Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MN, veuillez visiter :
bacpromn.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE NAUTIQUE

Session : **2018**

E.2 – ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

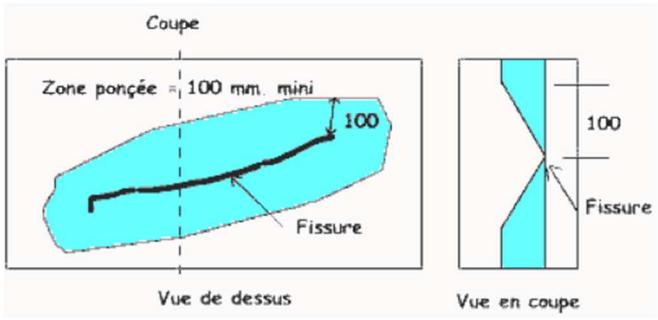
ÉTUDE DE CAS - ANALYSE TECHNIQUE

DOSSIER RESSOURCES

Ce dossier comprend 23 pages numérotées de DR 1/23 à DR 23/23.

1. Stratification

Zone de réparation d'une fissure, il faut effectuer la réparation à 10 cm minimum du dommage.



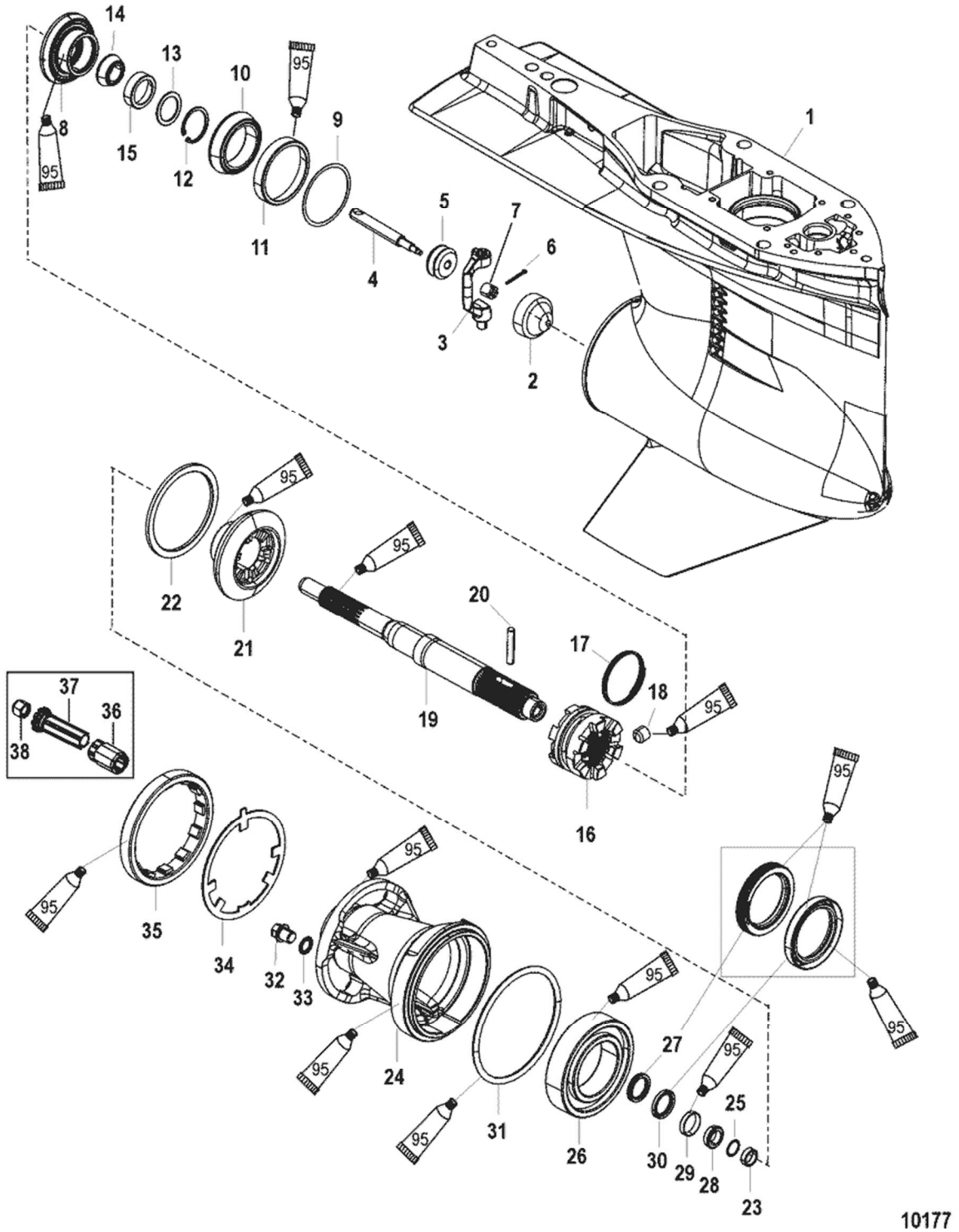
Sur une coque en polyester, il est possible d'utiliser de la résine époxy ou polyester. Sur une coque en époxy, il est impératif d'effectuer la réparation avec de la résine époxy uniquement.

Il existe différents types de tissus avec différents grammages, il s'exprime en gr/m^2.

Pour le calcul de quantité de résine au m^2, il faut compter :

- Pour du mat 2,5 fois son poids
- Pour du rowing 1,5 fois son poids

Pour le calcul de la quantité de durcisseur il faut compter 2 % par kilo de résine.



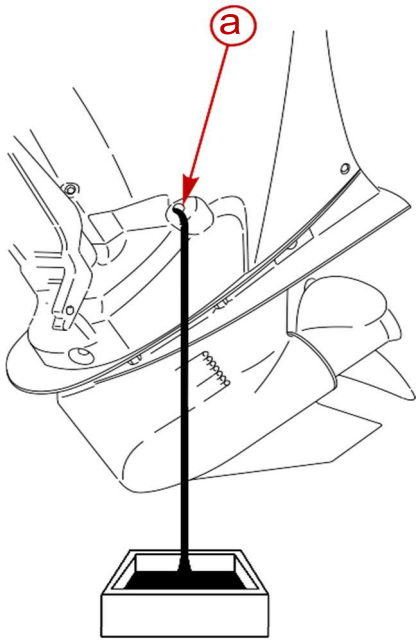
Baccalauréat professionnel Maintenance nautique	1806-MN T	Session 2018	RESSOURCES
E2 : Étude de cas – Analyse technique	Durée : 3h	Coefficient : 3	DR 3/23

n° pièce	Référence Pièce	Description	Tarif HT	Quantité
1	1600-880686T23	Embase assemblée neuve	2818,81	1
1	1600-880686T24	Embase assemblée échange standard	2176,65	1
2	NVD	Non vendu séparément - bouchon	-	1
3	896847A01	Manivelle d'inversion de marche	38,77	1
4	19755T7	Tiroir d'arbre d'inversion de marche	28,77	1
5	NVD	Non vendu séparément - spool	-	1
6	18-469501	Goupille fendue	2,57	1
7	NVD	Non vendu séparément – manchon	-	1
8	43-880709A03	Engrenage de marche avant	450,41	1
9	15-884328A01	Cale d'épaisseur	11,29	1
10	31-884323T01	Roulement à rouleaux	85,26	1
11	NVD	Non vendu séparément – cuvette	-	1
12	53-8M0051043	Anneau de retenue	1,44	1
13	12-8M0053823	Rondelle de butée	9,13	1
14	31-884325T01	Roulement à rouleaux	54,26	1
15	NVD	Non vendu séparément - cuvette	-	1
16	52-880714T	Embrayage	198,49	1
17	24-30893	Ressort	1,61	1
18	17-828356	Goupille d'arrêt	6,03	1
19	44-888530	Arbre d'hélice	445,81	1
20	17-8M0100263	Croisillon	2,63	1
21	43-8M0119541	Engrenage de marche arrière	246,05	1
22	880699	Bague de butée	6,62	1
23	23-891919001	Entretoise	10,19	1
24	880696A08	Palier	218,17	1
25	15-891936A01	Cale d'épaisseur	18,94	1
26	30-884329T	Roulement à rouleaux	49,17	1
27	26-888483	Joint spi	12,99	1
28	31-884330T01	Roulement à rouleaux	70,23	1
29	NVD	Non vendue séparément – cuvette	-	1
30	26-888483	Joint spi	12,99	1
31	25-896524	Joint torique	3,91	1
32	10-880717A01	Vis	18,85	1
33	26-830749	Joint	3,31	1
34	14-880697	Rondelle calée	4,16	1
35	8M2011027	Cage de roulement	23,43	1
36	896233A01	Douille d'assemblage	91	1
37	8M0061986	Adaptateur	27,65	1
38	11-52707T1	Écrou de blocage	9,75	1

Dépose de l'embase.

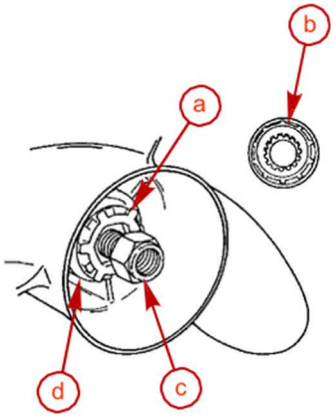
ATTENTION : Pour la vidange et le remplissage de l'embase sur le moteur Verado, il est impératif de déposer l'hélice. La vis de vidange se trouve derrière l'hélice.

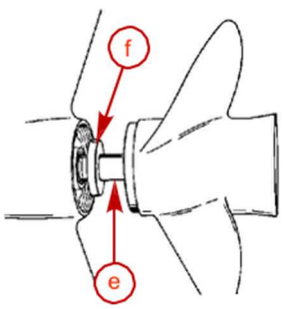
1. S'assurer que le levier de commande est au point mort. Lors de la réinstallation de l'embase, celle-ci doit se trouver au point mort.
2. Mettre le moteur hors-bord en position relevée et enclencher le levier de verrouillage de relevage.
3. Vidanger l'huile moteur. Le non-respect des instructions de vidange d'huile avant de procéder à la dépose de l'embase provoquera une fuite d'huile d'environ 0,95 litre (1qt) lors de la dépose d'embase.



a - Vidange d'huile moteur

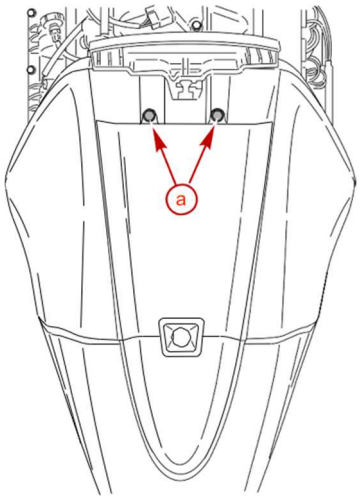
4. Recourber les languettes de la rondelle de l'hélice de sorte à les éloigner du moyeu de poussée (arrière). Déposer l'écrou de blocage de l'hélice, la rondelle à languette, le moyeu de poussée (arrière), l'hélice et le moyeu de poussée (avant) de l'arbre d'hélice.





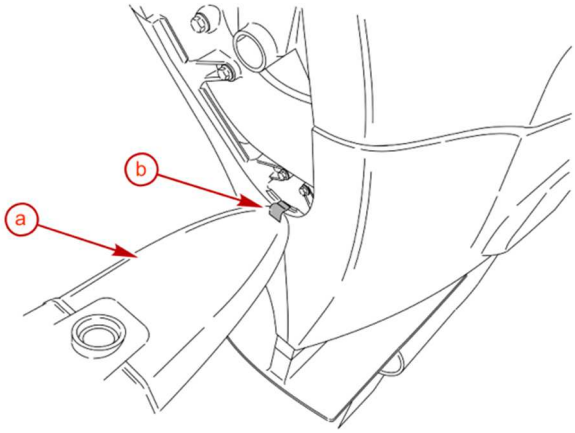
a - Rondelle à languette
b - Rondelle de continuité (selon modèle)
c - Écrou de blocage de l'hélice
d - Moyeu de poussée (arrière)
e - Arbre d'hélice
f - Moyeu de poussée (marche avant)

5. Retirer le capot supérieur.
6. Déposer les deux vis de fixation du couvercle arrière central.



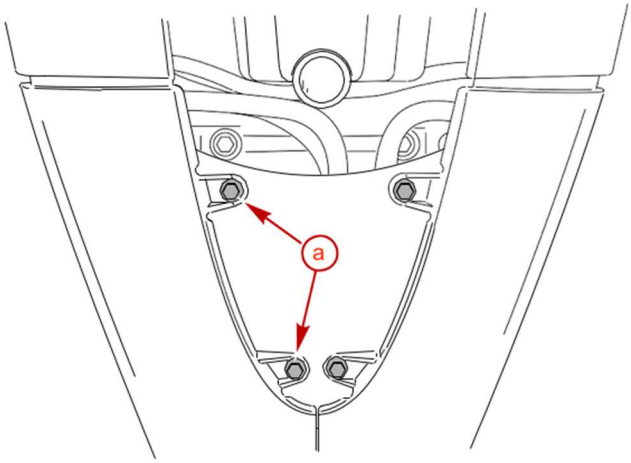
a - Vis

7. Déposer le couvercle arrière central.



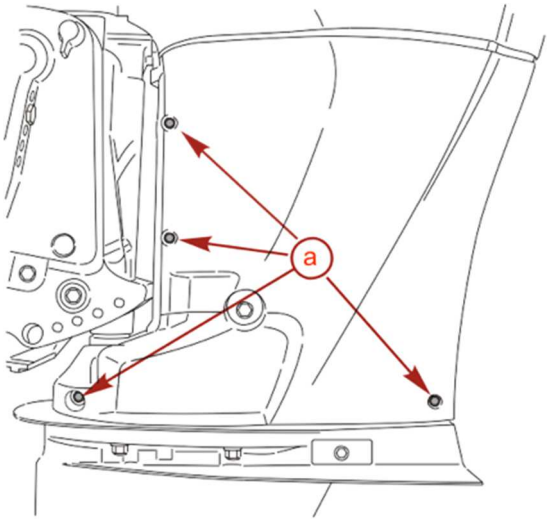
a - Couvercle arrière central
b - Languette

8. Déposer les deux vis de fixation arrière du carénage bâbord.



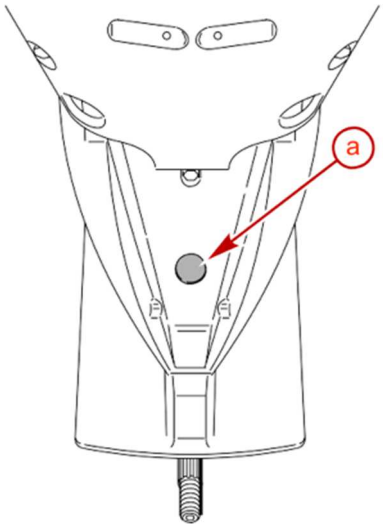
a - Vis arrière du carénage bâbord

9. Déposer les vis fixant le carénage bâbord au carter de l'arbre moteur et déposer le carénage.



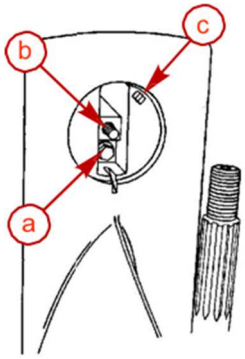
a - Vis arrière du carénage du carter moteur (4)

10. Déposer le bouchon en caoutchouc figurant sur le rebord arrière du carter de l'arbre moteur. Déposer le boulon (13 mm) fixant la plaque anodique et déposer celle-ci du carter d'embase.



a - Bouchon en caoutchouc

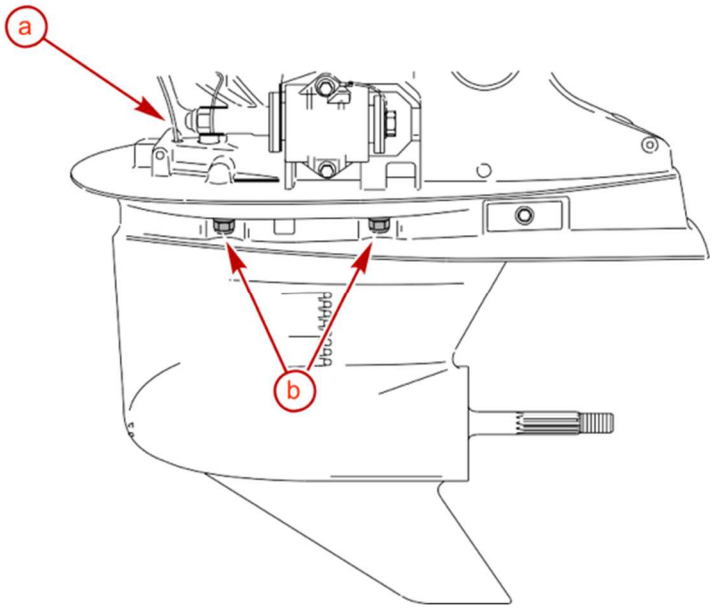
11. Une fois la plaque déposée, retirer le boulon (14 mm) figurant à l'intérieur de la cavité.



a - Boulon (14 mm) (figurant à l'intérieur de la cavité)
b - Boulon (13 mm) (fixant la plaque anodique)
c - Nervures

12. Desserrer les écrous de blocage latéraux. Ne pas essayer de retirer un écrou sans avoir suffisamment desserré au préalable l'écrou opposé pour ne pas endommager le carter d'embase. Soutenir le carter d'embase lors du retrait du dernier écrou. Pour pouvoir accéder au raccord de conduite du compteur de vitesse, l'embase doit être légèrement abaissée.

REMARQUE : Après avoir retiré les fixations de l'embase, abaisser soigneusement cette dernière de quelques centimètres afin de pouvoir accéder au raccord de conduite du compteur de vitesse. Tout en appuyant sur la jonction de conduites du compte-tours, tirer sur la conduite afin de la déconnecter.



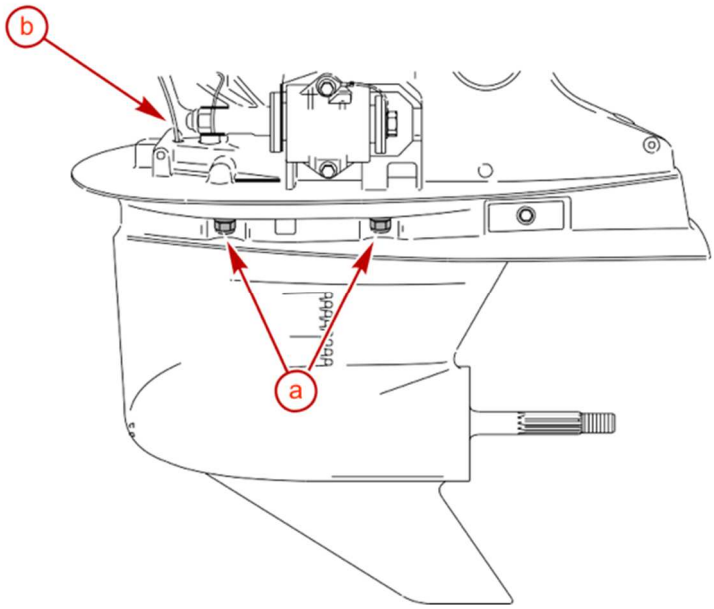
a - Écrous et rondelles (2 de chaque côté)

b - Tuyau du compteur de vitesse

13. Eloigner le carter d'embase du carter de l'arbre moteur.

Pose du carter d'embase sur le carter d'arbre moteur.

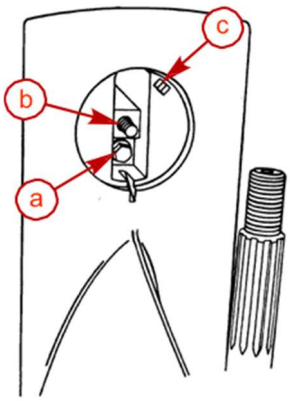
1. Vérifier la présence de coupure ou d'abrasion sur les rondelles d'étanchéité de remplissage et d'évent. Les remplacer si nécessaire.
2. Appliquer une fine couche de graisse pour les cannelures d'embrayage moteur sur les cannelures de l'arbre moteur. Ne pas laisser de lubrifiant couler sur l'arbre moteur.
3. Appliquer une fine couche de graisse 2-4-C au Téflon sur les cannelures de l'arbre d'inversion de marche. Ne pas laisser de lubrifiant couler sur l'arbre d'inversion de marche.
4. Introduire le boulon de la plaque anodique dans l'orifice situé à l'arrière du carter d'embase.
5. Vérifier que le contacteur de point moteur est activé. Vérifier que l'embase est au point mort.
6. Positionner le carter d'embase afin que l'arbre moteur dépasse dans le carter de l'arbre moteur. Si les cannelures de l'arbre moteur ne s'alignent pas avec celles du vilebrequin, abaisser l'embase et tourner légèrement l'arbre moteur dans le sens horaire. Répéter cette opération jusqu'à ce que les cannelures d'arbre moteur soient alignées avec celles du vilebrequin.
7. Relever le carter d'embase vers le carter de l'arbre moteur, tout en alignant les cannelures de l'arbre d'inversion de marche avec les accouplements de ce dernier et la prise du tube d'eau figurant sur le couvercle de la pompe à eau avec l'accouplement de tube à eau du carter de l'arbre moteur.
8. Insérer le tube de compteur de vitesse dans le raccord.
9. Placer les rondelles plates sur les goujons filetés (qui se trouvent de chaque côté du carter d'arbre moteur). Placer un écrou sur ces goujons et le serrer à la main.



a - Écrous et rondelles (2 de chaque côté)

b - Tube du compteur de vitesse

10. Commencer à serrer la vis à l'arrière du carter d'embase, à l'intérieur de la cavité de dérive. Ne pas serrer encore complétement la vis.



a - Vis

b - Boulon de fixation de la plaque anodique

c - Nervures (à aligner soigneusement avec la plaque)

IMPORTANT : ne pas forcer l'embase en place avec les écrous de fixation.

11. Serrer de manière régulière les écrous insérés précédemment. Serrer aux couples spécifiés.

Description	N.m	Lb.in	Lb.ft
Ecrous (2 de chaque coté)	75		55

12. Après avoir serré les écrous situés de chaque côté du carter de l'arbre moteur, vérifier le fonctionnement de l'inverseur de marche en procédant comme suit :
    - **a.** Tourner le contacteur d'allumage en position « ON » et placer la poignée de commande à distance en marche avant ; l'arbre d'hélice doit tourner dans le sens horaire puis se bloquer (sans cliquet).
    - **b.** Placer la commande à distance au point mort. L'arbre d'hélice doit tourner librement dans le sens horaire/antihoraire.
    - **c.** Placer la poignée de commande à distance en position de marche arrière ; l'arbre d'hélice doit tourner dans le sens antihoraire puis se bloquer (sans cliquet).

IMPORTANT : si l'inversion de marche ne fonctionne pas comme indiqué ci-dessus, déposer le carter d'embase et prendre toute mesure correctrice nécessaire.

13. Poser les rondelles et écrous restants sur les goujons de l'arbre moteur et les serrer au couple spécifié.

Description	N.m	Lb.in	Lb.ft
Écrous de fixation de l'embase (2 de chaque coté)	75		55

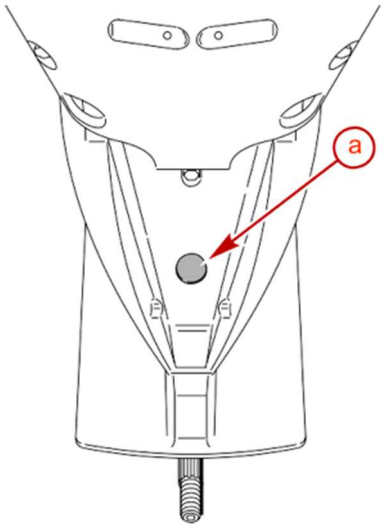
14. Serrer le boulon (amorcé à l'étape 10) au couple spécifié.

Description	N.m	Lb.in	Lb.ft
Vis (M12 x 35)	75		55

15. Positionner la dérive ou la plaque anodique dans le carter d'embase. Aligner les rainures de la dérive et les nervures de sa cavité. La régler à la position dans laquelle elle avait été précédemment mise en place et, tout en bloquant la dérive, serrer le boulon au couple spécifié.

Description	N.m	Lb.in	Lb.ft
Vis de dérive (0,437 - 14 x 1 – ¾ po.)	54		40

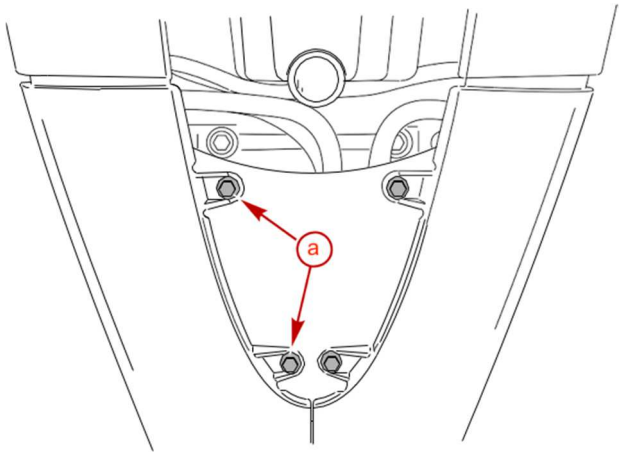
16. Poser un capuchon en plastique dans le trou du boulon de dérive, sur le bord arrière du carter d'arbre moteur.



a - Chapeau

Description	N.m	Lb.in	Lb.ft
Vis arrière du carénage bâbord	6	53	

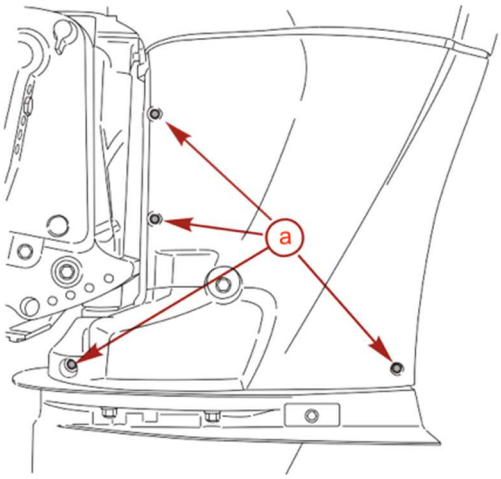
17. Réinstaller le carénage bâbord de l'arbre moteur. Serrer les deux vis arrières au couple spécifié.



a - Vis

Description	N.m	Lb.in	Lb.ft
Vis arrière du carénage bâbord	6	53	

18. Reposer les quatre vis fixant le carénage bâbord. Serrer les vis au couple spécifié.



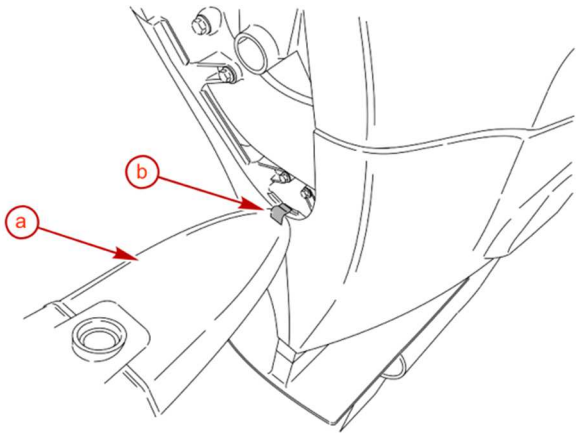
a - Vis

Description	N.m	Lb.in	Lb.ft
Vis arrière du carénage d'embase de l'arbre moteur	6	53	

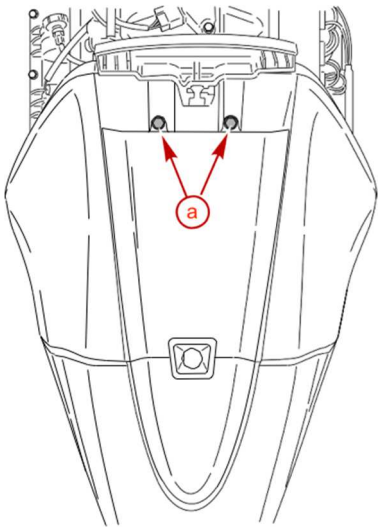
19. Poser le couvercle arrière.

a - Couvercle arrière

b - Languette



20. Serrer les vis du carter arrière au couple spécifié.



a - Vis

Description	N.m	Lb.in	Lb.ft
Vis arrière du couvercle arrière	6	53	

21. Remettre le carénage supérieur en place

2. Présentation du système Mercury

Le système d'accélérateur et d'inverseur de marche numérique Mercury (DTS) sert à commander le passage des vitesses et l'accélération du moteur. Dans la plupart des montages nautiques, les circuits se composent uniquement d'un câble mécanique qui commande le passage des vitesses et d'un câble mécanique pour l'accélérateur.

Afin d'optimiser cette liaison le constructeur Mercury l'a rendu numérique pour réduire l'intensité de l'action sur le levier afin de faciliter les manœuvres à basses vitesses et notamment dans le port.

Le système de commande est composé de plusieurs éléments :

- commande électronique à distance (ERC)
- module de commande DTS
- module de commande de propulsion (PCM)
- commande électronique d'accélérateur (ETC)
- commande électronique d'inversion de marche (ESC)

Trois normes font autorité en matière d'environnement. Elles s'appellent RCD pour l'Europe, Carb et EPA pour les États-Unis. Elles fixent des paliers stricts concernant les rejets de gaz imbrûlés (HC), de CO2, de monoxyde de carbone et d'oxydes d'azote (NOx). Elle contraint les constructeurs à diminuer les polluants rejetés dans l'atmosphère.

L'amélioration des rendements des moteurs pousse les constructeurs à développer des systèmes automatisés sur une grande partie des fonctions du moteur.

La fonction d'accélération et d'inversion de passage des vitesses permet de gérer électriquement cette action sur le moteur au plus juste afin de gagner en précision, en rendement et en consommation donc en émission de gaz polluant.

Nous allons détailler le fonctionnement d'un système numérique en s'appuyant sur les éléments qui le compose.

L'étude de ce système aujourd'hui à l'intérêt d'être transférable à tout autre système piloté de la marque et de la concurrence.

2.1 Avantages du système de commande DTS

Le système d'accélérateur et d'inversion de marche du moteur apporte plusieurs améliorations :

- Boîtier de commande électrique qui facilite la communication, la souplesse, le confort et l'effort pour un contrôle des gaz du bout des doigts.
- Améliorations du pilotage pour les manœuvres d'amarrage.
- Optimisation des commandes par faisceau réseau CAN pour transfère les données entre le moteur et le poste de pilotage.
- Suppression des câbles d'accélérateur et de passage des vitesses.
- Suppression de maintenance du circuit.
- Augmentation de l'efficacité et de la fiabilité.
- Facilité de branchement de plusieurs postes de commande et sur plusieurs moteurs.

2.2 Description des éléments qui composent le système de commande DTS

Commande électronique à distance (ERC) :



La commande électronique à distance (ERC) permet de transmettre les informations de l'utilisateur au moteur.
Le module de commande DTS alimente en 5V les potentiomètres.
La position de la commande détermine l'accélération et le sens d'inversion de marche.
Les différentes positions sont communiquées au module de commande DTS.
Le mouvement de la commande fait varier les 3 sorties de tension des potentiomètres :

- Sortie 1 : sortie haute résolution qui sert de sortie principale pour la position de l'accélérateur
- Sortie 2 : potentiomètre croissant.
- Sortie 3 : potentiomètre décroissant.

Les sorties 2 et 3 sont utilisées pour déterminer la commande d'inversion de marche.
Le mouvement de la poignée détermine et active le sens de marche, avant d'augmenter l'accélération du moteur.

La commande est aussi équipée d'un pavé tactile à plusieurs fonctions :

- Fonction « Trim » pour la montée et descente du moteur.
- Fonction « Throttle Only » permet de contrôler uniquement les gaz en étant au point mort.
- Un indicateur lumineux de point mort.
- Un bouton Start/Stop pour démarrer/éteindre le moteur.

Sécurité : La poignée est maintenue au point mort par un mécanisme de cliquet à ressort afin d'empêcher tout déplacement accidentel.

Module de commande (DTS) :



Le module de commande est un calculateur qui gère les communications entre le poste de pilotage et le module de commande de propulsion (PCM). Il est alimenté en 12 V et protégé par fusible à 5 A.

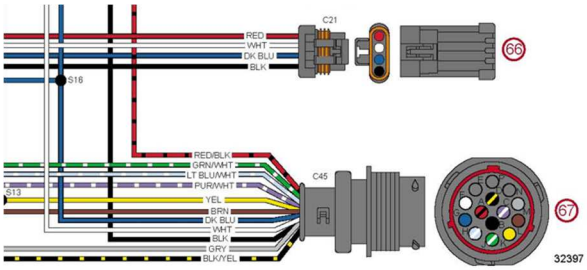
Toutes les commandes de démarrage, d'arrêt, d'inversion du sens de la marche et d'accélérateur données par la commande électronique à distance (ERC) sont traités par le module de commande et transmises au PCM.

Fonctionnement du module de commande DTS :

- Lire et vérifier la cohérence des tensions provenant des potentiomètres afin de déterminer la position de la commande électronique.
- Formuler une commande d'inversion de marche (marche avant, point mort ou marche arrière).
- Formuler une commande d'accélération.
- Transmettre ces commandes par l'intermédiaire du réseau CAN 2 vers le PCM.

Faisceau de données de réseau de commande :

Le système DTS utilise un faisceau de données de réseau de commande qui est constitué d'une prise 14 broches qui est connecté d'un coté au moteur et de l'autre au poste de pilotage.



Un bus CAN composé d'un réseau CAN 1 et CAN 2 est situé dans ce faisceau.

Il constitue l'artère principale du système DTS.

Les lignes CAN 1 (bleues et blanches) assurent la communication, entre le moteur et le module de commande DTS, les données relatives aux températures, pressions, profondeurs, vitesses, niveaux de carburant et régimes moteur.

Les lignes CAN 2 (jaunes et marrons) assurent la communication, entre le moteur et le module de commande DTS, les données de l'accélérateur et de l'inversion de marche.

Sécurité : Si le CAN 2 perd sa connexion, les données de l'accélérateur et de l'inversion de marche sont transmises par les lignes du CAN 1. Ceci est utilisé comme système de secours pour éviter la perte totale d'action de commande en mer.

Module de commande de propulsion (PCM) :



(Explication de ses fonctions au niveau du système DTS uniquement)

Le module de commande de propulsion (PCM) est le cerveau du moteur, en cas de panne de celui-ci, le moteur s'arrête.
Pour qu'il fonctionne correctement avec le système DTS, une alimentation de 12 V est nécessaire.

<u>Fonctionnement du module de commande de propulsion (PCM)</u> :

- Recevoir les informations du module de commande DTS et les transmettre aux actionneurs.
- Piloter la commande électronique d'inversion de marche (ESC) et la commande électronique d'accélérateur (ETC).
- Alimenter les capteurs en 5 V et piloter les moteurs des actionneurs en 12 V.
- Il formule sa propre commande d'inversion de marche et la transmet à la commande électronique d'inversion de marche (ESC).
- Il formule sa propre commande d'accélération et la transmet à la commande électronique d'accélérateur (ETC).
- Lorsque la clé de contact est mise sur « ON » le PCM est activé et alimente le circuit en 5 V.
- Une fois le moteur mis en marche, le PCM contrôle et surveille toutes les fonctions du système et les communique au module de commande DTS au travers du réseau CAN 1 et CAN 2.

<u>Commande électronique d'inversion de marche (ESC)</u> :



La commande électronique d'inversion de marche permet d'enclencher la boite à vitesse en marche avant, marche arrière et point mort.

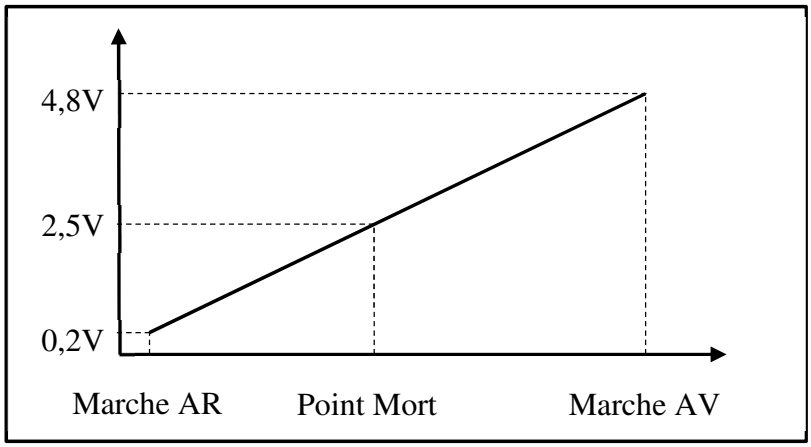
À l'intérieur de cette commande, le PCM alimente un servomoteur en 12 V et un potentiomètre en 5 V.

Le servomoteur tourne dans un sens et dans l'autre selon la tension appliquée par le PCM et entraine à l'aide d'un engrenage de réduction la tige du vérin qui va actionner le passage des vitesses.

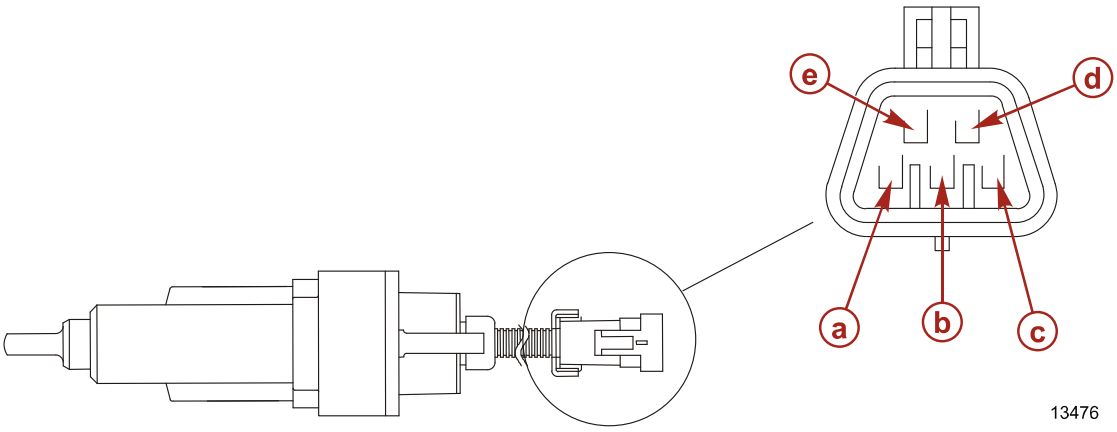
Cet engrenage entraîne aussi le potentiomètre qui indique au PCM la vitesse enclenchée.

Cette commande est pilotée électriquement par le boîtier de commande à distance électronique (ERC).

Schéma de tension du signal de position de marche



Brochage du faisceau de commande électronique d'inverseur de marche (ESC)



a - Noir/Vert - Masse du transducteur
b - Vert - Entrée de position de l'inverseur de marche
c - Rouge/Vert - Alimentation du transducteur (5 V)
d - Noir - Pilote du moteur
e - Rouge - Pilote du moteur

Commande électronique d'accélérateur (ETC) :



La commande électronique d'accélérateur (ETC) permet de gérer l'alimentation et la puissance donnée par le boitier de commande électronique (ERC) au moteur.

Le PCM alimente le servomoteur du papillon en 12 V et les deux capteurs de position du papillon en 5 V.

Les deux capteurs de position renvoient l'information de la position du papillon au PCM.

Sécurité : lors d'importantes décélérations, l'ETC reste légèrement ouvert jusqu'à ce que le ralenti du moteur se stabilise pour éviter le calage de celui-ci.

3. Principe de fonctionnement du système

La position de la poignée de commande à distance électronique (ERC) détermine le réglage de l'accélérateur et le sens de l'inversion de marche.

Cette position est interprétée par le module de commande (DTS) au moyen des potentiomètres intégrés au boîtier de l'ERC.

Le module de commande (DTS) communique ces informations au module de commande de propulsion (PCM) au travers d'un faisceau de données à 14 broches comportant un réseau bus CAN.

Le PCM formule sa propre commande d'inversion de marche à la commande électronique d'inverseur de marche (ESC) et sa propre commande d'accélération à la commande électronique d'accélérateur (ETC).

Les informations de position de l'ESC et de l'ETC sont alors renvoyées au module de commande par l'intermédiaire du PCM et au travers du faisceau électrique.

Phase 1 de fonctionnement : démarrage du bateau au point mort

1) La commande ERC est au point mort.
2) Communication entre ERC, module de commande DTS et module de commande de propulsion (PCM).
3) Aucune communication à l'ESC.
4) Communication à l'ETC phase de ralenti.

Les potentiomètres de l'ERC donnent les valeurs de position du point mort au module de commande DTS, qui les interprète et les transfère à l'aide du réseau CAN 2 au PCM.

Le PCM informe uniquement l'ETC de sa propre formule pour le mettre en phase de ralenti de fonctionnement.

Phase 2 de fonctionnement : marche arrière

1) La commande ERC est enclenchée en marche arrière.
2) Communication entre ERC, module de commande DTS et module de commande de propulsion (PCM).
3) Communication à l'ESC de passage de marche arrière.
4) Communication à l'ETC, légère ouverture du papillon des gaz.

Les potentiomètres de l'ERC donnent les valeurs de position de marche arrière au module de commande DTS, qui les interprète et les transfère à l'aide du réseau CAN 2 au PCM.

Le PCM informe à ce moment l'ETC et l'ESC de ses propres formules de commande pour les mettre en phase de ralenti de fonctionnement et de marche arrière.

Phase 3 de fonctionnement : marche avant

1) La commande ERC est enclenchée en marche avant.
2) Communication entre l'ERC, module de commande DTS et module de commande de propulsion (PCM).
3) Communication à l'ESC de passage de marche avant.
4) Communication à l'ETC, légère ouverture du papillon des gaz.

Les potentiomètres de l'ERC donnent les valeurs de position de marche avant au module de commande DTS, qui les interprète et les transfère à l'aide du réseau CAN 2 au PCM.

Le PCM informe à ce moment l'ETC et l'ESC de ses propres formules de commande pour les mettre en phase de ralenti de fonctionnement et de marche avant.

Phase 4 de fonctionnement : marche avant plein gaz

1) La commande ERC est enclenchée en marche avant plein gaz.
2) Communication entre l'ERC, module de commande DTS et module de commande de propulsion (PCM).
3) La position de l'ERC de marche avant n'a pas bougé.
4) Communication à l'ETC, ouverture totale du papillon des gaz.

Les potentiomètres de l'ERC donnent les valeurs de position de marche avant plein gaz au module de commande DTS, qui les interprète et les transfère à l'aide du réseau CAN 2 au PCM.

Le PCM informe uniquement l'ETC de sa propre formule de commande pour le mettre en phase d'accélération maximum de fonctionnement.
L'ESC ne reçoit pas d'information nouvelle et reste enclenché dans la position dans laquelle il se trouve.

<u>Cas particuliers</u> :

1) Protection contre le démarrage en prise :

Le système / logiciel du PCM vérifie la position de :

- la commande d'inversion de marche (ESC) ;
- la poignée de commande (ERC) ;
- contacteur de point mort sur le moteur.

Ils doivent être tous les 3 en position de point mort pour que le moteur puisse démarrer.

2) Solution en cas de panne :

En cas de panne en mer de la commande d'inversion de marche (ESC) il y a la possibilité de désengager la tige du vérin de la tige de la boite de vitesse ce qui permet de pouvoir actionner manuellement le passage des vitesses.

Installation de la commande électronique de marche (ESC) :

1- Retirer le serre-câble de l'ESC juste avant l'installation.

2- Appliquer de la graisse pour accouplement moteur sur les entretoises. Aligner les entretoises avec le trou de l'axe de chape sur le levier coudé.

3- Aligné le trou du piston de l'ESC avec le trou du levier coudé.

4- Installer de chape et le fixer avec la goupille fendue.

5- Lubrifier la bague du levier coudé avec de la graisse pour accouplement moteur et installer le levier coudé.

6- Lubrifier la bague de l'ESC avec de la graisse pour accouplement moteur.

7- Installer la bague de l'ESC sur le côté de l'ESC où se trouve la bague du levier coudé.

8- Lubrifier la rondelle caoutchoutée avec de la graisse pour accouplement moteur et l'installer à l'extrémité de la bague ESC faisant saillie sur l'ESC.

9- Lubrifier la bague coulissante du levier coudé avec de la graisse pour accouplement moteur.

10- Installer l'ESC avec des rondelles et des boulons. Serrer les boulons au couple spécifié.

11- Brancher le connecteur du faisceau moteur à l'ESC.

12- Connecter le faisceau moteur à l'ETC.

13- Fixer le connecteur du faisceau moteur au support à l'aide d'une attache.

14- S'assurer que le levier de commande est au point moteur.

15- Mettre la clé de contact sur « ON » (marche).

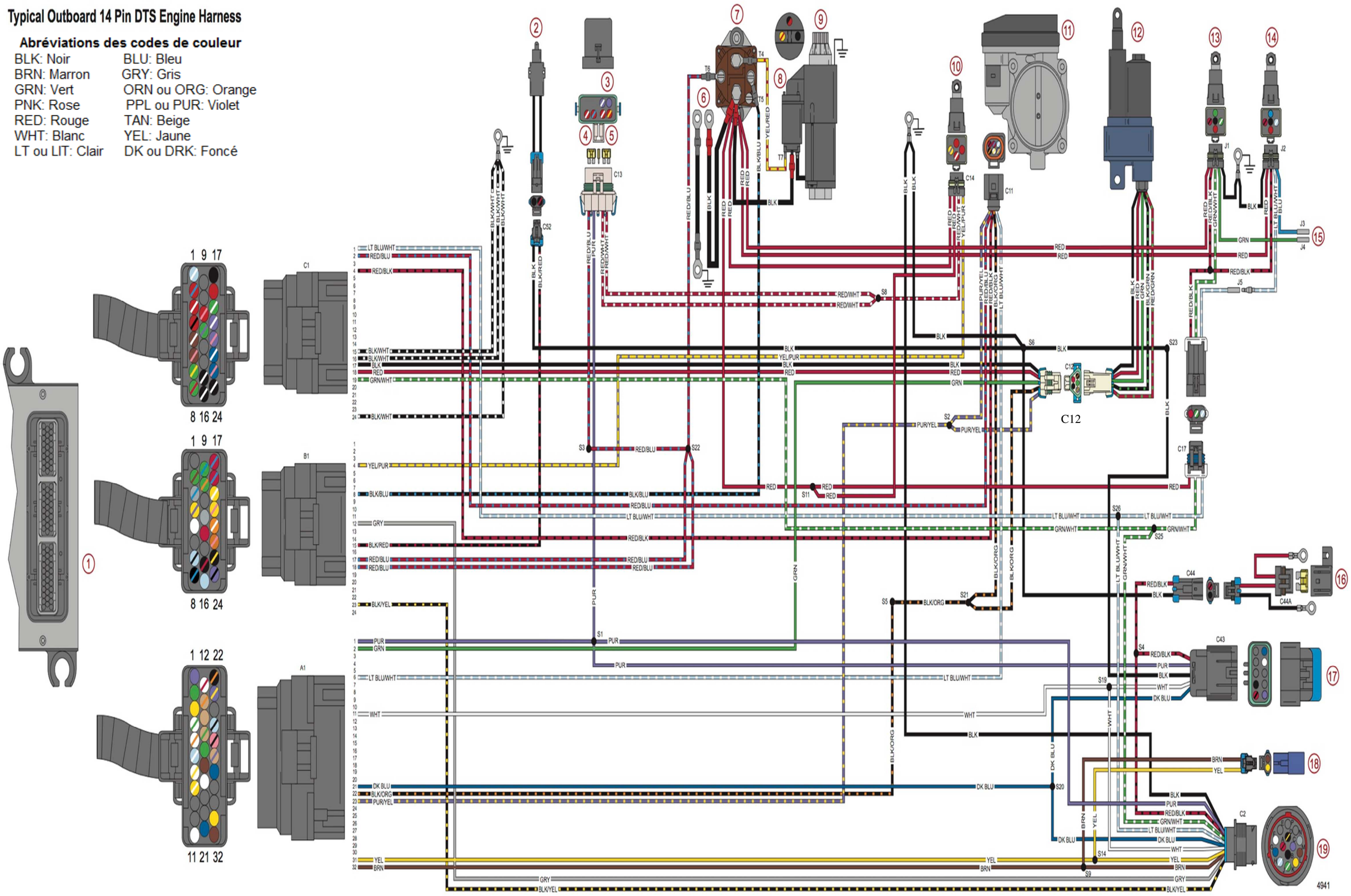
16- Mesurer la distance entre le centre de l'axe de chape du piston et le centre de la vis de fixation de l'ESC. Cette distance doit s'élever à 19,766 cm +/- 1,0 mm.

17- Si la mesure est hors de spécifications, retirer l'axe de chape et faire tourner le piston pour augmenter ou diminuer la longueur du piston conformément à la spécification.

Typical Outboard 14 Pin DTS Engine Harness

Abréviations des codes de couleur

BLK: Noir	BLU: Bleu
BRN: Marron	GRY: Gris
GRN: Vert	ORN ou ORG: Orange
PNK: Rose	PPL ou PUR: Violet
RED: Rouge	TAN: Beige
WHT: Blanc	YEL: Jaune
LT ou LIT: Clair	DK ou DRK: Foncé



Baccalauréat professionnel Maintenance nautique	1806-MN T	Session 2018	RESSOURCES
E2 : Étude de cas – Analyse technique	Durée : 3h	Coefficient : 3	DR 21/23

n° de pièce	Pièce
1	PCM
2	Interrupteur de position d'inversion de marche
3	Indicateur de profondeur et accessoires - fusible SFE 2 A
4	Circuit de l'injecteur de carburant/injecteur direct/solénoïde asservi de démarreur/PCM et pompes à carburant - fusible SFE 20 A
5	Système d'allumage - fusible 20 A
6	Vers la batterie 12 volts
7	Solénoïde asservi
8	Solénoïde du démarreur
9	Démarreur
10	Relais d'alimentation principal
11	Commande électronique d'accélérateur (ETC)
12	Commande électronique d'inversion de marche (ESC)
13	Relais de trim abaissé
14	Relais de trim relevé
15	Vers la pompe de trim
16	Alimentation du System View - fusible SFE 5 A
17	Réseau de commande (CAN 1) de bus de données (10 broches)
18	CAN n°2 (accélérateur et inverseur de marche)
19	Connecteur à 14 broches

DR 1 – Listes des pannes

N° de panne	Message de panne du CDS	Alarme active du System View	Ⓐ-Icône System View Ⓑ- Avertisseur sonore Ⓒ- % Engine Guardian	Explication des pannes	Cause possible
193	Panne de l'interrupteur d'anticipation d'inversion de marche	Non disponible à la date d'impression.	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Très grave Le moteur cale	L'interrupteur d'anticipation d'inversion de marche actif au mauvais moment.	Problème de câblage. Problème de tringlerie mécanique. Contacteur de passage de vitesse défectueux.
194	Erreur de temporisation ESC	ESC TIMEOUT	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Avertissement Ⓒ - 90%	Le servomoteur d'inverseur de marche ne peut atteindre la position souhaitée et/ou fonctionne en alternance au lieu d'être régulier.	Servomoteur d'inverseur de marche défectueux Capteur de position d'inverseur de marche défectueux Friction excessive dans l'entrainement
196	Surchauffe de la transmission	TRANS OVERHEAT	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Grave Ⓒ - 100%	Température de transmission élevée.	Non disponible à la date d'impression.
209	Puissance du circuit d'attaque faible	DRIVER POWER LO	Non disponible à la date d'impression.	Alimente tous les servomoteurs (+ 12 V).	Batterie défectueuse ou faible.
210	Surrégime au point mort	NEUTRAL OVERSPD	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Très grave Ⓒ - 100%	Limite de surrégime autorisée au point mort dépassée.	Contacteur de passage de vitesse défectueux. Le moteur a dépassé le régime moteur spécifié.
211	Surrégime en marche arrière	REVERSE OVERSPD	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Très grave Ⓒ - 100%	Limite de surrégime autorisée en marche arrière dépassée.	Le moteur a dépassé la limite de régime moteur spécifiée en marche arrière.
212	SmartStart interrompu	SMART START ERR	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Attention Ⓒ - 100%	Aucun régime moteur détecté, problème d'enclenchement du démarreur.	Le démarreur ne s'enclenche pas. Batterie faible. Circuit ouvert au solénoïde de démarrage Problème au niveau du circuit du CPS.
215	Circuit CAN Panne 9	CAN ERR9	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Attention Ⓒ - 100%	Bus CAN	Problème de câblage au niveau du système CAN.
216	Circuit CAN Panne 10	CAN ERR10	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Attention Ⓒ - 100%	Bus CAN	Problème de câblage au niveau du système CAN.
217	Alimentation 2 V (5 V c.c.) faible	5 VDC PWR 2 LO	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Attention Ⓒ - 100%	Alimente tous les capteurs du SmartCraft (+ 5 V).	Appel de courant excessif sur le circuit +5 V c.c. Faisceau de la roue radiale court-circuité. Connecteur SmartCraft corrodé.
218	Vérification ADC Helm	HELM ADC ERR	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Très grave Ⓒ - 5%	Contradiction entre le module de commande DTS et le PCM.	Module de commande de DTS incorrect pour le modèle de moteur. Module de commande du DTS. Matériel PCM incorrect.
219	Perte de commande ESC	ESC CONTROL LOST	Ⓐ - Sonnerie Ⓑ - Attention Ⓒ - 5%	ESC en position de vitesse autre que celle commandée par l'ERC.	Les potentiomètres du servomoteur d'inverseur de marche électronique sont probablement défectueux. Le câblage du servomoteur est peut-être défectueux.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.