur, d'où le besoin d'une ventilation d'évacuation.

Les mêmes dimensions doivent être choisies pour les galeries d'entrée et de sortie afin d'avoir des vitesses de passage réduites et un faible niveau sonore.

La section pour l'entrée/la sortie d'air est calculée avec la formule suivante:

$$\text{Entrée d'air} = 1,65 \times \text{puissance du moteur}$$

$$\text{Sortie d'air} = 1,65 \times \text{puissance du moteur.}$$

Les sections sont en cm² et la puissance du moteur en kW.

Ces valeurs doivent être corrigées conformément au **Tableau 1** suivant le nombre de coudes et la longueur de galerie.

La température de l'air ambiant (température d'air extérieur) est supposée égale à +30°C (86°F). Des facteurs de correction sont donnés dans le **Tableau 2** et devront être appliqués suivant les cas.

Température d'air ambiant °C (°F)	Facteur de correction
+20 (68)	0,7
+30 (86)	1,0
+40 (104)	1,4

Tableau 2

Sélection de ventilateur

Le ventilateur doit être dimensionné pour un débit d'air conformément à la formule suivante:

$$\text{Débit en m}^3/\text{min} = 0,07 \times \text{puissance du moteur en kW.}$$

Ce débit est corrigé par un facteur du tableau.

L'augmentation totale de pression par le ventilateur doit être 10 mm (0.39") H₂O (100 Pa).

Ces deux valeurs, le débit et l'augmentation totale de la pression, sont suffisantes pour choisir un ventilateur. Si le ventilateur est monté directement sur la cloison, c'est-à-dire sans tuyau de raccordement, la valeur de l'augmentation totale de la pression peut être réduite de 7 mm (0.28") H₂O (70 Pa). Un ventilateur légèrement plus petit peut alors être utilisé.

Calcul des galeries d'air

Exemple 1

Deux moteurs diesel, 210 kW (280 ch)

Calcul des sections pour **deux** moteurs de 210 kW avec arrivée d'air sans étranglement et une température d'air ambiante de +30°C (+86°F).

Pour chaque moteur nous aurons:

Section pour la consommation d'air du moteur

1. $1,9 \times 210 = 400 \text{ cm}^2$ (62 sq.in). Voir également la figure 1.

Aucune correction conformément aux tableaux 1 et 2.

Conformément aux figures 1 et 2 de la page précédente, ex. 1, ceci correspond à une galerie d'un diamètre de 225 mm (8.9") pour un moteur simple.

Section pour la ventilation du compartiment moteur:

1. **Entrée, compartiment moteur:** Section = $1,65 \times 210 = 347 \text{ cm}^2$ (54 sq.in). Conformément à la figure 2, ceci correspond à un diamètre de 210 mm (8.3") pour un moteur simple.
2. **Sortie, compartiment moteur:** Section = $1,65 \times 210 = 347 \text{ cm}^2$ (54 sq.in). Conformément à la figure 2, ceci correspond à un diamètre de 210 mm (8.3") pour un moteur simple.
3. **Capacité de ventilateur de refoulement:** $0,07 \times 210 \text{ (kW)} = 14,7 \text{ m}^3/\text{min}$ (519 ft³/min).
4. **N.B.** Comme nous avons une installation double, les résultats doivent être doublés.

Exemple 2

Un seul moteur diesel, 96 kW (129 ch)

Calcul des sections pour **un** moteur avec une longueur de galerie de 2 m (6.6 ft), deux coudes et une température d'air ambiante de +20°C (+68°F).

Section pour la consommation d'air du moteur:

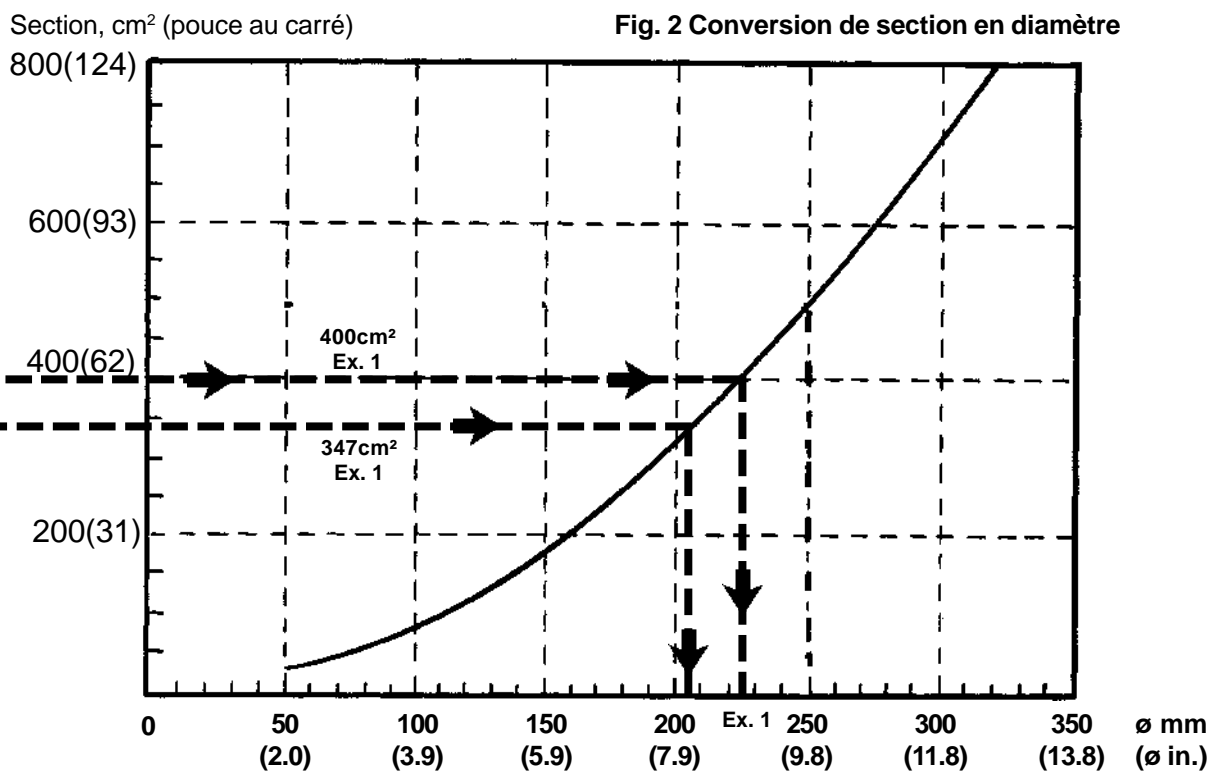
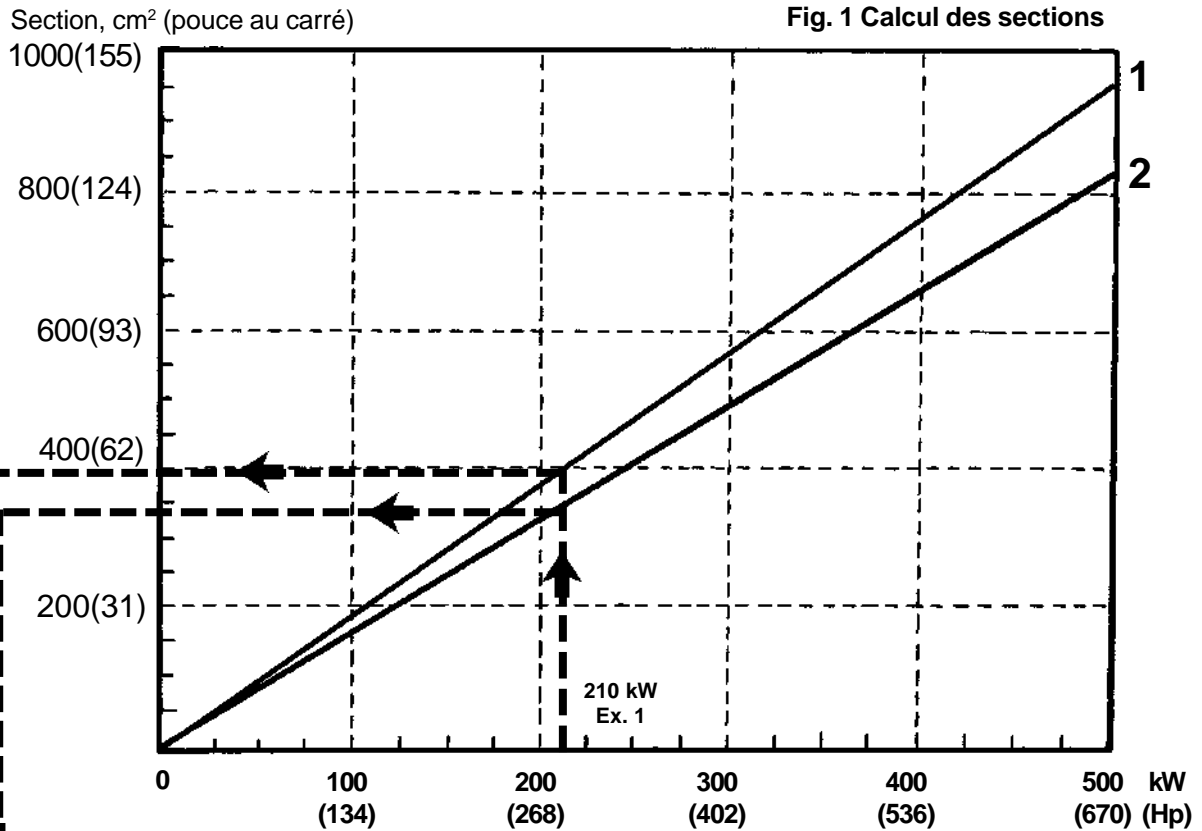
1. $1,9 \times 96 = 182 \text{ cm}^2$ (28 sq.in). Voir également la figure 1.

Correction pour la température d'air = 0,7 du tableau 2, et pour la longueur de galerie et le nombre de coudes = 1,41, du tableau 1.

Ce qui nous donne $182 \times 0,7 \times 1,41 = 180 \text{ cm}^2$ (28 sq.in). Conformément à la figure 2, nous aurons un diamètre de galerie de 152 mm (6").

Section pour la ventilation du compartiment moteur:

1. **Entrée, compartiment moteur:** Section = $1,65 \times 96 = 158 \text{ cm}^2$ (25 sq.in). Conformément à la figure 2, ceci correspond à un diamètre de galerie de 142 mm (5.6").
2. **Sortie, compartiment moteur:** Section = $1,65 \times 96 = 158 \text{ cm}^2$ (25 sq.in). Conformément à la figure 2, ceci correspond à un diamètre de galerie de 142 mm (5.6").
3. **Correction (entrée et sortie):** Température d'air = 0,7 du tableau 2, et correction pour la longueur de galerie et le nombre de coudes = 1,41 du tableau 1. Ce qui nous donne $158 \times 0,7 \times 1,41 = 156 \text{ cm}^2$ (24 sq.in). Conformément à la figure 2, ceci nous donne un diamètre de galerie de 141 mm (5.55") pour chaque entrée et sortie.
4. **Capacité du ventilateur de refoulement:** $0,07 \times 96 \text{ (kW)} = 6,72 \text{ m}^3/\text{min}$ (237 ft³/min).



Ex. 1 Diamètre de galerie pour la consommation d'air = 225 mm (9.8")
Diamètre de galerie pour la ventilation = 210 mm (8.3")

Emplacement des ventilateurs et des prises d'air

N.B. Les prises d'air et les trous de sortie ne doivent jamais être installés sur le tableau arrière. L'air dans cette zone est mélangé à l'eau et aux gaz d'échappement et ne doit donc jamais pénétrer dans le bateau.

Fonctionnement des prises d'air

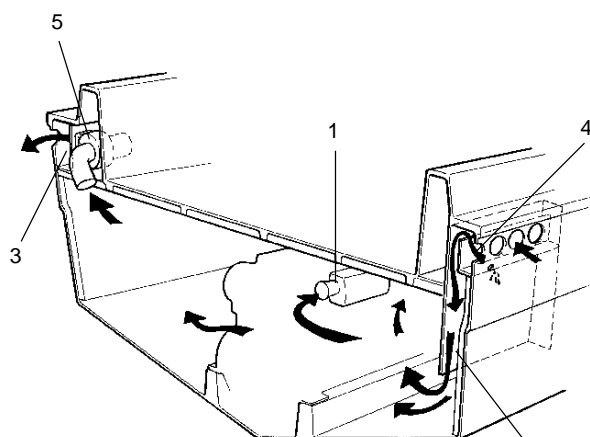
Les prises et les sorties d'air doivent fonctionner correctement, même par mauvais temps, et doivent donc être munies de trappes à eau efficaces. Une isolation phonique est généralement intégrée.

L'entrée et la sortie d'air doivent être placées aussi loin que possible l'une de l'autre de façon à avoir un bon passage d'air.

Si l'entrée et la sortie sont trop rapprochées, l'air peut être recyclé et la ventilation sera insuffisante.

Emplacement des galeries d'air

Les canalisations ou galeries pour l'arrivée d'air au moteur doivent passer aussi près que possible des filtres à air mais en gardant une distance minimale de 20 à 30 cm (8-12") pour éviter la pénétration d'eau dans le moteur. Référez-vous aux illustrations.



1. Filtre à air du moteur
2. Galerie d'entrée, com partiment moteur
3. Ventilation
4. Trappe à eau
5. Ventilateur aspirant

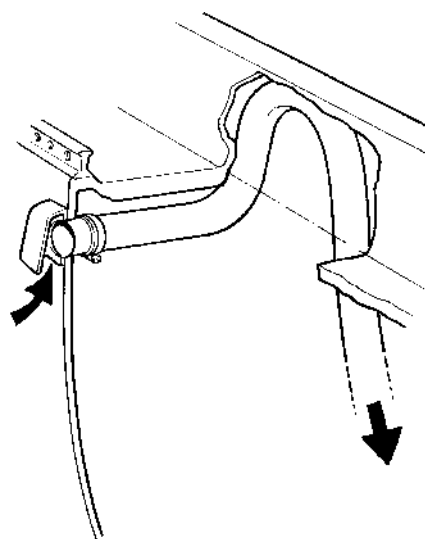
Exemple d'installation des galeries d'entrée et de sortie d'air dans les bateaux de plaisance ou les coques similaires utilisant des moteurs diesel.

Pour les moteurs diesel, la galerie d'entrée pour la ventilation d'air doit déboucher en bas dans le compartiment moteur mais de façon à ce qu'elle ne puisse pas être bouchée par les eaux de cale. Les galeries de sortie doivent être disposées à l'opposé, de l'autre côté du moteur.

Toutes les canalisations et galeries doivent être installées de façon à avoir une résistance de passage minimale. Les coudes doivent faire un rayon suffisant, au minimum égal à deux fois le diamètre. **Tous les étranglements doivent être évités.**

Les galeries doivent être coupées obliquement aux extrémités pour avoir un meilleur passage.

Dans certains pays, des réglementations spéciales doivent être suivies.



Si le drainage est impossible à réaliser, les flexibles peuvent être légèrement cintrés vers le bas, en formant un col de cygne, pour éviter la pénétration d'eau dans le compartiment moteur. N'oubliez pas de construire le compartiment moteur aussi spacieux que possible pour permettre les travaux de maintenance et autres sur le moteur.

Isolation phonique

L'ensemble cinématique doit être installé de façon à minimiser les bruits et les vibrations. Les bruits proviennent de l'air et de la structure (vibrations).

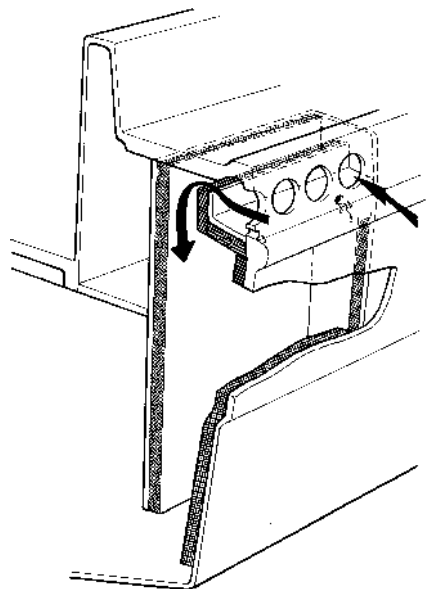
Bruits de structure

Les vibrations du moteur sont transmises par les fixations et le berceau du moteur à la coque. D'autres sources de propagation sont les systèmes de transmission et d'hélice, par exemple le tuyau d'échappement, les tuyaux de liquide de refroidissement, les tuyaux de carburant, les fils électriques et les câbles de commande.

Les pulsions de pression venant de l'hélice sont transmises par l'eau dans la coque. Les forces de pulsion sur l'hélice entrent dans la coque par les supports, les paliers et les joints.

Bruits de l'air

Ce paragraphe concerne les bruits de l'air provenant du compartiment moteur. Pour abaisser le niveau sonore provenant du compartiment moteur, l'intervention la plus importante est d'isoler correctement le compartiment. D'autres interventions plus complètes peuvent être réalisées avec un matériau isolant et en formant des trappes pour les entrées d'air.

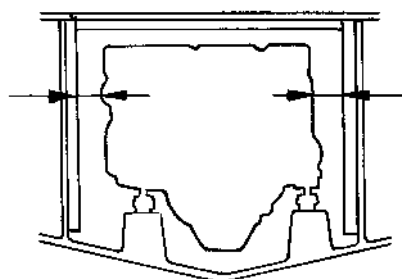
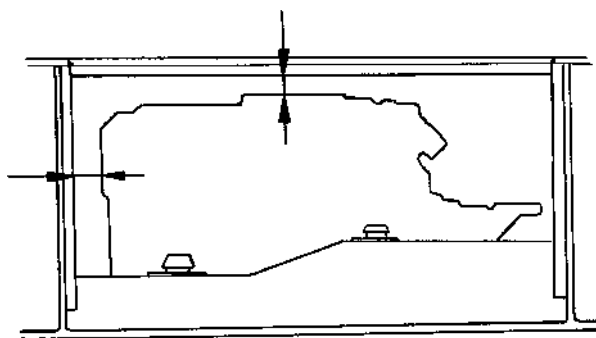


L'installation du moteur doit être isolée pour avoir un niveau sonore aussi bas que possible. Construisez des trappes phoniques dans le compartiment moteur. Deux types de trappe peuvent être choisis. L'illustration montre un type avec drainage.

De plus, l'épaisseur du matériau d'isolation doit être prise en compte.

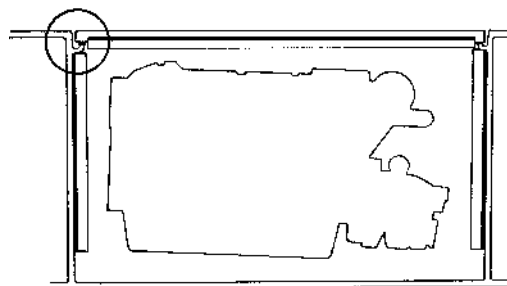
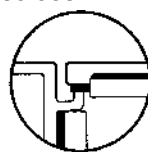
Une très grande attention devra être portée pour isoler au mieux la source des bruits. Isolez jusqu'à la coque mais laissez une petite distance pour éviter que les eaux de cale ne viennent toucher le matériau isolant.

Les fissures, ouvertures, etc. doivent être soigneusement étanchées avec un matériau d'isolation. Si le moteur est installé sous le plancher, isolez toutes les cloisons et les planchers.

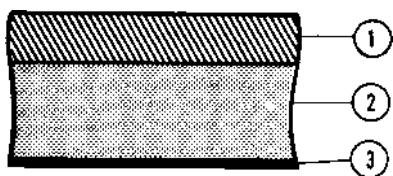


Avant d'installer le matériau d'isolation, assurez-vous que l'espace est suffisant pour les travaux de contrôle, de service et de réparation ainsi que pour les déplacements du moteur lors du fonctionnement.

Vérifiez également que toutes les trappes sont correctement isolées.



Assurez-vous que l'espace nécessaire pour les travaux de service et de réparation est bien aménagé. Vérifiez également que toutes les trappes sont correctement isolées.



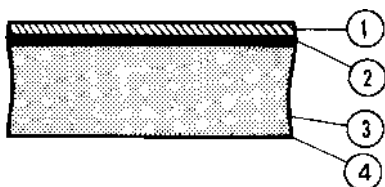
Matériau isolant appliqué sur du bois (contreplaqué):

1. Bois (contreplaqué)
2. Couche absorbante ignifuge
3. Couche isolante et réfléchissante ignifuge

Ci-dessus un exemple de construction d'une couche isolante. Ce type de matériau d'isolation est collé au cadre.

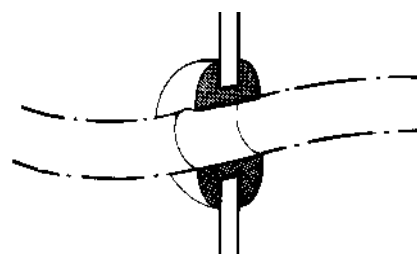
N.B. La couche isolante est tournée différemment suivant le type de matériau du cadre, GRP ou bois.

Matériau isolant appliqué sur du bois (contreplaqué):

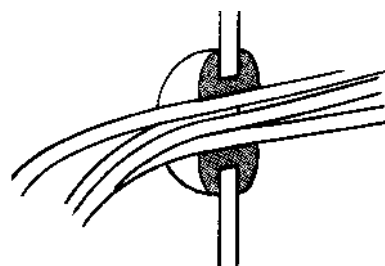


Matériau isolant appliqué sur du GRP:

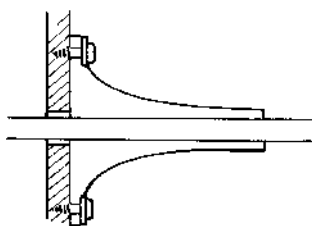
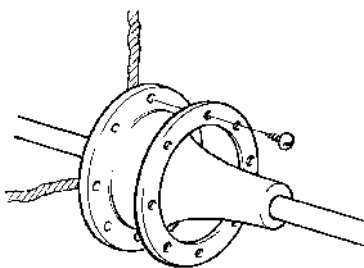
1. GRP
2. Fer-PVC, épaisseur 2,5 mm (0.1")
3. Couche absorbante ignifuge
3. Couche isolante et réfléchissante ignifuge



Les flexibles de carburant passant par une paroi doivent être montés dans une traversée en caoutchouc. La traversée assure une bonne étanchéité et protège le flexible contre les bords acérés qui peuvent provoquer des fuites.

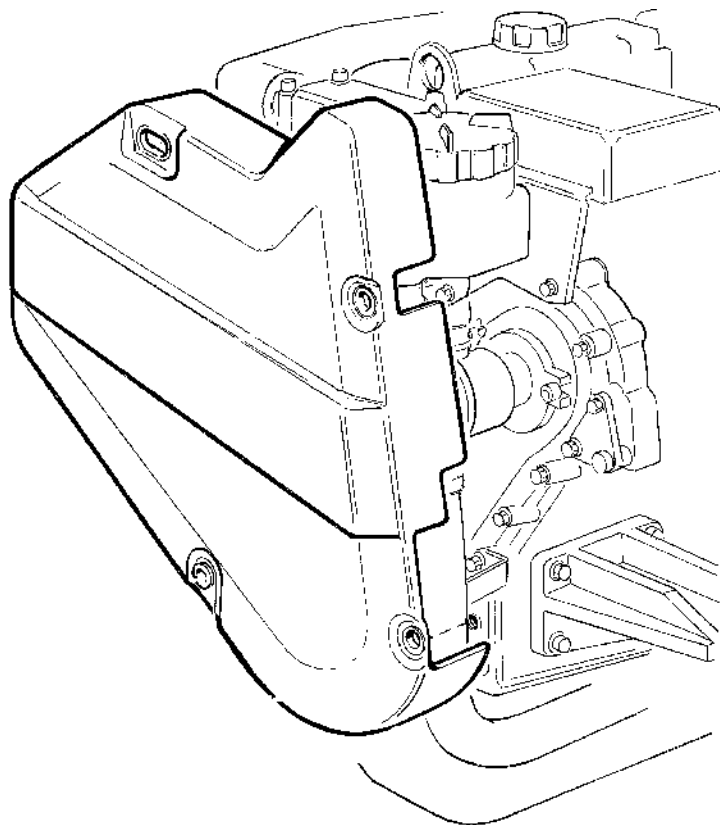


Les autres câbles, fils électriques, câbles de batteries, etc. doivent être passés dans un flexible en caoutchouc ou dans un tube PVC spécial (électrique) intégré dans la cloison en GRP. Un éventuel jeu entre le flexible et les cales peut être étanché avec un produit isolant ou de la pâte d'étanchéité.



Les traversées des câbles d'inversion et d'accélérateur ainsi que des fils électriques doivent passer de préférence dans un tube ou un passe-câble et être étanchés correctement. En même temps, les câbles doivent être protégés contre l'usure.

Cache-courroies et protections

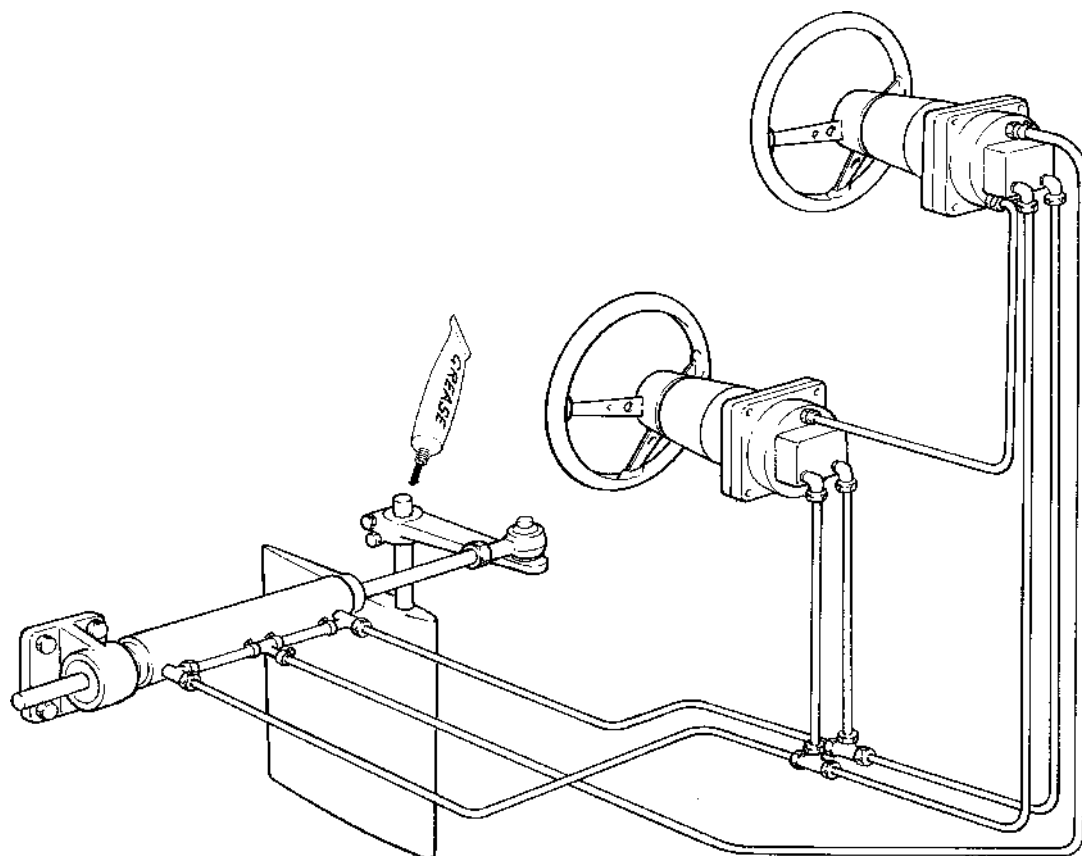


Exigences d'installation

Sauf si le moteur est protégé par un capot ou dans sa propre enceinte, les pièces mobiles ou chaudes exposées du moteur et pouvant provoquer des accidents doivent être efficacement protégées.

Des cache-courroies pour les moteurs 31-41 et pouvant être installés sur le moteur sont disponibles comme équipement optionnel de Volvo Penta. Des protections peuvent également être intégrées au compartiment moteur par le constructeur de bateau.

Commande de gouvernail



Généralités

Les instructions suivantes donnent des informations générales qui doivent être observées pour tous les types d'installation.

⚠ AVERTISSEMENT! Pour l'installation de la commande de gouvernail, il est important que toutes les pièces soient montées correctement. Une installation incorrecte risque de perturber complètement la manœuvrabilité du bateau et, dans le pire des cas, de provoquer une perte de contrôle.

Référez-vous aux *Instructions d'installation* qui sont fournies avec les kits.

⚠ IMPORTANT! Systèmes hydrauliques: observez une propreté absolue. Assurez-vous que les zones de travail sont parfaitement propres, sans poussière ni impuretés. Laissez les bouchons de protection en place sur les tuyaux et les flexibles jusqu'au moment du branchement. Assurez-vous que les tuyaux et les flexibles sont propres, sans poussière, impuretés, etc. Utilisez un couteau pour couper les tuyaux, etc.

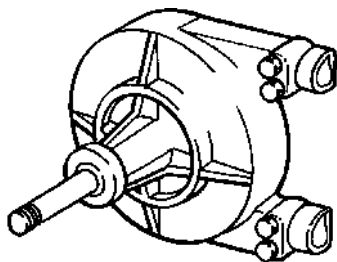
Poste de commande simple

La longueur du câble de commande ne doit pas dépasser 9 m (29.50 ft). Cette longueur concerne une installation avec 3 coudes de 90° et le câble non attaché. Les installations qui demandent une longueur de câble de 9 à 12 m (29.50 – 39.30 ft) doivent être testées dans chaque cas individuel. En utilisant de telles longueurs de câble, il est extrêmement important que le câble soit aussi droit que possible et qu'il soit attaché. Dans ces cas, il est recommandé d'installer un système hydraulique.

Poste de commande double

En règle générale, nous recommandons un système hydraulique pour les installations avec deux postes de commande. Lorsqu'un système mécanique avec une unité DS est installé, nous recommandons une longueur maximale de câble de 7 m (22.96 ft) à l'unité DS. Cette longueur concerne une installation avec 3 coudes de 90° pour chaque câble. L'unité DS a, en standard, un câble de 2,25 m (7.38 ft), ce qui signifie qu'une longueur maximale de câble de 9,25 m (30.33 ft) est permise entre la position de pilotage et le gouvernail lorsque l'unité DS est installée.

Emplacement de la tête de pilotage, commande mécanique

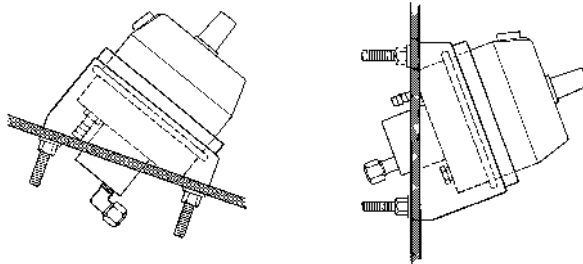


Choisissez une position adéquate pour l'installation de la tête de pilotage afin d'éviter une flexion trop importante du câble de commande. Dans la mesure du possible, évitez d'avoir plus d'un coude.

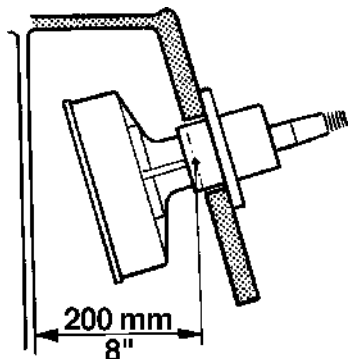
Assurez-vous que l'espace est suffisant pour la roue de gouvernail et que la position de pilotage est confortable.

La tête de pilotage peut être installée soit à tribord soit à bâbord sur le bateau.

Emplacement de la pompe d'assistance, système hydraulique

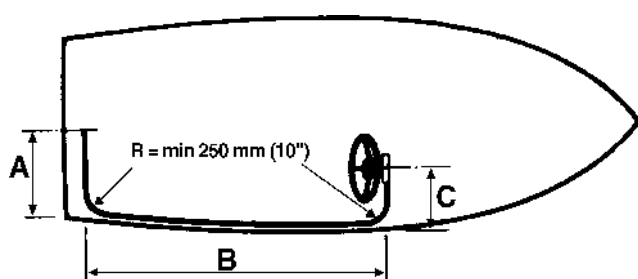


Choisissez un emplacement adéquat pour la pompe d'assistance. Vérifiez que l'espace est suffisant pour la roue de gouvernail et la pompe.



N.B. N'oubliez pas de positionner la commande de changement de marche et d'accélérateur de façon à pouvoir installer le câble de pilotage sans faire de coude.

Passage de câble



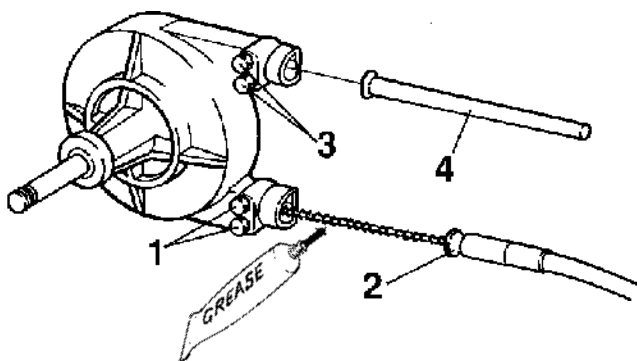
Choisissez une longueur adéquate pour le câble de commande.

$A + B + C =$ longueur du câble de commande.

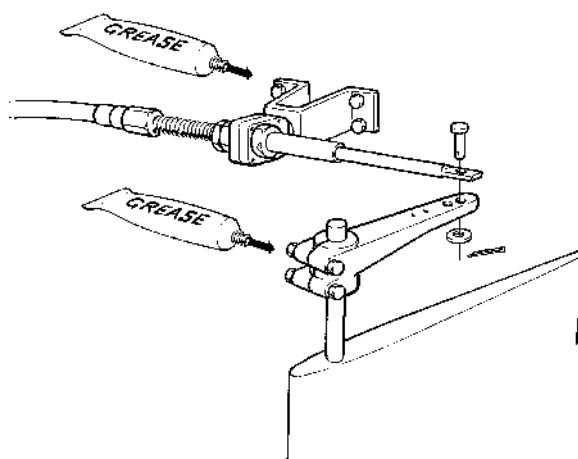
Lorsqu'une unité DS est installée, assurez-vous qu'elle est positionnée à un endroit sec et facilement accessible. De préférence, à proximité du levier de gouvernail.

En dernier, attachez le câble de commande sur toute sa longueur. La distance entre les attaches doit être d'environ 250 mm (10").

N.B. Cintrez au minimum le câble de commande.
Rayon de cintrage maximal = 250 mm (10").



Montez le câble dans la tête de pilotage.



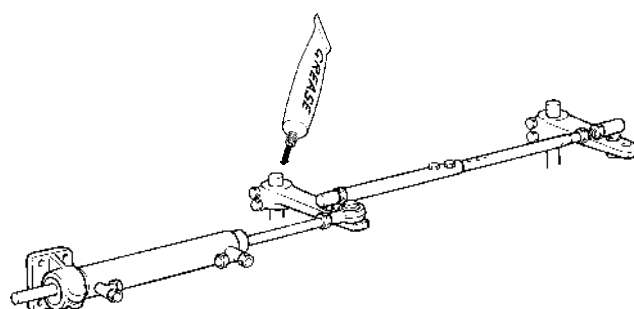
Montez le câble de commande au tableau arrière et au levier de gouvernail.

Passage de flexible hydraulique

Installez les tuyaux hydrauliques. Rayon minimal de courbure 60 mm (2 1/2")

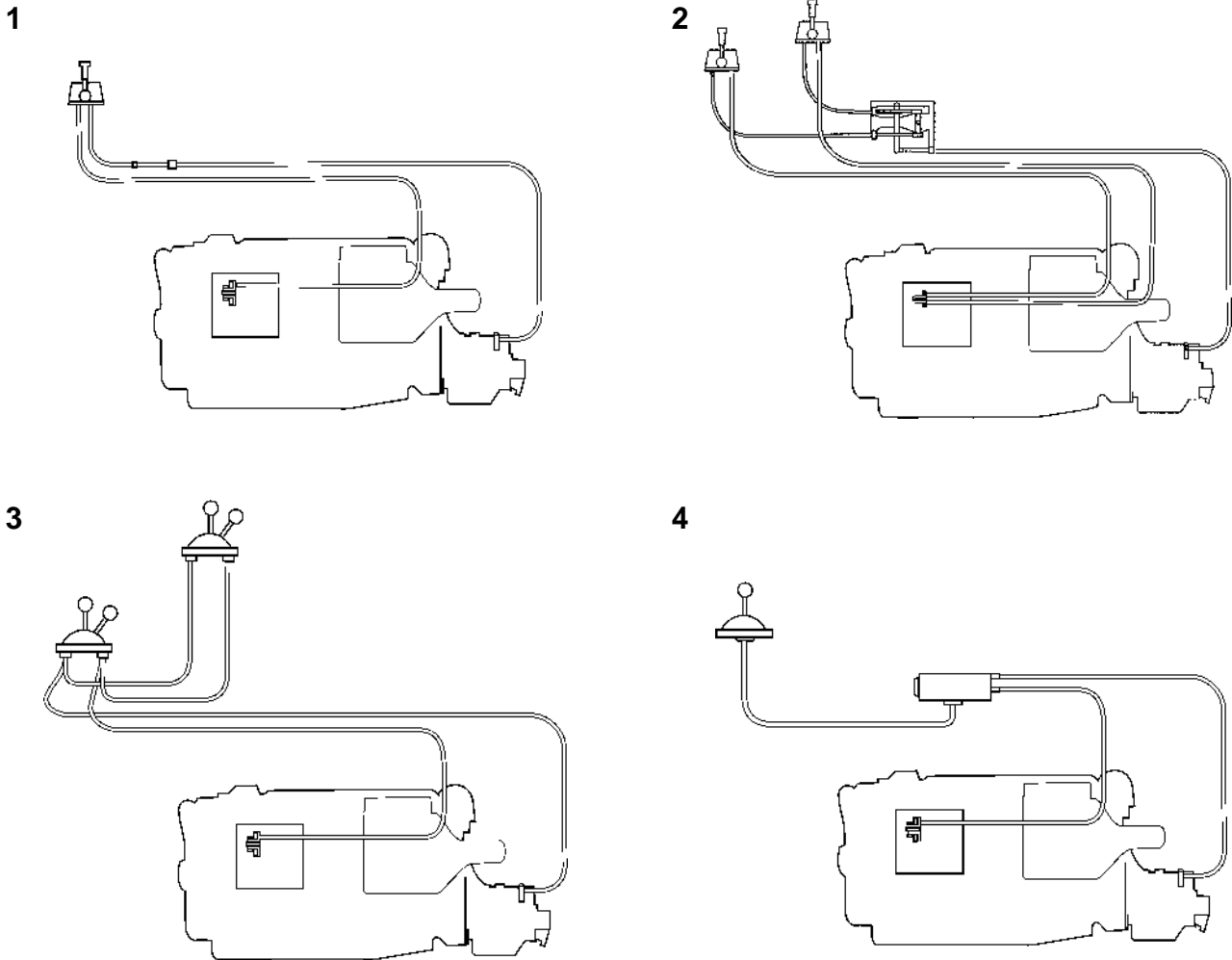
Assurez-vous que les tuyaux ne viennent pas en contact avec des surfaces chaudes. Fixez les tuyaux avec des liens en plastique. La distance entre les liens doit être d'environ 250 mm (10"). Des attaches métalliques ne doivent pas être utilisées!

Coupez les tuyaux à des longueurs adéquates. Utilisez un couteau pour ne pas avoir de bavure ni de copeaux. Assurez-vous que les extrémités des tuyaux sont à angle droit et parfaitement propres.



Montez le vérin hydraulique au levier de gouvernail.

Commandes



Exemple montrant différents systèmes de commande

1. Levier de commande simple – mécanique
2. Levier de commande simple – deux postes – mécanique – unité DS
3. Levier de commande double – deux postes – mécanique – branchement en série
4. Levier de commande simple – électromécanique

Généralités

Pour que le bateau puisse être manœuvré et commandé d'une façon confortable et sûre, le poste de commande doit être prévu pour que les commandes, la commande de gouvernail et les instruments, l'équipement de navigation et les systèmes d'alarme soient positionnés de façon pratique. Ceci concerne chaque poste de commande.

La commande peut être à un seul levier ou à deux leviers. Avec une commande à un seul levier, le changement de marche et l'accélération sont effectués avec le même levier. Avec une commande à deux leviers, un levier est destiné aux changements de marche et l'autre à l'accélérateur.

Différents types de système de commande sont disponibles:

Systèmes de commande mécaniques

Des câbles poussés-tirés sont utilisés avec un système de commande mécanique pour le moteur et l'inverseur. Ce type de système peut demander un effort légèrement plus grand et est moins sensible, surtout avec de grandes longueurs de câble et plusieurs postes de commande.

Ce manuel d'installation traite principalement de ce type d'installation.

Systèmes de commande électriques

Avec des systèmes entièrement électriques, la commande communique avec le moteur par des signaux électriques. Ces systèmes peuvent seulement être utilisés sur des moteurs à commande électrique, par exemple les moteurs EDC de Volvo Penta.

L'installation est très simple, aussi bien que l'utilisation, avec des câbles longs et plusieurs postes de commande. Pour de plus amples informations concernant l'installation des systèmes de commande EDC, référez-vous au manuel **Installation EDC, Commande diesel électronique**.

Systèmes de commande électromécaniques

Avec des systèmes électromécaniques, la commande électrique communique, par l'intermédiaire de fils électriques, avec des actionneurs situés généralement dans le compartiment moteur. Les actionneurs transforment le signal électrique en un déplacement mécanique. A partir de l'actionneur, un câble poussé-tiré est amené au moteur/inverseur et cette installation est identique à celle des systèmes de commande mécaniques.

Différents postes de commande

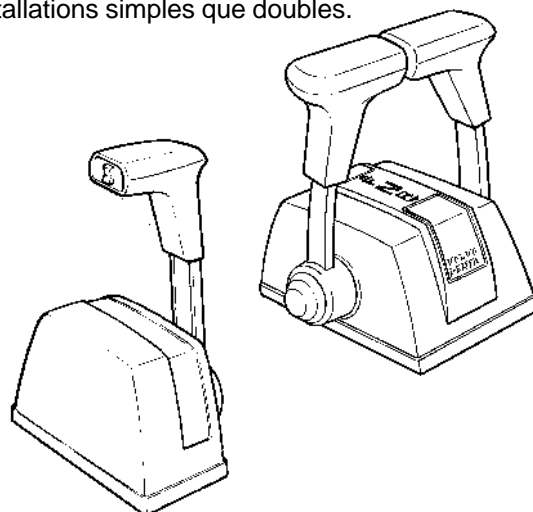
Les commandes peuvent être multipliées pour chaque poste de commande. Avec une commande mécanique, la commutation entre les différents postes de commande peut se faire automatiquement si une unité pour poste double (DS) est installée.

Les câbles de commande de vitesse partant des deux postes sont reliés à la pompe d'injection par l'intermédiaire d'un kit de commande. Référez-vous à la page 119.

Commandes pour les moteurs actionnés par câble

N.B. Lorsque les commandes sont installées, assurez-vous que l'espace est suffisant pour tous les déplacements du levier de commande, marche avant, marche arrière, accélération maximale.

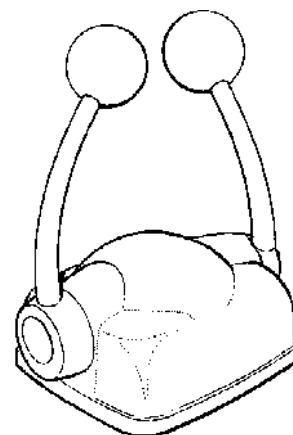
Pour les installations simples, des commandes à montage latéral sont disponibles. Les commandes à montage en tête sont disponibles aussi bien pour les installations simples que doubles.



Les commandes peuvent être équipées d'un contact de sécurité en position neutre pour éviter que le moteur puisse être démarré si une marche est enclenchée.

A la livraison, la commande est généralement réglée pour que l'accélération se fasse avec un déplacement tiré (vers l'avant) du câble.

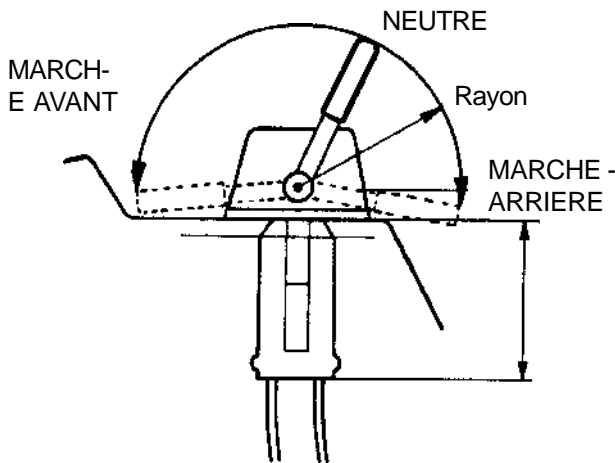
Commandes pour moteurs EDC (commande diesel électronique)



Pour l'installation des commandes et autres composants du système EDC, référez-vous au manuel **Installation EDC – Commande diesel électronique**.

Emplacement des commandes

Les points suivants doivent être considérés avant toute découpe pour les commandes.



Pour choisir l'emplacement de la commande, il est important de considérer l'espace qui doit être suffisant pour le déplacement du levier et dessous, pour le panneau du mécanisme de commande.

Un espace suffisant doit être aménagé pour avoir une course complète du levier de commande en MARCHÉ AVANT ainsi qu'en MARCHÉ ARRIÈRE.

La partie inférieure de la commande ne doit pas venir trop près de la commande de gouvernail ni des autres composants qui peuvent être gênés d'une façon quelconque.

L'espace doit être suffisant sous la commande pour permettre l'installation des câbles de commande au moteur et à l'inverseur avec un nombre minimal de coudes peu prononcés.

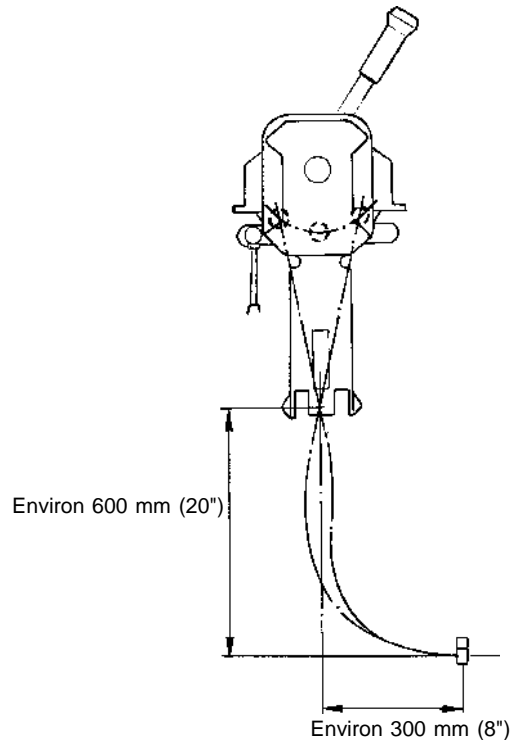
Branchement du contact de sécurité de position neutre

Sur la plupart des commandes, un contact de sécurité de position neutre peut être installé. Avec ce contact, le moteur peut seulement être démarré lorsque la commande est en position neutre.

Montez le contact sur le câble jaune/rouge allant à la borne 50 du contact de démarrage. Le circuit doit être fermé en position neutre.

Des réglementations locales peuvent s'appliquer et rendre obligatoire les contacts de sécurité de position neutre.

Passage de câbles



Le câble de commande d'accélérateur doit être attaché de façon à ne pas gêner son déplacement à proximité du mécanisme. Le câble de commande d'accélérateur ne doit pas être attaché à moins de **0,9 m (3 ft)** de la commande.

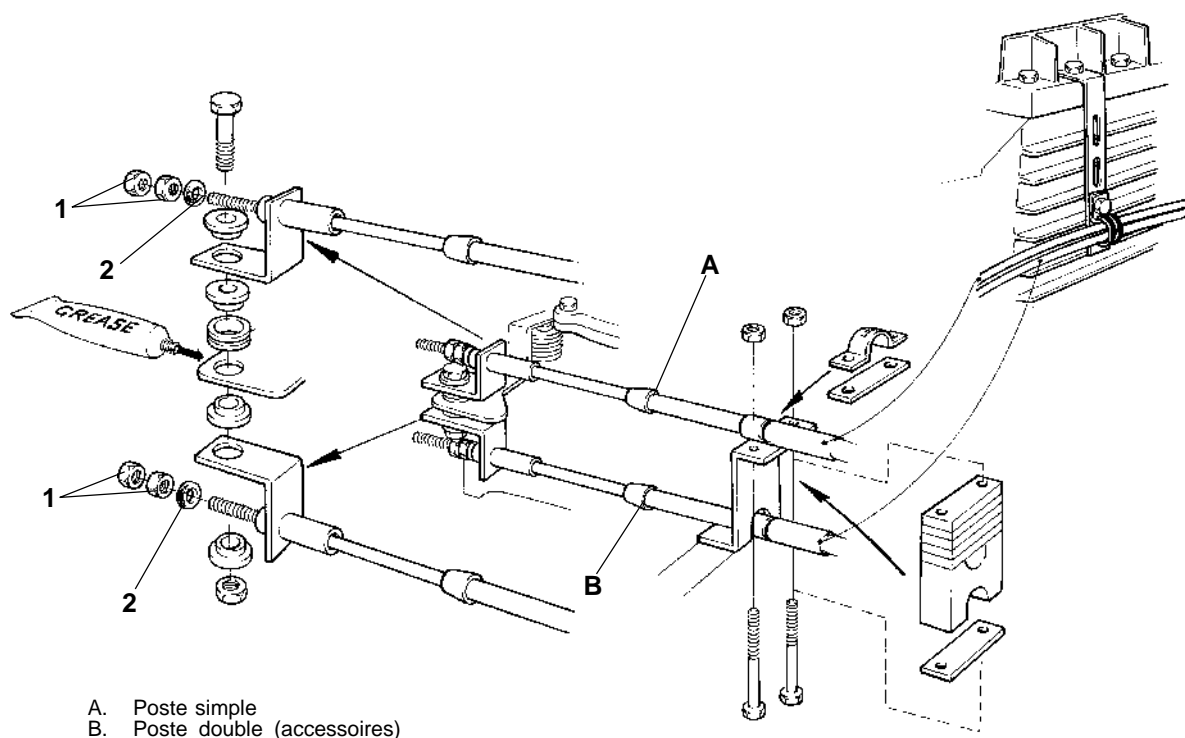
Assurez-vous que l'installation est effectuée de façon à ce que le déplacement du câble (poussé et tiré) corresponde bien à la direction voulue.

Faites attention pour optimiser le passage des câbles entre la commande et le moteur/inverseur sur un système de commande mécanique. Une telle installation réduit la force nécessaire pour déplacer le levier et permet de mieux sentir les changements de marche.

Les câbles doivent être aussi courts que possible avec un minimum de coudes. Utilisez de grands rayons de courbure. Le rayon minimal permis pour la courbure est de **200 mm (8")**.

Attachez les câbles ou faites-les passer dans des tubes de protection. La distance entre les attaches doit être d'environ **250 mm (10")**. Laissez un accès aux extrémités des câbles pour la maintenance et le remplacement éventuel.

Branchement du câble de commande d'accélérateur



Pour accélérer, le câble de commande doit avoir un déplacement tiré sur tous les moteurs.

Le câble de commande d'accélérateur est branché à la pompe d'injection comme le montre l'illustration ci-dessus. Les raccords doivent être effectués de façon à avoir la plus grande course possible pour le câble de commande afin d'avoir une commande d'accélération la plus souple. Le levier de pompe ne doit cependant jamais toucher en position de butée d'accélération maximale.

Lorsque deux câbles sont branchés comme le montre l'illustration, les câbles doivent pouvoir se déplacer librement dans leur fixation jusqu'au levier de pompe.

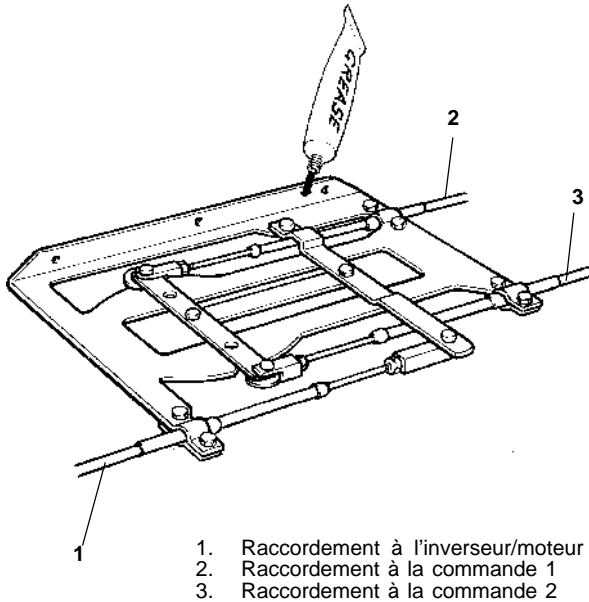
N.B. Les écrous aux extrémités des câbles doivent être bloqués l'un contre l'autre lorsque le levier de pompe et les leviers de commande sont simultanément en position de ralenti et en position neutre.

N.B. Un jeu de **2 mm (0.1")** doit se trouver entre le joint torique (2) et les écrous de verrouillage (1).

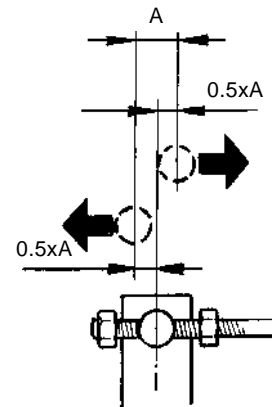
Branchement du câble de commande d'inversion

Unité DS, inversion

Si deux commandes sont branchées à un seul inverseur, une unité DS ou similaire doit être installée.



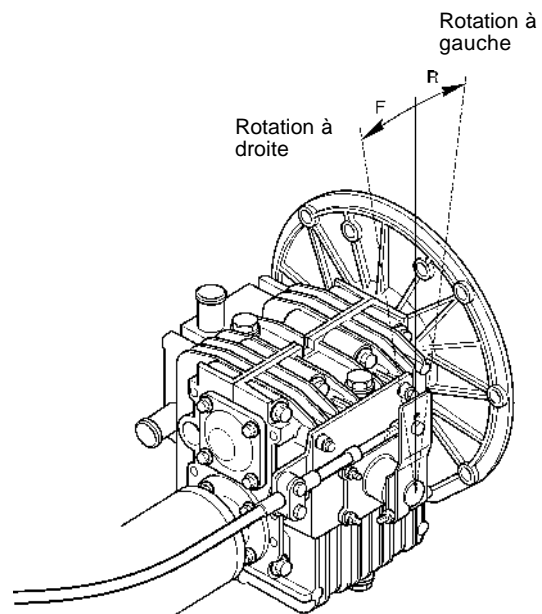
Branchement du câble de changement de marche à l'inverseur



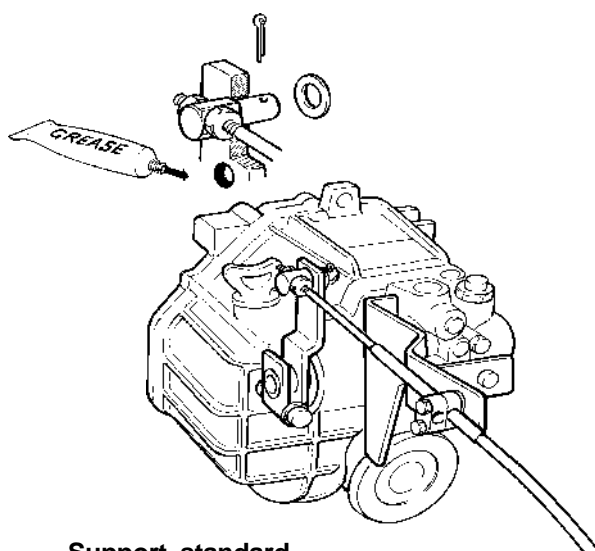
Montez l'émerillon et l'écrou de verrouillage sur le câble. Retirez le câble puis enfoncez-le au maximum pour vérifier son jeu axial (**A**). Tirez ensuite le câble de la moitié du jeu, ajustez l'émerillon à sa position exacte et fixez-le dans l'alésage **extérieur**. Fixez l'émerillon à sa position finale sur le levier de changement de marche avec les écrous de verrouillage, la rondelle et la goupille fendue. Serrez les écrous de verrouillage.

Choisissez un emplacement adéquat pour l'unité DS, aussi près que possible de l'inverseur. L'unité DS peut être montée verticalement, horizontalement ou renversée. La position horizontale est recommandée.

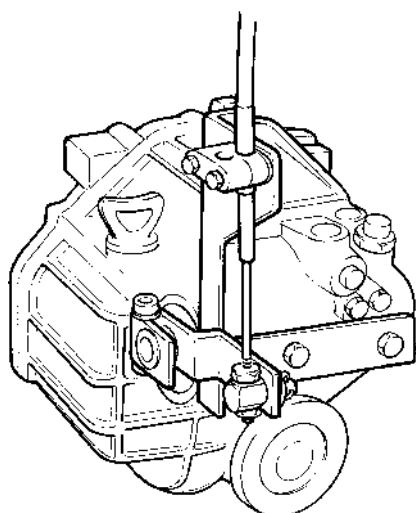
Inverseur de type MS25L



Inverseur de type HS25A, HS45A, HS63A et HS63V



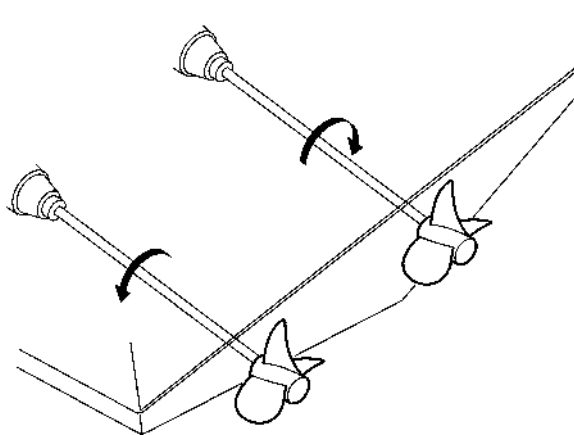
Support, standard



Support, accessoire

Sens de rotation d'hélice

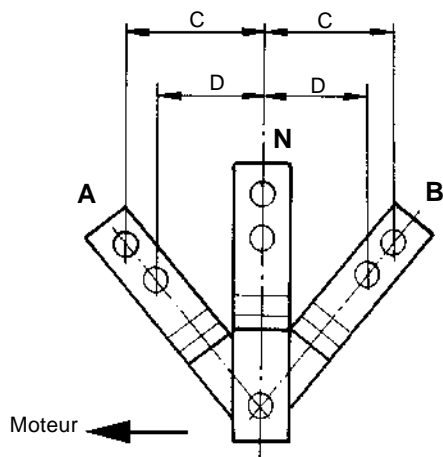
Pour une installation simple, une hélice à rotation à droite est recommandée.



Pour une installation double, l'hélice à tribord doit toujours tournée dans le sens d'horloge et l'hélice à bâbord dans le sens contraire d'horloge, vue de l'arrière vers l'avant. Sinon des bulles d'air risquent d'être entraînées dans l'eau, entre les deux hélices et peuvent provoquer des perturbations.

Montez le câble de changement de marche et assurez-vous qu'il est correctement branché pour la rotation correspondante de l'arbre porte-hélice. Pour inverser le sens de déplacement du câble, modifiez la position où le câble est monté dans la commande.

Vérifiez la course pour l'inversion de marche



Position A: Hélice à rotation à droite
 Position B: Hélice à rotation à gauche
 Position N: Neutre
 C: Voir ci-dessous
 D: Voir ci-dessous

La course pour le changement de marche, mesurée au pivot du levier, entre la position neutre (N) et les positions limites (A) et (B), doit être de:

MS25L

35-50 mm (1,4-2,0") pour le pivot extérieur (C)

30-43 mm (1.2-1.7") pour le pivot intérieur (D)

HS25A, HS45A, HS63A, HS63V

30-35 mm (1.2-1.4") pour le pivot extérieur (C)

25-30 mm (1.0-1.2") pour le pivot intérieur (D).

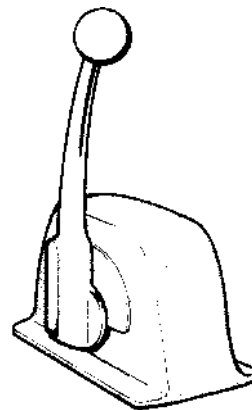
N.B. Une course plus grande n'est pas défavorable.

Vanne de glissement

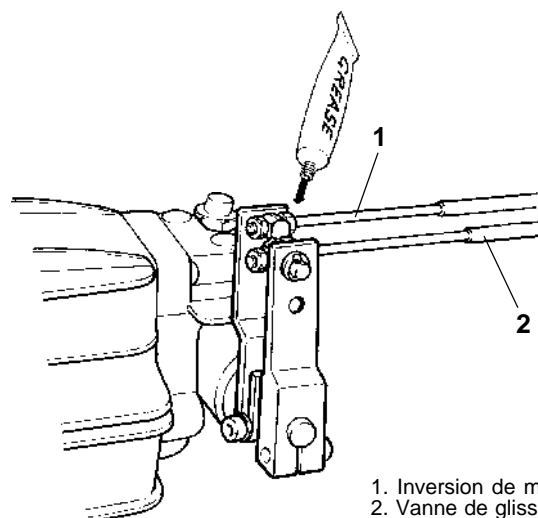
Des vannes de glissement peuvent être montées sur les inverseurs HS25, HS45 et HS63 comme accessoires.

La vanne de glissement va réduire la pression d'huile sur l'ensemble des disques provoquant ainsi un certain patinage contrôlé. La vitesse de l'arbre porte-hélice peut être réduite jusqu'à 80% par rapport à des conditions sans patinage. Normalement la vanne de glissement peut être utilisée jusqu'à une certaine limite pour le régime du moteur. Une vanne thermostatique est installée pour maintenir la température d'huile stable.

L'avantage de la vanne de glissement est de réduire le régime de ralenti du bateau ou de permettre d'augmenter le régime du moteur à basse vitesse, par exemple pour permettre l'utilisation de pompes, etc. pendant la pêche.

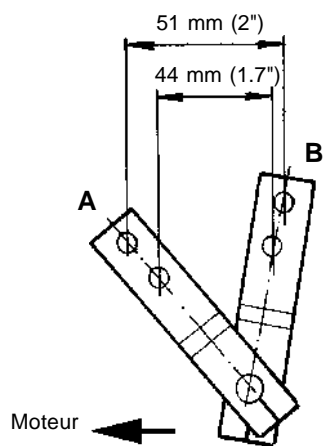


Pour le fonctionnement de la vanne de glissement, une commande à simple action avec un déplacement poussé sera utilisée.



1. Inversion de marche
 2. Vanne de glissement

Montez le câble de commande de la vanne de glissement (2) sur le levier extérieur.



Position A: Patinage maximal
Position B: Fonction arrêtée

Course du levier pour le pivot extérieur de la position
A à B: 51 mm (2")

Course du levier pour le pivot intérieur de la position
A à B: 44 mm (1.7")

Prise de force

Poulies auxiliaires pour courroies trapézoïdales

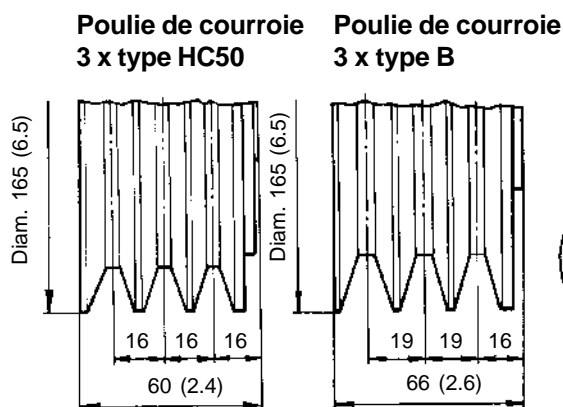
Tous les moteurs

Prise de force maximale:

Charge totale 45 Nm (33 lbf.ft)

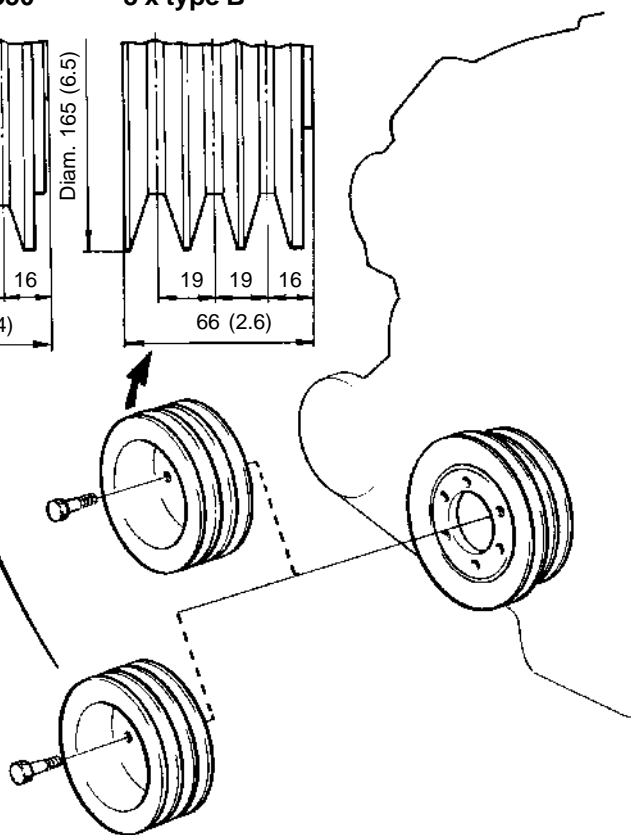
Charge par gorge de courroie 15 Nm (11 lbf/ft)

Dimensions en mm (in)



La méthode la plus fréquente pour ajouter des équipements optionnels, comme des pompes hydrauliques, des pompes à eau, des réfrigérateurs, des compresseurs, etc. est d'utiliser une poulie additionnelle sur le vilebrequin. Cet équipement doit être monté sur le moteur sinon la tension de courroie varie par suite des déplacements du moteur.

Le support universel, page 127, est spécialement adapté à l'utilisation de ce type d'installation.



Emplacements de prise de force, KAMD43/44, KAMD300

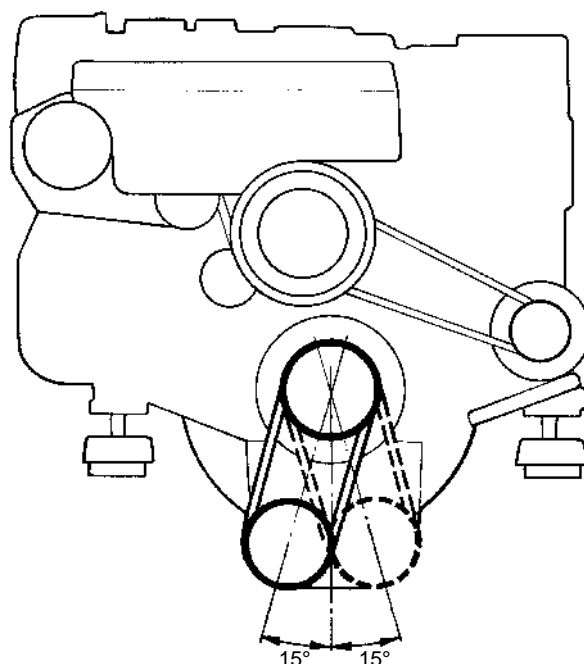
Les moteurs KAMD sont plus sensibles aux charges supplémentaires sur le vilebrequin lorsque celles-ci sont dirigées vers le haut.

La seule position permise pour un équipement additionnel entraîné à partir d'une poulie montée sur le vilebrequin est donc celle illustrée ci-contre.

Force résultante de la ou des courroies: $\pm 15^\circ$ à partir de la verticale.

Couple maximal sur la poulie supplémentaire: 45 Nm (33 lbf.ft).

Le support universel Volvo Penta doit être modifié localement pour être utilisé sur ces moteurs.

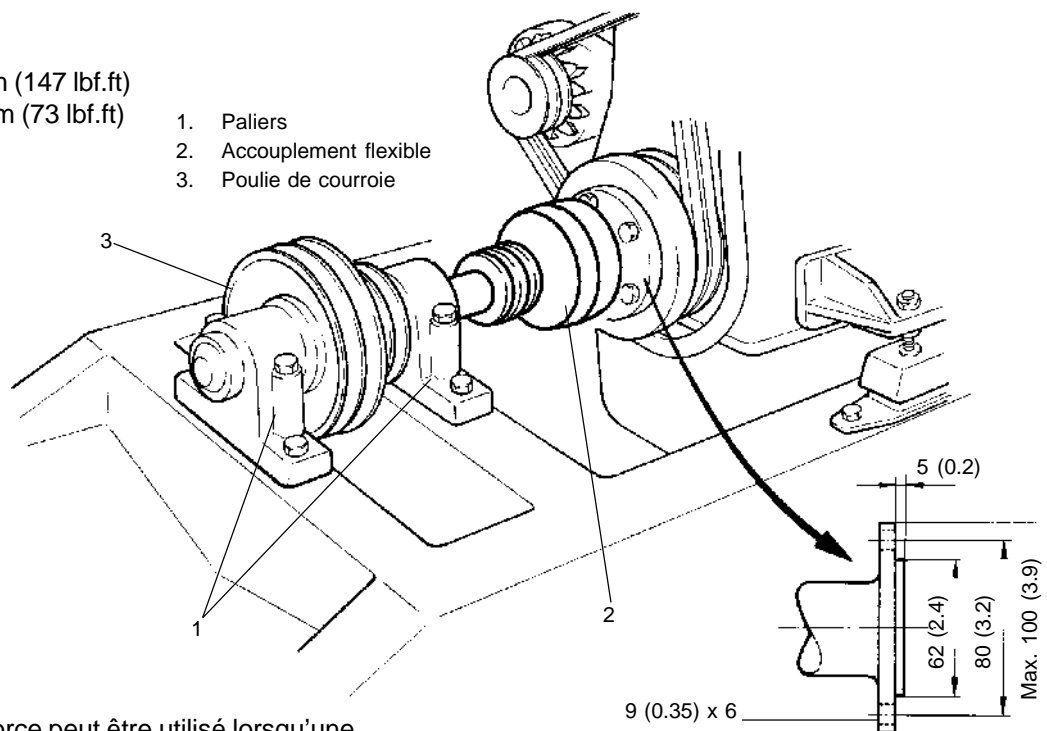


Recommandations pour prise de force frontale avec arbre de transmission

Séries TAMD: 200 Nm (147 lbf.ft)

Séries KAMD: 100 Nm (73 lbf.ft)

1. Paliers
2. Accouplement flexible
3. Poulie de courroie



Dimensions en mm (in)

Ce type de prise de force peut être utilisé lorsqu'une force plus importante que celle permise par la poulie montée sur le vilebrequin est nécessaire ou lorsque l'équipement est trop lourd pour être monté sur le moteur.

L'illustration montre un concept d'utilisation de la force fournie par le vilebrequin en ligne lorsque que toutes les forces latérales sont absorbées par les paliers (1). Le couple sera maximal. L'accouplement flexible (2) doit être calculé par le fournisseur d'accouplement.

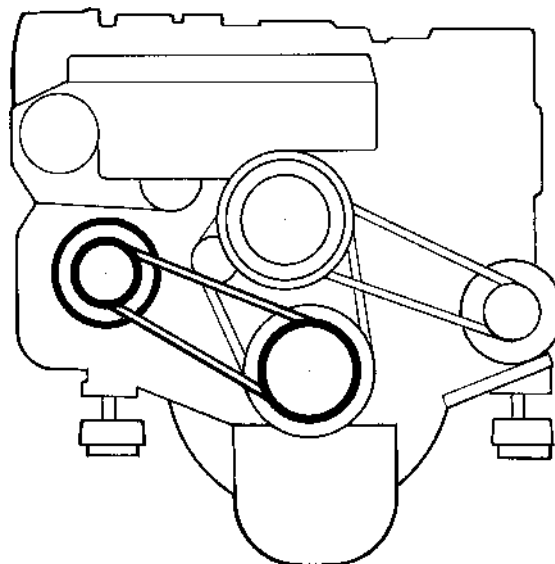
Alternateurs auxiliaires

Pour faciliter l'installation d'alternateurs auxiliaires, des kits sur mesure sont disponibles par Volvo Penta.

Pour des instructions d'installation détaillées, référez-vous aux instructions de montage fournies avec ces kits.

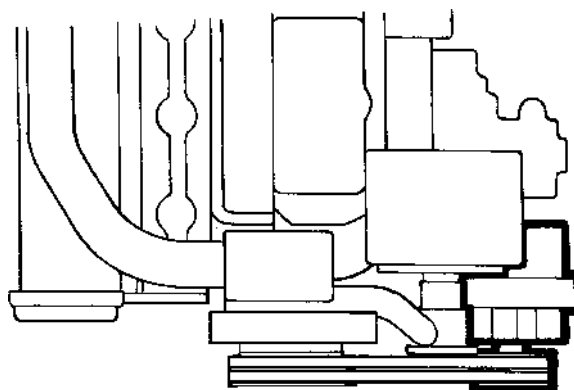
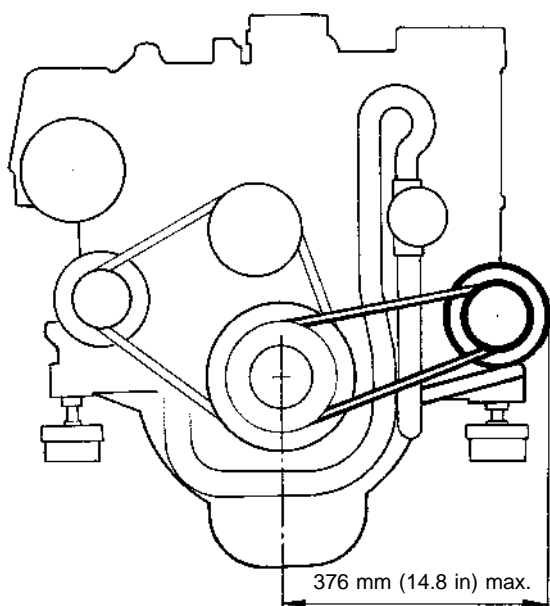
KAMD43, KAMD44, KAMD300

Alternateur	12 V 60 A
	24 V 40 A

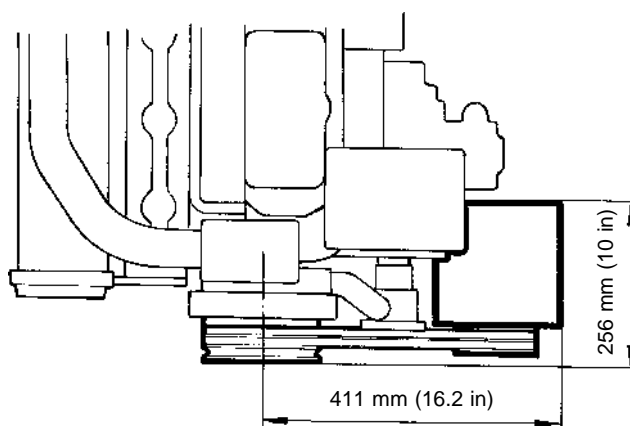
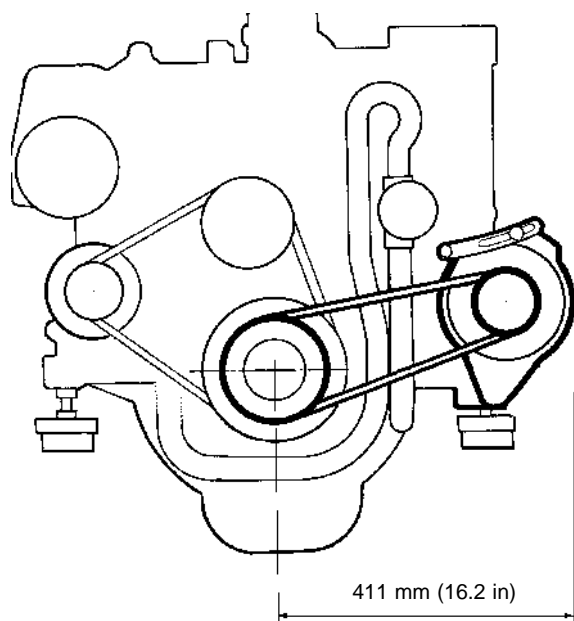


TAMD31, TAMD41, TAMD42WJ

Alternateur 12 V 50 A
24 V 25 A

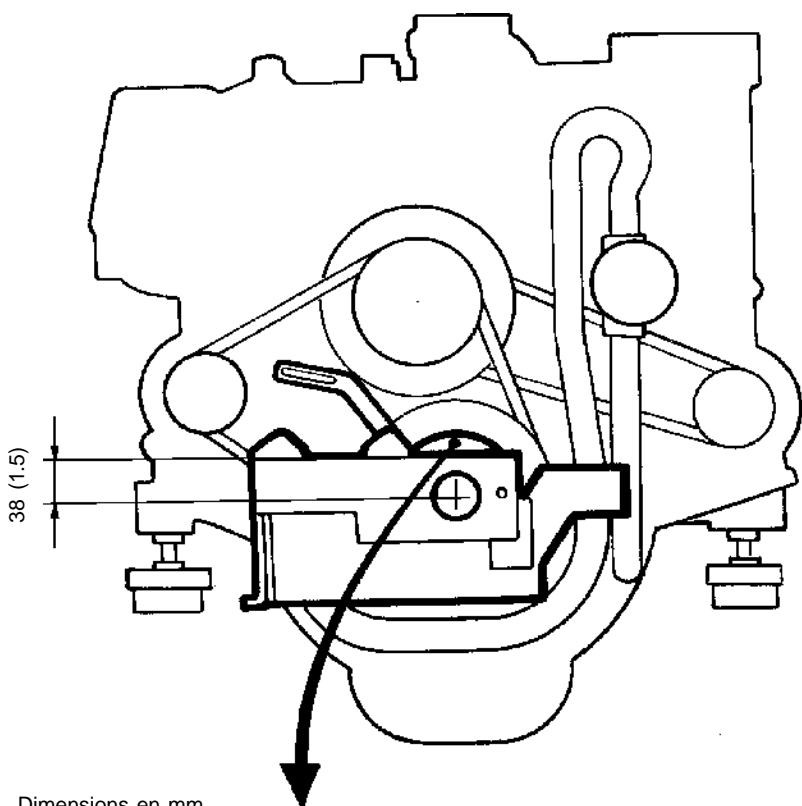


Alternateur 12 V 130 A
24 V 100 A



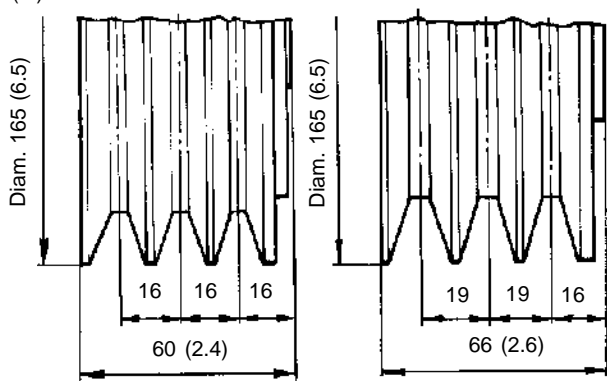
Support universel, TAMD31, TAMD41, TAMD42WJ

Le support universel à montage frontal permet l'installation d'équipement auxiliaire comme un compresseur de réfrigérateur ou une pompe hydraulique.



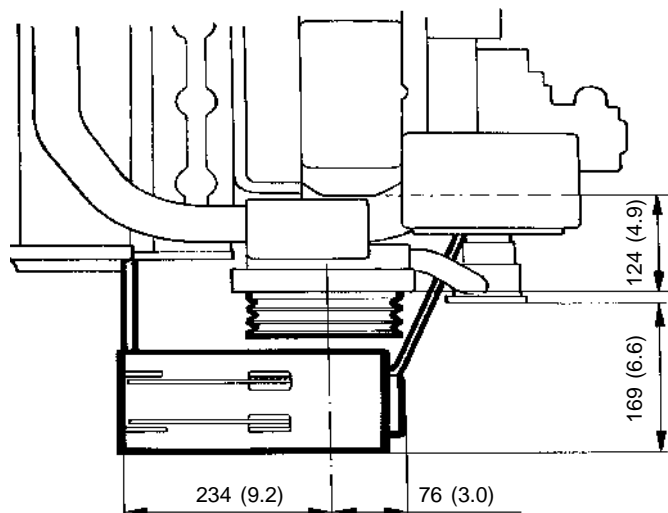
Prise de force maximale:
 Charge totale 45 Nm (33 lbf.ft)
 Charge par gorge de courroie 15 Nm (11 lbf.ft)

Dimensions en mm (in)



**Poulie de courroie
3 x type HC50**

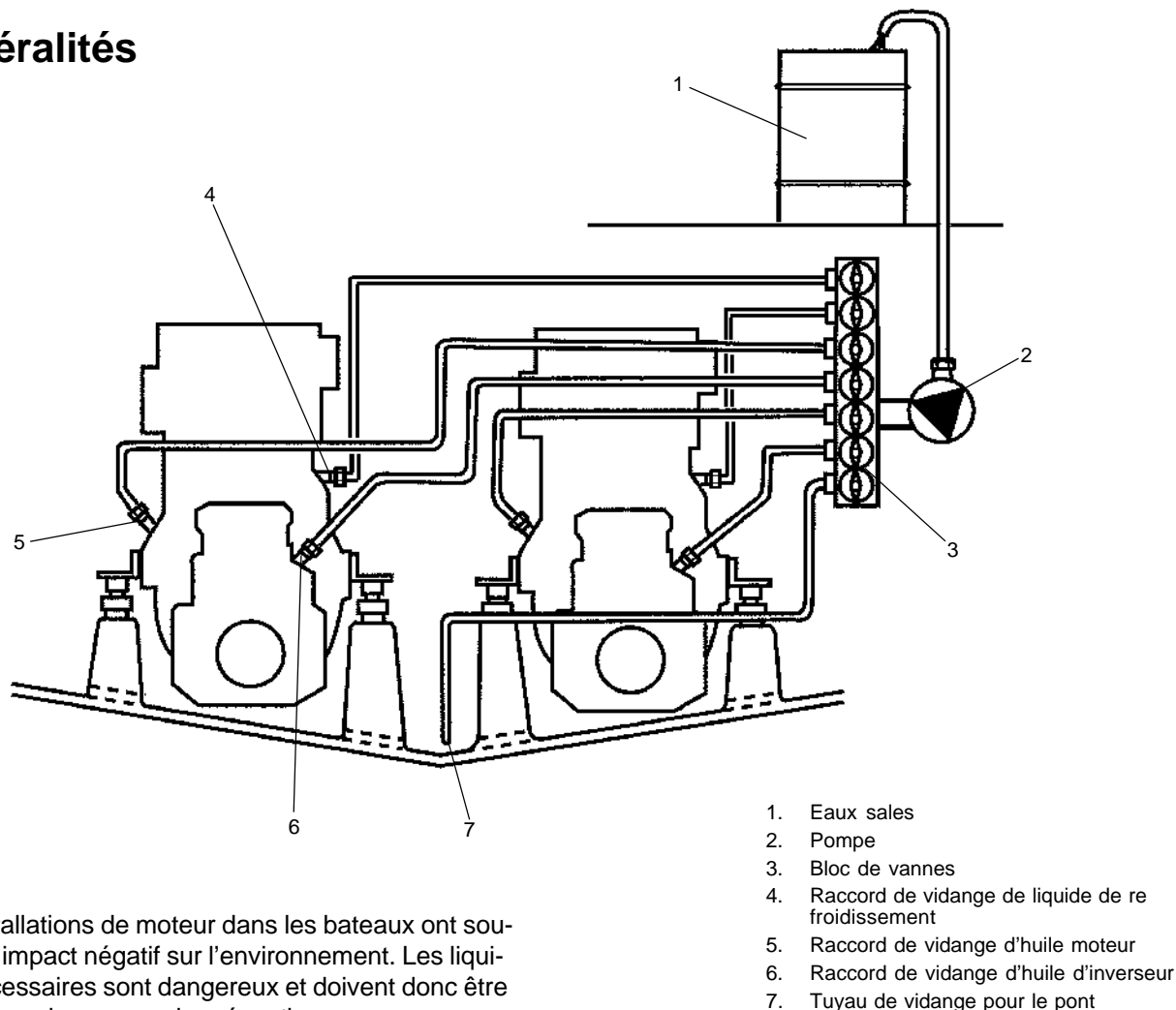
**Poulie de courroie
3 x type B**



Dimensions en mm (in)

Systemes de vidange d'huile et de liquide de refroidissement

Généralités

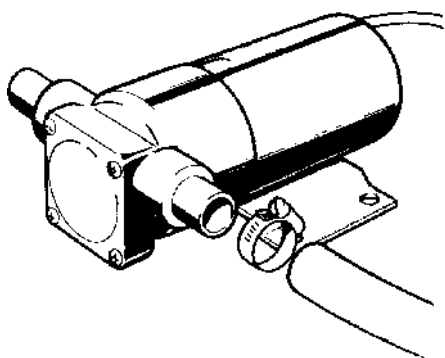


Les installations de moteur dans les bateaux ont souvent un impact négatif sur l'environnement. Les liquides nécessaires sont dangereux et doivent donc être traités avec beaucoup de précautions.

L'illustration ci-dessus montre une solution avec une pompe centrale branchée à des points importants dans le compartiment moteur.

Les systèmes doivent être complétés en suivant les législations et les réglementations locales.

Pompe de vidange d'huile



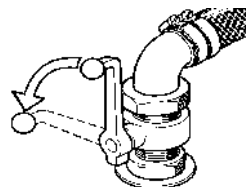
Une pompe de vidange électrique est également disponible comme équipement auxiliaire. Cette pompe est installée à un emplacement adéquat en utilisant un support. La pompe peut être utilisée dans le sens voulu en inversant la polarité des câbles.

Les flexibles d'huile doivent être équipés d'une vanne de fermeture ou être seulement branchés pour la vidange d'huile afin d'éviter une vidange accidentelle.

Mise à l'eau

Contrôle avant la mise à l'eau:

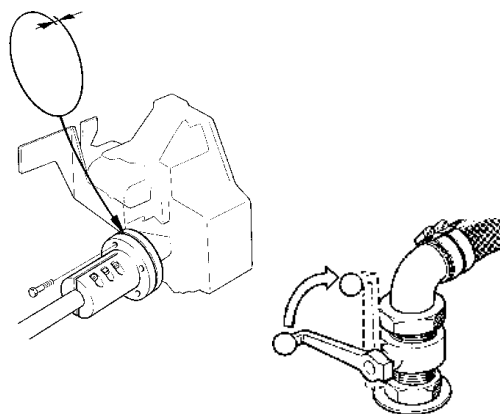
- Montez les batteries dans leur coffre et branchez les câbles de batterie.
- Vérifiez que toutes les vannes aux raccords de traversée de coque sont bien fermées.
- Vérifiez que l'hélice installée a un diamètre et un pas exacts avant la mise à l'eau. Vérifiez également le sens de rotation de l'hélice (à droite ou à gauche).



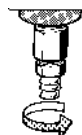
Mettez le bateau à l'eau.

Contrôles avant de démarrer le moteur:

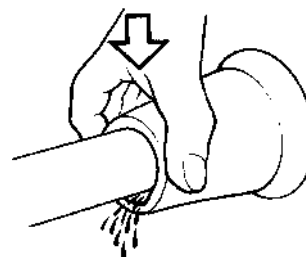
- Vérifiez l'alignement entre le moteur et l'arbre porte-hélice.
- Ouvrez les vannes aux raccords de traversée de coque l'une après l'autre.
- Vérifiez les fuites dans la coque et aux raccords de traversée.
- Ouvrez les vannes pour les systèmes externes, circuit d'eau chaude, etc.



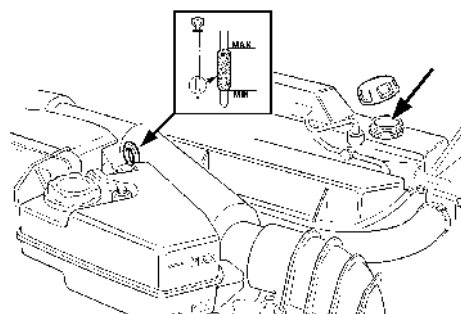
- Vérifiez que tous les robinets de vidange sont bien fermés et que les bouchons de vidange sont en place.



- **Paliers d'étambot lubrifiés par eau:** Purgez le joint en caoutchouc. Injectez ensuite environ 1 cm³ de graisse hydrofuge dans le joint en caoutchouc, Volvo Penta N° de réf. 828250-1.
- Vérifiez que les tuyaux d'eau sont ouverts et que la lubrification par eau se fait correctement lors du test en mer. Vérifiez également que la lubrification est satisfaisante aux vitesses de déjaugage et au-delà.



- Huile moteur. Pour la quantité, la qualité et la viscosité, référez-vous au **Manuel d'utilisation**.

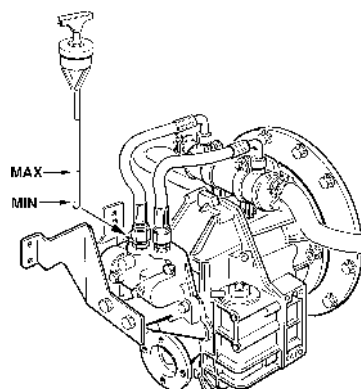


- Huile d'inverseur.

Pour la quantité, la qualité et la viscosité, référez-vous au **Manuel d'utilisation**.

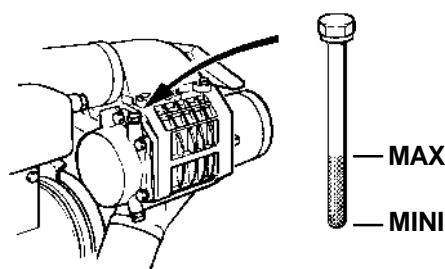
N.B. Comme les repères sur la jauge s'appliquent à la température de travail avec le moteur tournant au ralenti et la commande en position neutre, le niveau exact avant le départ doit être estimé par expérience.

- Niveau de liquide de refroidissement. Pour le remplissage, référez-vous au chapitre **Liquide de refroidissement**, page 61 et **Remplissage avec le liquide de refroidissement**, page 62.



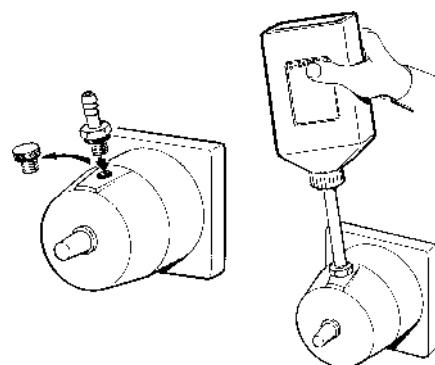
- Moteurs KAMD:

Huile de compresseur. Pour la capacité, la qualité et la viscosité de l'huile, référez-vous au **Manuel d'utilisation**.



- Niveau d'huile dans le système d'assistance de gouvernail ou l'équipement de prise de force (s'il existe).
- Alignement du moteur lorsque l'installation est terminée et que tous les gréements sont installés. (De préférence après avoir laissé le bateau 12 heures dans l'eau.)

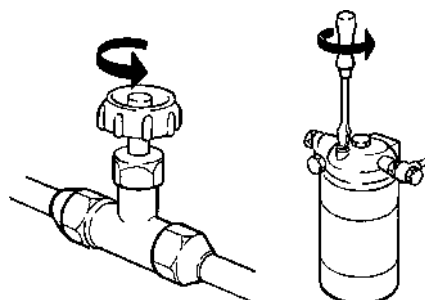
Voir le chapitre **Installation du moteur**.



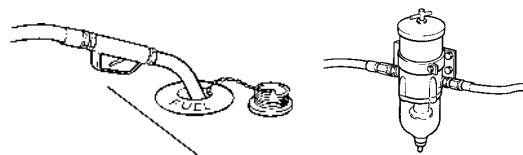
- Faites le plein de carburant.

Pré-filtre à carburant:

Enlevez le tiroir et remplissez le filtre avec du gazole propre. Remettez le tiroir et serrez-le à la main. Essuyez les éventuelles éclaboussures sur le bouclier thermique. Vérifiez que la poignée est en position ouverte (sur tous) si un filtre double a été installé.

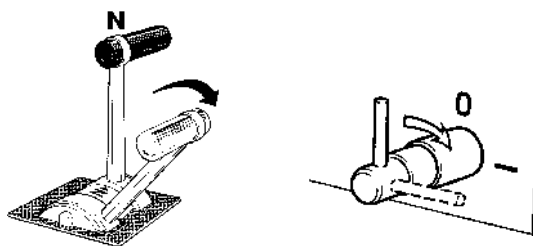


- Ouvrez les robinets de carburant et purgez le système d'alimentation.



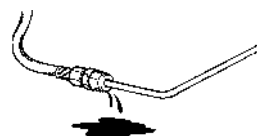
Démarrage du moteur

- Procédures de démarrage:
Référez-vous au **Manuel d'utilisation** pour chaque moteur.

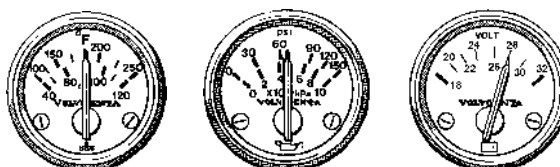


Pendant que le moteur tourne au ralenti, vérifiez:

- Les fuites dans le système d'alimentation et le système de refroidissement. Vérifiez les tuyaux et les flexibles.



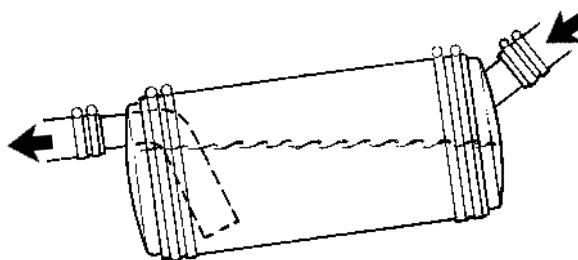
- Le fonctionnement des instruments et les indicateurs qui doivent donner des valeurs exactes.
- Le niveau d'huile dans l'inverseur lorsque le moteur a atteint sa température de travail.
- Le bon fonctionnement des équipements comme les feux de navigation, les instruments, etc.



Arrêt du moteur. Vérifiez:

- Le niveau d'huile du moteur
- Le niveau de liquide de refroidissement
- Le niveau d'eau dans le système d'échappement par eau.

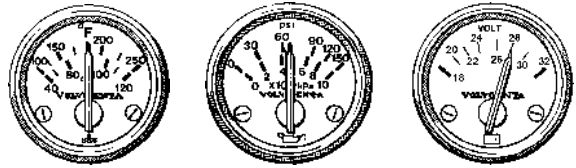
Le niveau doit être **bien en dessous** du bord inférieur de l'entrée du silencieux pour ne pas avoir de risques de pénétration d'eau dans le système d'échappement du moteur. Respectez la limite indiquée par le fournisseur de silencieux.



Essai en mer

Pendant l'essai en mer, vérifiez:

- Les instruments.
Vérifiez le régime moteur, la pression d'huile, la température du liquide de refroidissement et la tension de charge.
- Vérifiez l'installation du moteur au point de vue fuites d'eau, de liquide de refroidissement, d'huile et de carburant.
- Vérifiez si le régime maximal du moteur peut être obtenu, référez-vous au **Manuel d'utilisation**. Si le régime moteur maximal ne peut pas être obtenu, une hélice de dimension incorrecte peut avoir été installée. Le bateau peut être chargé d'une façon qui ne correspond pas à sa position optimale de fonctionnement dans l'eau.
- Contre-pression d'échappement. Référez-vous au chapitre **Système d'échappement, contre-pression**, page 78.
- Paliers et joints d'arbre porte-hélice. Ils ne doivent pas être chauds et ne doivent pas présenter de fuites.



Vérifiez sur toute la plage de régime:

- que la température du compartiment moteur reste dans des limites acceptables.
- les bruits et les vibrations anormaux.
- le branchement exact de la commande de gouvernail et des commandes qui doivent bien correspondre aux déplacements du bateau.

Formulaire de rapport

Si vous avez des remarques ou des suggestions concernant ce manuel, photo- copiez cette page, remplissez-la et renvoyez-la nous. L'adresse est indiquée tout en bas de la page. Ecrivez de préférence en suédois ou en anglais.

De la part de :

.....
.....
.....

Concerne la publication :

N° de publication : Date d'édition :

Remarque/Suggestion :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Date :

Nom :

AB Volvo Penta
Customer Support
Dept. 42200
SE-405 08 Gothenburg
Sweden

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr

Plus d'informations sur : www.dbmoteurs.fr