

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE NAUTIQUE

Session : **2018**

E.2 –ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

ÉTUDE DE CAS - ANALYSE TECHNIQUE

DOSSIER CORRIGÉ

Ce dossier comprend 14 pages numérotées de DC 1/14 à DC 14/14.

Dossier complet àagrafer et à remettre dans une copie double d'examen en fin d'épreuve.

Baccalauréat professionnel Maintenance nautique	1806-MN T	Session 2018	CORRIGÉ
E2 : Étude de cas – Analyse technique	Durée : 3h	Coefficient : 3	DC 1/14

Mise en situation :

Vous êtes employé/employée au sein de l'entreprise Méca Naval, concessionnaire Mercury depuis de nombreuses années sur le port de plaisance de Bandol dans le département du Var. La société a une clientèle très diversifiée, allant du professionnel au plaisancier.

Aujourd'hui, le chef ou la cheffe d'atelier vous confie l'embarcation de M. Painpan, client fidèle depuis plus de 15 ans. M. Painpan utilise son bateau de marque Rhodel pour faire du parachute ascensionnel. Il a une activité de loisir uniquement à la belle saison.

Le bateau est équipé d'un moteur Vérado 150 chevaux avec une commande d'inversion numérique pour la propulsion et d'un treuil hydraulique servant à régler la longueur du câble reliant les parachutistes au bateau.

Suite à un choc, le client se plaint d'une impossibilité à passer la marche avant ou la marche arrière.

Vous effectuez un essai rapide du moteur, vous constatez effectivement que le moteur Vérado démarre mais qu'il est impossible de passer une vitesse, une alarme résonne et un message d'erreur s'affiche. Vous vous apercevez aussi que le tableau arrière est fissuré. Il va falloir sortir le bateau de l'eau pour pouvoir effectuer la réparation du tableau.

Avant d'effectuer le devis, vous conseillez à votre client de prendre contact avec son assurance pour la prise en charge des réparations. Un expert sera alors missionné pour constater les avaries et suivre l'évolution des travaux.

Thème 1 : Diagnostic du choc sur l'embase

/23 pts

Thème 2 : Diagnostic du passage des vitesses (marche avant et arrière)

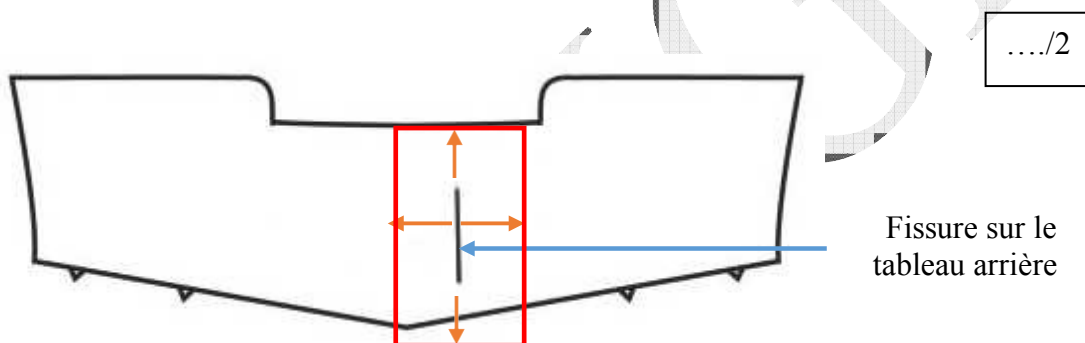
/37 pts

Thème 1 : Diagnostic du choc sur l'embase

Avec l'expert M. Bonneaventure, vous vérifiez le choc sur l'embase et les éventuelles conséquences. Lorsque vous relevez le moteur, vous vous apercevez que le pied d'embase est fendu suite au choc et que le boîtier d'engrenage ne contient plus d'huile. Une fissure non traversante de 20 cm de long est apparue sur le tableau arrière au niveau des œuvres vives.

L'expert vous donne un accord pour la dépose de l'embase et le contrôle de celle-ci afin de faire un devis pour la réparation du pied d'embase et de la fissure sur le tableau arrière. Vous décidez de faire deux devis. Le premier contiendra la réparation du pied d'embase et le deuxième le remplacement du pied d'embase.

Q1.1 À l'aide de la documentation ressource DR 2/23, déterminer la surface de réparation du tableau arrière (détailler vos calculs, attention aux unités). Indiquer sur le schéma du tableau les cotes en faisant un dessin de la surface de réparation.



En prenant 10 centimètres de chaque côté de la fissure, cela donne un rectangle de 20 x 40 cm (convertir en mètre)

$$0,20 \times 0,40 = 0,08 \text{ m}^2$$

Q1.2 Pour l'intervention sur le tableau arrière vous utiliserez 2 mats de 300 gr/m² et 1 rowing de 700 gr/m². À l'aide de la documentation ressource DR 2/23, calculer la quantité de résine et de durcisseur qu'il va vous falloir pour effectuer la réparation (détailler vos calculs).

Pour le mat
 $2 \times 300 \times 0,08 = 48 \text{ grammes}$

Pour le rowing
 $700 \times 0,08 = 56 \text{ grammes}$

$$48 \times 2,5 = 120 \text{ grammes}$$

$$56 \times 1,5 = 84 \text{ grammes}$$

$$120 + 84 = 204 \text{ g. Il faudra 204 grammes de résine.}$$

$$(204 \times 2) / 100 = 4,08 \text{ g. Il faudra 4,08 grammes de durcisseur}$$

..../3

Q1.3 Détailler les EPI (équipements de protection individuels) que vous allez utiliser (cocher la ou les bonnes réponses).


☐

☒

☐

☒

☐

☒

☐

☐

/1,5

Q1.4 Définir le type de résine que vous allez utiliser en considérant que vous ne connaissez pas le type de bateau époxy ou polyester.

Résine époxy

..../1

Q1.5 Justifier le choix de cette résine.

Je ne connais pas la nature de la coque (polyester ou epoxy)

..../1

Q1.6 Devis

1.6.1 Après la dépose et l'examen du pied d'embase vous constatez qu'il faut remplacer les pièces ci-dessous. À l'aide des documents ressources DR 3/23 et 4/23, effectuer les devis pour la réparation du pied d'embase et l'échange standard de l'embase en remplissant le document page suivante.

- l'arbre d'hélice
- l'engrenage de marche arrière
- le roulement à rouleaux (30-884329T)
- l'embrayage
- l'engrenage de marche avant
- croisillon (17-8M0100263)
- 2 joints spi (26-888483)
- joint torique
- joint spi (26-830749)
- roulement à rouleaux (31-884330T01)
- **le taux horaire de main d'œuvre est de 65 euros hors taxes**

Baccalauréat professionnel Maintenance nautique	1806-MN T	Session 2018	CORRIGE
E2 : Étude de cas – Analyse technique	Durée : 3h	Coefficient : 3	DC 4/14

MECA NAVAL

3, rue du port
83 170 Bandol
04 42 03 34 36
mecanaval@votrebateau.com

DEVIS

M. PAINPAN

34, impasse de la Marine
83 170 Bandol

..../4

référence : dev17642

date : 22 juillet 2017

n° client : 83452671

Intitulé: **Réparation du pied d'embase**.....

Quantité	Désignation	Référence PR	Prix unitaire HT	Prix total HT
1	Grutage bateau	Grubat	150	150
1	Soudure alu pied d'embase	Soudalu	380	380
1	Forfait peinture pied d'embase	Forfpein	250	250
2	Petite fourniture peinture	Div001	30	60
0,5	Dépose – Repose pied d'embase	-	65	32,5
4	Remplacement des pièces du pied d'embase	-	65	260
2	Litres d'huile embase Mercury	858064QB1	37,88	75,76
1	Essai en mer	-	45	45
2	Joint spi	26-888483	12,99	25,98
1	Arbre d'hélice	44-888530	445,81	445,81
1	Engrenage de marche arrière	43-8M0119541	246,05	246,05
1	Roulement à rouleaux	30-884329T	49,17	49,17
1	Embrayage	52-880714T	198,49	198,49
1	Engrenage de marche avant	43-880709A03	450,41	450,41
1	Croisillon	17-8M0100263	2,63	2,63
1	Joint torique	25-896524	3,91	3,91
1	Joint spi	26-830749	3,31	3,31
1	Roulement à rouleaux	31-884325T01	70,23	70,23

Total Hors Taxe	2749,25 €
TVA à 20 %	549,85 €
Total TTC euros	3299,1 €

1.6.2 À l'aide du document ressource, effectuer le devis pour le remplacement du pied d'embase en échange standard en remplissant le document ci-dessous :

MECA NAVAL

3, rue du port 83
170 Bandol
04 42 03 34 36
mecanaval@votrebateau.com

DEVIS

référence : dev17643
date : 22 juillet 2017
n° client : 83452671

M. PAINPAN

34, impasse de la Marine
83 170 Bandol

.... / 3

Intitulé: **Remplacement pied d'embase**

Quantité	Désignation	Référence	Prix unitaire HT	Prix total HT
1	Grutage bateau	Grubat	150	150
2	Petite fourniture peinture	Div001	30	60
1,5	Remplacement pied d'embase		65	97,5
2	Litres d'huile embase Mercury		37,88	75,76
1	Essai en mer		45	45
1	Embase assemblée échange standard	1600-880686T24	2 176,65	2 176,65

Total Hors Taxe	2 604,91 €
TVA à 20 %	520,98 €
Total TTC en euros	3 125,89 €

Suite au rapport d'expertise de M. Bonneaventure se basant sur les devis que vous lui avez transmis, celui-ci vous demande d'effectuer la remise en état du moteur en remplaçant le pied d'embase.

Baccalauréat professionnel Maintenance nautique	1806-MN T	Session 2018	CORRIGE
E2 : Etude de cas – Analyse technique	Durée : 3h	Coefficient : 3	DC 6/14

Q1.7 Rechercher la méthode de réparation constructeur dans le document ressource DR 5/23, 6/23, 7/23 et 8/23 et numéroté les différentes étapes dans l'ordre pour la dépose.
Capot/couvercle/carénages déposés.

/3,5

Numéro	Étapes
4	Déposer l'hélice
1	Vérifier que la commande d'inversion de marche soit au point mort
6	Déposer les vis de fixation du carter d'embase
5	Déposer la plaque anodique
3	Vidanger l'huile moteur
7	Déposer le carter d'embase
2	Relever le moteur et enclencher le levier de verrouillage

Q1.8 Rechercher la méthode de réparation dans le document ressource DR 9/23, 10/23, 11/23 et 12/23 et numéroté les différentes étapes dans l'ordre pour la repose.

..../2

Numéro	Étapes
5	Remplissage de l'huile moteur
3	Serrer les écrous du carter d'embase
4	Remonter la plaque anodique
2	Repose du carter d'embase
1	Vérifier que l'embase soit au point mort

Q1.9 Choisir dans la documentation technique DR 12/23, l'outil avec lequel vous allez serrer les vis au couple.

..../1

Clef dynamométrique

Q1.10 Donner le couple de serrage spécifique des éléments dans le tableau ci-dessous DR 11/23 et 12/23.

..../1

Éléments	N.m
Vis carter d'embase	75
Vis dérive	54
Vis cache latéraux	6

Thème 2 : Diagnostic du passage des vitesses

Une fois la réparation du pied d'embase et du tableau arrière effectuée, vous contrôlez le bon fonctionnement du moteur. Vous vous apercevez que le moteur démarre mais qu'il est impossible de passer la marche avant ou la marche arrière. De plus, un message apparaît sur le tableau de bord vous indiquant : *ESC TIMEOUT*.

Vous contactez l'expert M. Bonneaventure pour lui signaler et celui-ci vous demande de faire le diagnostic de la panne et d'en déterminer la cause. Vous le tiendrez informé.

Q2.1 Identifier les éléments composant le système d'inversion de marche, en vous aidant de la documentation ressource DR 14/23, 15/23, 16/23 et 17/23, puis reporter les numéros sur le schéma ci-dessous.

1 : **PCM**

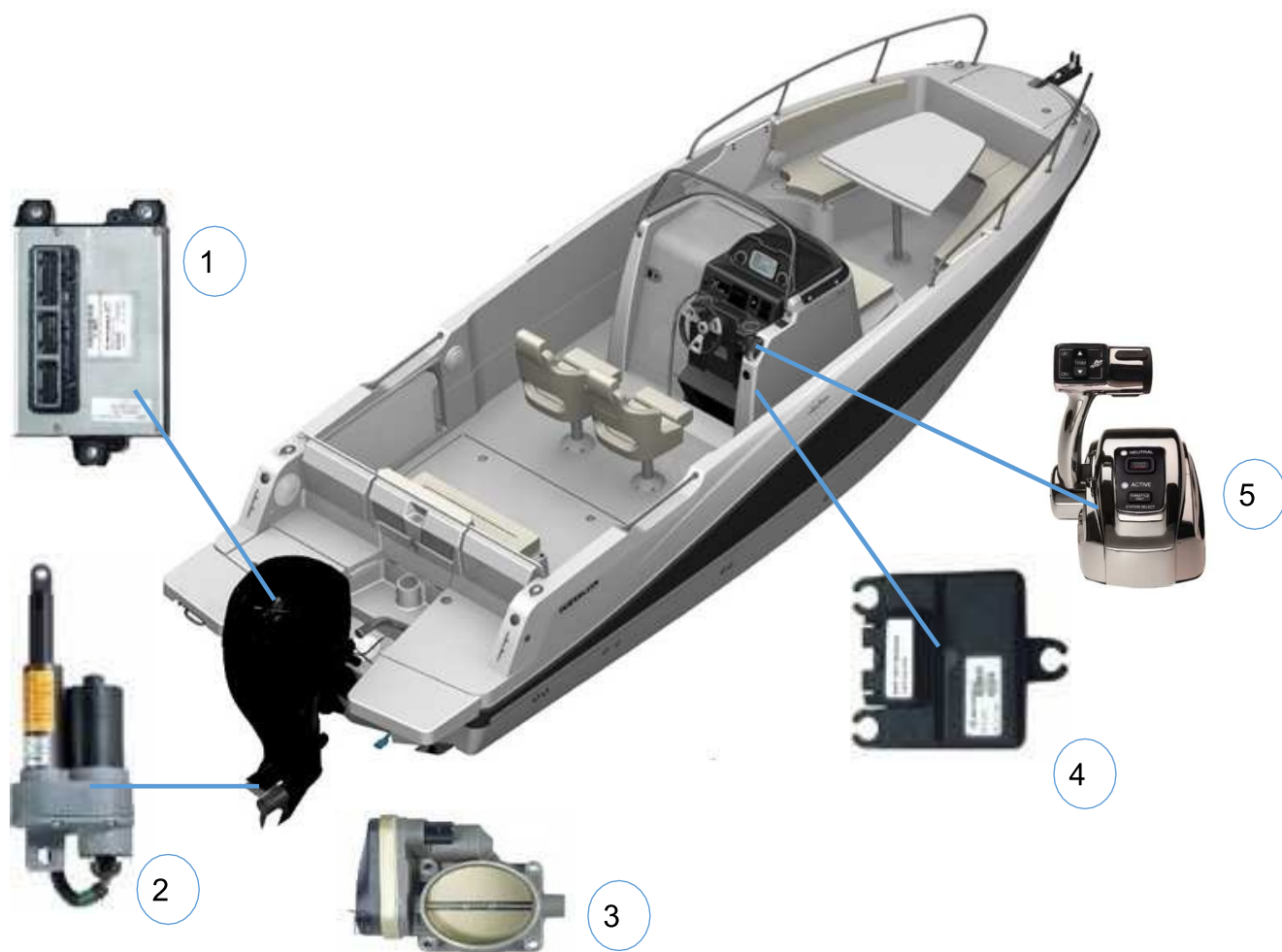
2 : **ESC**

3 : **ETC**

4 : **DTS**

5 : **ERC**

.... /2



Q2.2 À l'aide de la documentation ressource DR 13/23, citer les avantages du système d'inversion de marche numérique.

..../3

- *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*

Q2.3

a. Expliquer brièvement le fonctionnement du système DTS-Mercury, en vous appuyant sur la documentation ressource DR 15/23.

- *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.*

..../2

a. À l'aide de la documentation ressource DR 16/23 expliquer la fonction de l'ESC.

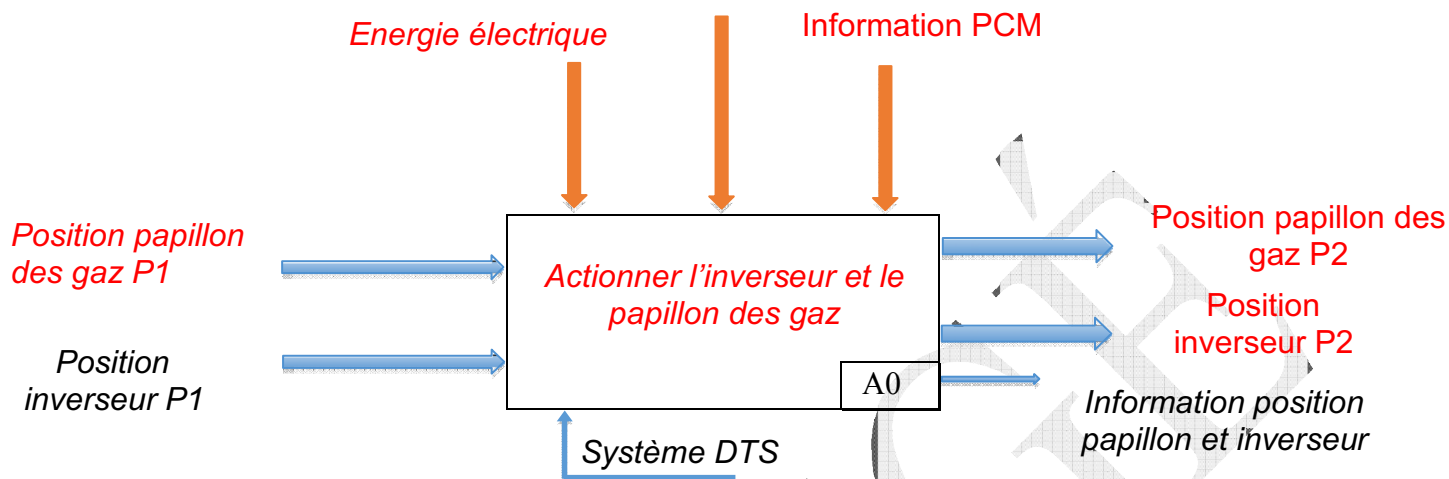
La commande électronique d'inversion de marche permet d'enclencher la boîte à vitesse en marche avant, marche arrière et point mort.

..../1

Q2.4 Renseigner l'actigramme du système en vous aidant des termes donnés.

Action pilote

..../3



- Énergie électrique - Action pilote - Information PCM
- Position papillon des gaz P2 - Position papillon des gaz P1
- Position inverseur P2 - Actionner l'inverseur et/ou le papillon des gaz

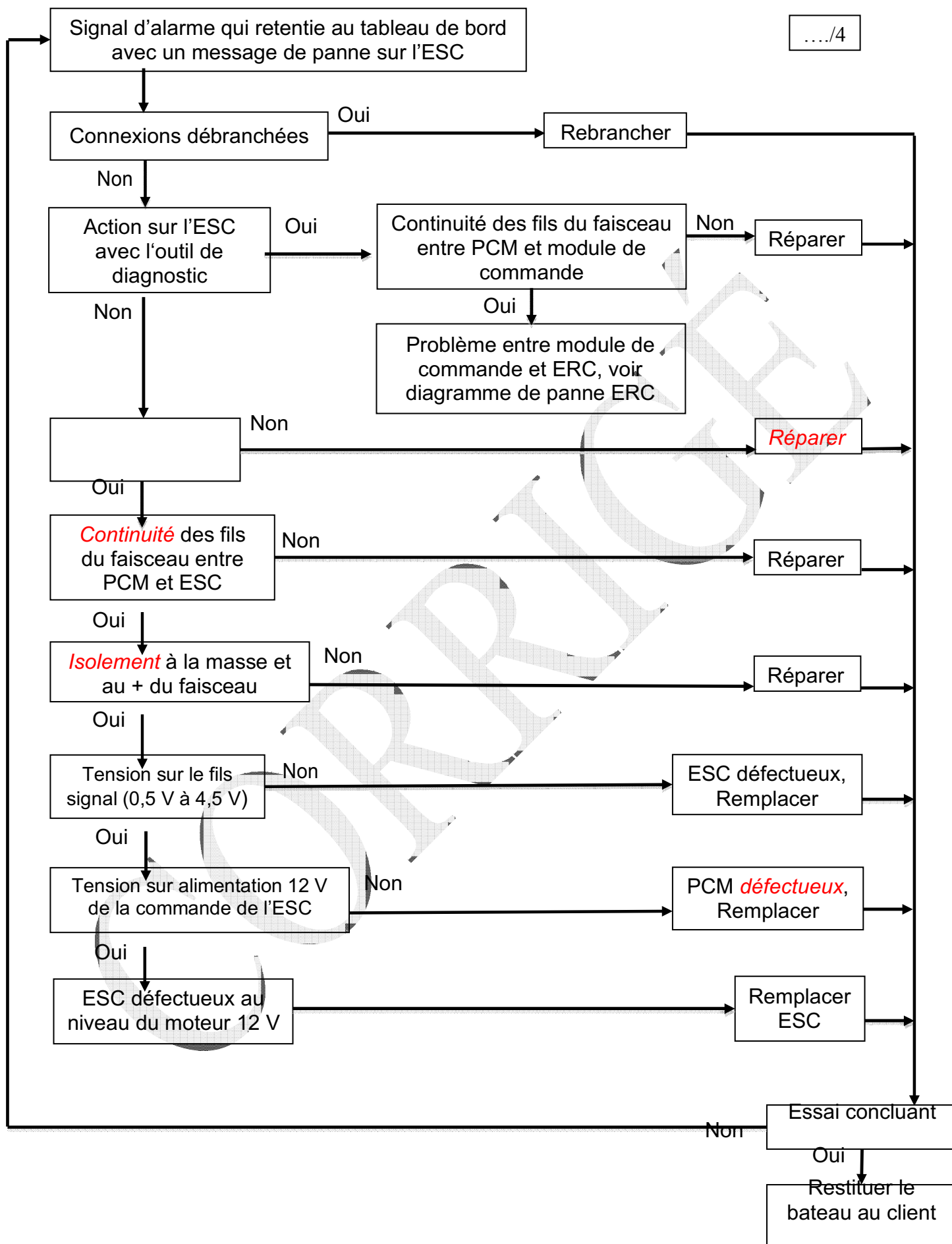
Q2.5 En vous aidant de la documentation ressource DR 17/23, indiquer les entrées et sorties du calculateur PCM **concernant uniquement la partie d'inversion de marche.**

Entrée	CALCULATEUR	Sortie
Position manette des gaz		Commande du papillon des gaz
<i>Capteur Position inversion de marche (ESC)</i>		<i>Commande inversion de marche (ESC)</i>
<i>Capteur position papillon des gaz (ETC)</i>		

..../2

Q2.6 Afin de vous aider dans le diagnostic à venir, le technicien Mercury vous fait parvenir un organigramme de recherche de panne. Compléter les cases manquantes en vous aidant des termes ci-dessous.

- Isolement
- Défectueux
- Continuité
- Réparer



Q2.7 Pour vous aider dans la démarche de diagnostic, indiquer dans le tableau ci-dessous en vous aidant de la documentation ressource DR 16/23, quelles sont les tensions d'alimentation des capteurs et des actionneurs pour le module de commande PCM.

Tension alimentation capteur	Tension alimentation actionneur
5 Volts	12 Volts

.... /1

Vous décidez d'utiliser la valise de diagnostic Mercury (DDT), afin de relever les codes défauts. Vous relevez le code défaut « 194 ».

Q2.8 À l'aide de la documentation ressource DR 23/23, indiquer la définition de la panne ainsi que les causes possibles (3 réponses uniquement pour les causes possibles).

.... /3

Définition de la panne	Erreur de temporisation ESC
Causes possibles	Servomoteur d'inversion de marche
	Capteur de position du servomoteur d'inverseur
	Friction excessive dans l'entraînement

Q2.9 Vous décidez de localiser la panne en effectuant un test de l'actionneur (ESC) à l'aide de la valise de diagnostic, celui-ci n'est pas actionné. À l'aide de la documentation ressource et de l'organigramme de recherche de panne DS 11/14, indiquer la localisation de la panne. Vous n'avez aucune dureté sur la partie commande mécanique.

.... /1

Inverseur de marche (ESC), faisceau moteur

Q2.10 Vous souhaitez contrôler l'ESC, donner le numéro du connecteur que vous devez contrôler DR 21/23 .

.... /1

C12

Q2.11 Quelle que soit votre réponse à la question précédente, vous décidez de contrôler l'ESC. Identifier dans le tableau ci-dessous les fils que vous allez tester DR 17/23, 21/23 et 22/23.

.... /4

Fonction du fil	Couleur du fil allant de la connectique au PCM	Couleur du fil allant de la connectique à l'ESC
Masse du transducteur	Noir/Orange	Noir/Vert
Entrée de position de l'inverseur (ESC)	Vert	Vert
Alimentation du transducteur	Violet/Jaune	Rouge/Vert
Pilote du moteur	Noir	Noir
Pilote du moteur	Rouge	Rouge

Q2.12 Vous décidez de débrancher la connectique pour effectuer un relevé de mesure (*contact moteur sur ON*). Indiquer dans le tableau ci-dessous les valeurs constructeurs données dans le document ressource DR 16/23 et 17/23.

..../2

	Contrôle	Valeurs relevées	Valeurs constructeur	Borne
ESC	Alimentation moteur ESC	0 V	0 V	e et d de l'ESC
	Alimentation potentiomètre	5 V	5 V	c et a de l'ESC
Faisceau moteur	Continuité du fil du signal	0 Ω	0 Ω	b de l'ESC et 2 du connecteur A1
	Isolement à la masse du signal	Infini Ω	∞	b de l'ESC et la masse
	Isolement au + du signal	0 V	0 V	b de l'ESC et le + batterie

Q2.13 Comparer les valeurs relevées aux valeurs constructeur.

..../1

Oui

Q2.14 Après avoir rebranché la connectique et en vous piquant sur les fils, vous décidez de contrôler les valeurs de sortie du signal de position de marche DR 16/23 et 17/23.

..../2

a. Préciser les bornes entre lesquelles vous allez placer le voltmètre.

entre le b et la masse

b. En vous aidant du document ressource, indiquer dans le tableau ci-dessous les valeurs constructeur.

Contrôle	Valeurs relevées	Valeurs constructeur
Tension du signal au point mort	0 V	2,5 V
Tension du signal en marche avant	0 V	4,8 V
Tension du signal en marche arrière	0 V	0,2 V

Q2.15 À la suite de vos contrôles et des résultats que pouvez-vous en déduire ? Détailler votre explication.

..../2

- *Le capteur de position de l'inverseur de marche ne renvoie pas l'information de position. Le calculateur moteur (PCM) ne connaît pas la position de l'inverseur. Le démarrage du moteur est alors impossible.*
- *Prévoir le remplacement de l'inverseur de marche (ESC)*

Q2.16 Vous décidez de remplacer l'ESC. Indiquer le réglage important à effectuer. Donner sa valeur DR 20/23.

Il faut mesurer la distance entre le centre de l'axe de chape du piston et le centre de la vis de fixation de l'ESC. 19,766 cm +/- 1,0mm

.... /1

Q2.17 Préciser ce que vous devez faire si le réglage est hors spécification DR 20/23.

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

.... /1

Q2.18 Avant de restituer le bateau au client, énoncer ce que vous devez faire pour valider la qualité de votre travail.

Il est nécessaire de faire un essai en mer et de faire une relecture des défauts avant de rendre le bateau au client.

.... /1

CORRIGE

Baccalauréat professionnel Maintenance nautique	1806-MN T	Session 2018	CORRIGE
E2 : Étude de cas – Analyse technique	Durée : 3h	Coefficient : 3	DC 14/14