

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## MAINTENANCE NAUTIQUE

Session : **2017**

E.2 – ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

ÉTUDE DE CAS - ANALYSE TECHNIQUE

### DOSSIER CORRIGÉ

Ce dossier comprend 13 pages numérotées de DC 1/13 à DC 13/13.

Baccalauréat professionnel Maintenance nautique	1706-MN T	SESSION 2017	CORRIGÉ
E2 – Étude de cas – Analyse technique	Durée : 3 h	Coefficient : 3	DC 1/13

# MISE EN SITUATION

Vous êtes technicien/ne de maintenance au sein de l'entreprise « **Atlantic nautic** » spécialisée dans la réparation des embarcations de plaisance.

Votre client M. David Plantier, propriétaire d'un semi rigide BSC 57 équipé d'un moteur hors bord Evinrude 115 e-tec 2 temps, se plaint que son moteur manque de puissance depuis plusieurs mois. De plus, depuis hier, le voyant « **check engine** » s'allume.



## Travail demandé :

En vous aidant du dossier ressources (DR) :

### Thème A

Identifier le moteur sur lequel vous travaillez.

/5 Pts

### Thème B

Analyser le système de gestion et de contrôle du moteur 2 temps E-tec.

/15 Pts

### Thème C

Effectuer le diagnostic du moteur E-tec 115.

/40 Pts

Baccalauréat professionnel Maintenance nautique	1706-MN T	SESSION 2017	CORRIGÉ
E2 – Étude de cas – Analyse technique	Durée : 3 h	Coefficient : 3	DC 2/13

## Thème A : Identifier le moteur sur lequel vous travaillez

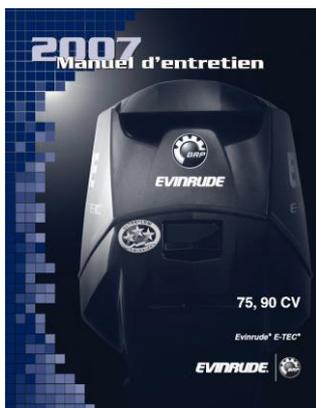
Q1. Décoder ci-dessous les informations contenues dans le code présent sur la plaque moteur.

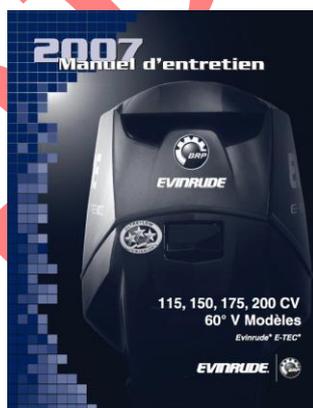
**E115DSL SUR**

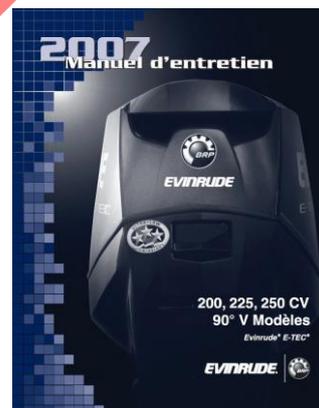
Code	Signification
E	Evinrude
115	Puissance en CV
D	Injection directe E-TEC
S	Approbation eau salée
L	Longueur 20 pouces
SU	07 année 2007
R	Série du moteur

... / 2

Q2. Sélectionner le bon manuel de réparation en cochant ci-dessous celui qui convient à votre moteur.








... / 1

Q3. Donner le type de balayage retenu par le constructeur de ce moteur.

**C'est un moteur à balayage en boucle.**

... / 1

Q4. Entourer le logo correspondant au voyant « check engine » sachant que le moteur est équipé de jauges MWS.

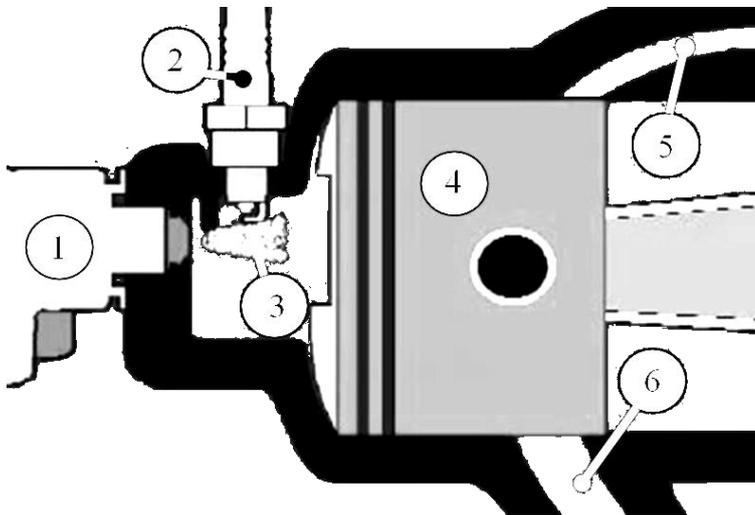


... / 1

**Thème B : Analyser le système de gestion et de contrôle du moteur 2 temps E-TEC**

Q5. Compléter la nomenclature suivante :

... / 5



1	Injecteur
2	Bougie
3	Essence injectée
4	Piston
5	Transfert
6	Echappement

Q6. Comment qualifie-t-on ce type d'injection ?

... / 2

Injection directe       Injection indirecte

Le système E-TEC permet d'utiliser deux modes de combustion : homogène et stratifié.

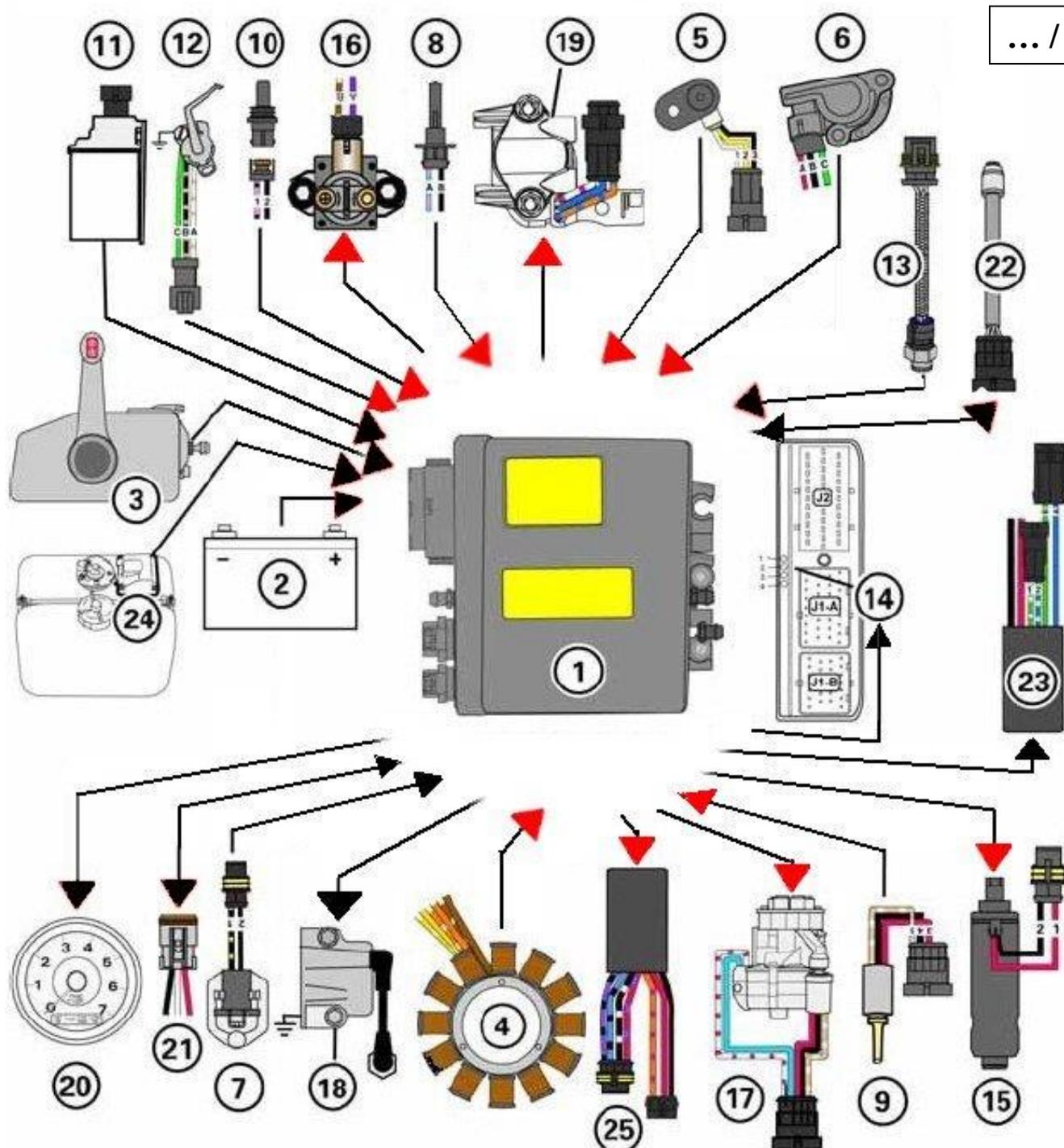
Q7. Indiquer dans le tableau ci-dessous le mode de fonctionnement correspondant à l'utilisation du moteur.

... / 2

Mode de fonctionnement	Utilisation du moteur	Contrôle du couple moteur
<b>Stratifié</b>	Bas régimes Charges légères	Quantité d'essence injectée
<b>Homogène</b>	Hauts régimes Charges lourdes	Quantité d'air admise

Q8. Compléter le schéma ci-dessous en plaçant les flèches dans le bon sens.

## SCHÉMA DES ENTRÉES ET SORTIES DU MODULE DE GESTION DE MOTEUR (EMM)



... / 6

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1. Module de gestion de moteur (EMM)                    | 10. Sonde(s) de température du moteur                      | 18. Bobine d'allumage  |
| 2. Batterie (12 volts)                                  | 11. Détecteur d'eau dans le carburant / filtre à carburant | 19. Injecteur de carburant                                   |
| 3. Interrupteur à clé (B+ commuté, signal de démarrage) | 12. Transmetteur de correction d'assiette / relevage       | 20. Compte-tours/Jauge SystemCheck                           |
| 4. Stator   | 13. Capteur de pression d'eau avec faisceau adaptateur     | 21. Connecteur de diagnostic                                 |
| 5. Capteur de position de vilebrequin                   | 14. Témoins à DÉL  | 22. Faisceau adaptateur CANbus (NMEA 2000®)                  |
| 6. Capteur de position de papillon                      | 15. Pompe à carburant (haute pression)                     | 23. Module de relais de correction d'assiette et de relevage |
| 7. Interrupteur de démarrage au point mort              | 16. Solénoïde de démarreur                                 | 24. Interrupteur de niveau d'huile                           |
| 8. Sonde de température d'air                           | 17. Pompe et rampe d'injection d'huile                     | 25. Module de relais de soupapes d'échappement (V4)          |
| 9. Capteur de pression d'huile (composant de 17)        |  |  |

## Thème C : Effectuer le diagnostic du moteur E-TEC 115

Q9. En fonction des pannes désignées par l'affichage du système d'autodiagnostic (DR 7/16), du voyant « check engine » et en vous aidant des tableaux des codes d'entretien (DR 8/16 et DR 9/16), indiquer dans le tableau ci-dessous les trois circuits ou capteurs défectueux possibles.

Condition d'essai :	LEDs EMM	Voyant <i>check engine</i>
A la mise du contact	LED n°1, 3, 4 allumées	Allumé 0.5seconde puis éteint
Pendant le démarrage	LED n°1, 2, 4 allumées	Eteint
Moteur en marche	LED n°3 allumée après 10 secondes	Allumé après 10 secondes

Code N°	Circuit ou capteur défectueux
13	Capteur position papillon en dessous plage
14	Capteur position papillon au dessus plage
37	Présence d'eau dans le carburant

... / 3

Q10. À partir du dossier DR 16/16, entourer sur l'écran de l'outil de diagnostic les informations qui vous permettent d'identifier la présence d'un ou plusieurs défauts et l'information provenant du capteur Position Papillon.

**MONITOR - E-TEC** ®

1 Active Fault    CPS sync. OK    Oil Level, OK    Check water in fuel

No Temp Faults    Monitor Time    Break in Completed

No Oil Faults

Key On Time	Engine Time	EMM Time	Monitor Time (ms)
00:02:13	230:28:08	238:11:49	153.21

Engine Readings

	CURRENT	MIN/MAX	CURRENT
Eng Speed (rpm):	764	748/5315	Combust Mode: Stratified
TPS Position (%):	0	0/100	Fuel Flow (g/hr): 13.22
TPS Volts (V):	0.41	0.41/4.78	Trim Pos (%): 100
System Volts (V):	29.73	29.69/30.04	Wtr Press (psi): not installed
Ignition Volts (V):	126.17	122.03/161.17	Missed Oil Pulses: 0
Battery Volts (V):	13.87	13.83/13.87	Oil PW (ms): 7.68
Charge Amps (A):	0	0/0	Oil Press (psi): 0.07
Aux Batt Volts (V):	13.87	13.85/13.87	Exhaust Valve: High
Aux Chg Amps (A):	0	0/0	
Baro Press ("hg):	29.78	29.78/29.78	
Exh Press ("H <sub>2</sub> O):	-0.16	-0.16/-0.16	
Inlet Air Tmp (°F):	59.4	59.4/59.4	
EMM Temp (°F):	61.7	61.5/61.7	
Eng Tmp Port (°F):	56.9	56.9/56.9	
Eng Tmp Stbd (°F):	58.8	58.8/58.8	

CONNECT STATUS  
OPEN @ 38400  
ENGINE FAMILY ID  
41122  
DISCONNECT

... / 4

**Q11.** Les conditions d'allumage des leds du module de gestion du moteur (EMM) et du voyant d'affichage d'alarme au tableau de bord « check engine » étant communes à deux circuits, vous décidez d'interpréter les valeurs affichées par l'outil diagnostic afin de savoir si le capteur de position du papillon (TPS) serait en cause.

... / 4

Indiquer pour les valeurs affichées du TPS, la conformité ou non-conformité de ces valeurs à partir des codes entretiens (DR 8/16 et DR 9/16). Justifier votre réponse.

**Le TPS est en défaut si sa tension est inférieure à 0,2 V lorsque les papillons sont fermés. L'outil de diag indique une tension de 0,41 V pour une ouverture de 0 % donc le TPS est OK**

**Q12.** Dans le cas où nous ne tenons pas compte du TPS (Q11), donner le numéro et la désignation de l'élément défaillant en utilisant uniquement le schéma électrique page DS 11/11.

Numéro	Désignation
27	Emetteur de présence d'eau dans le carburant

... / 2

**Q13.** Interpréter les mesures sur le circuit du détecteur de présence d'eau dans le carburant en vous aidant du dossier ressources pages 8/16 et 9/16.

... / 3

Mesures et conditions	Points de mesures	Appareil de mesure	Valeurs obtenues	Conclusions
Contrôle continuité masse. Contact coupé et sonde débranchée.	Entre la masse moteur et le fil noir du connecteur d'alimentation de l'émetteur.	Ohmmètre	R = 0 Ω	<b>BON</b>
Contrôle alimentation sonde. Contact mis et sonde débranchée.	Entre la masse moteur et le fil rose/vert du connecteur d'alimentation de l'émetteur.	Voltmètre	U = 4,98 V	<b>BON</b>
Contrôle de l'émetteur présence d'eau. Émetteur débranché et déposée.	Entre les deux bornes de l'émetteur.	Ohmmètre	R = 32 KΩ	<b>MAUVAIS</b>

**Q14- a.** Vous décidez de remplacer l'émetteur de présence d'eau dans le carburant. Citer la ou les vérifications à effectuer sur le circuit d'alimentation en essence avant remplacement pour éviter tout retour du code 37.

- Examiner le carburant pour voir s'il contient de l'eau
- Examiner les canalisations (parfois poreuses)

... / 2

Q14- b. Indiquer les consignes à respecter lors du remplacement de l'émetteur de présence d'eau.

... / 1

Avant intervention la conique électrique est : **Débrancher les câbles de batterie**

Après intervention la conique hydraulique est : **Vérification des fuites**

Après avoir effacé le code défaut vous mettez le moteur en route et faite un essai du moteur en charge avec une hélice d'essai.

Q15. Entourer sur l'écran de l'outil de diagnostic toutes les informations qui vous permettent d'affirmer que le moteur est bien en pleine puissance et que la valve d'échappement est fermée.

... / 4

**MONITOR - E-TEC**

No Active Faults	CPS Sync. OK	Oil Level, OK	Water In Fuel, OK
No Temp Faults		Monitor Time	Break In Completed
No Oil Faults			

Key On Time	Engine Time	EMM Time	Monitor Time (ms)
00:11:21	230:28:08	238:53:00	153.21

Engine Readings

	CURRENT	MIN/MAX	CURRENT
Eng Speed (rpm):	5245	748 / 5315	Combust Mode: Homogeneous
TPS Position (%):	100	0/100	Fuel Flow (g/hr): 13.22
TPS Volts (V):	4.78	0.41/4.78	Trim Pos (%): 100
System Volts (V):	55.73	55.16/55.73	Wtr Press (psi): not installed
Ignition Volts (V):	202.14	122.03/202.14	Missed Oil Pulses: 0
Battery Volts (V):	14.51	13.83/14.51	Oil PW (ms): 17.68
Charge Amps (A):	17	16/17	
Aux Batt Volts (V):	14.51	13.85/13.87	Oil Press (psi): 0.07
Aux Chg Amps (A):	0	0/0	
Baro Press ("/hg):	29.78	29.78/29.78	Exhaust Valve: Low
Exh Press ("/H <sup>2</sup> O):	-0.16	-0.16/-0.16	
Inlet Air Tmp (°F):	59.4	59.4/59.4	
EMM Temp (°F):	61.7	61.5/61.7	
Eng Tmp Port (°F):	56.9	56.9/56.9	
Eng Tmp Stbd (°F):	58.8	58.8/58.8	

CONNECT STATUS  
OPEN @ 38400  
ENGINE FAMILY ID  
41122  
DISCONNECT

Q16. Indiquer la signification du terme « Exhaust Valve ».

... / 1

**Soupape d'échappement**

**Q17.** Indiquer si le pilotage de cet élément vous semble correct en comparant les deux captures d'écran de l'outil de diagnostic pages DS 6/11 et DS 8/11.

OUI

NON

... / 1

**Q18.** Entourer sur le schéma électrique page DS 11/11 les 3 éléments impliqués dans l'ouverture et la fermeture des valves d'échappement.

... / 3

Pour rappel, après essais du moteur, les diodes EMM n'indiquent aucun défaut.

**Q19.** Indiquer le code défaut correspondant à la ligne de chaîne électrique de commande des valves d'échappement. (voir DR 10/16)

... / 1

**Code 92 : solénoïde de valves d'échappement ouvert.**

**Q20.** En utilisant l'écran page DS 8/11, indiquer si ce code défaut est présent.

... / 1

**Non car l'outil de diagnostic indique : NO ACTIVE FAULTS**

**Q21.** À partir des schémas page DS 11/11 et page DR 15/16 du dossier ressources, indiquer quel autre composant du système d'injection partage la même alimentation que le module de relais des valves d'échappement.

... / 2

**La pompe à carburant haute pression.**

**Q22.** Donner les deux méthodes pour contrôler le fonctionnement de la commande des valves d'échappement.

- **Effectuer un essai statique du moteur de commande à l'aide d'EVDIAG.**
- **Actionner manuellement les valves.**
- **Observer la rotation de l'axe des valves.**

... / 2

Suite aux tests précédents, vous observez que les valves bougent librement dans le fût d'échappement et que l'axe du moteur de commande ne tourne pas lors du test statique.

**Q23.** Vous contrôlez le module de relais des valves d'échappement et obtenez les valeurs suivantes :

... / 2

Analyser le tableau récapitulatif de fonctionnement.

Conditions de mesures	Points de mesures	Appareil de mesure	Valeurs attendues	Valeurs obtenues	Conclusions
Moteur thermique au ralenti	Entre broche 1 et 4 du connecteur R2	Voltmètre	U bat.	U = 12,30 V	<b>BON</b>
Moteur thermique au ralenti	Entre broche 1 et 2 du connecteur R2	Voltmètre	0 V	U = 0,0 V	<b>BON</b>
Moteur thermique en pleine puissance	Entre broche 1 et 2 du connecteur R2	Voltmètre	0 V	U = 14,40 V	<b>MAUVAIS</b>
Moteur thermique en pleine puissance	Entre broche 2 et 4 du connecteur R2	Voltmètre	U Bat.	U = 0,0 V	<b>MAUVAIS</b>

**Q24.** Indiquer le ou les éléments que vous proposez de remplacer en utilisant la nomenclature du schéma électrique page DS 11/11.

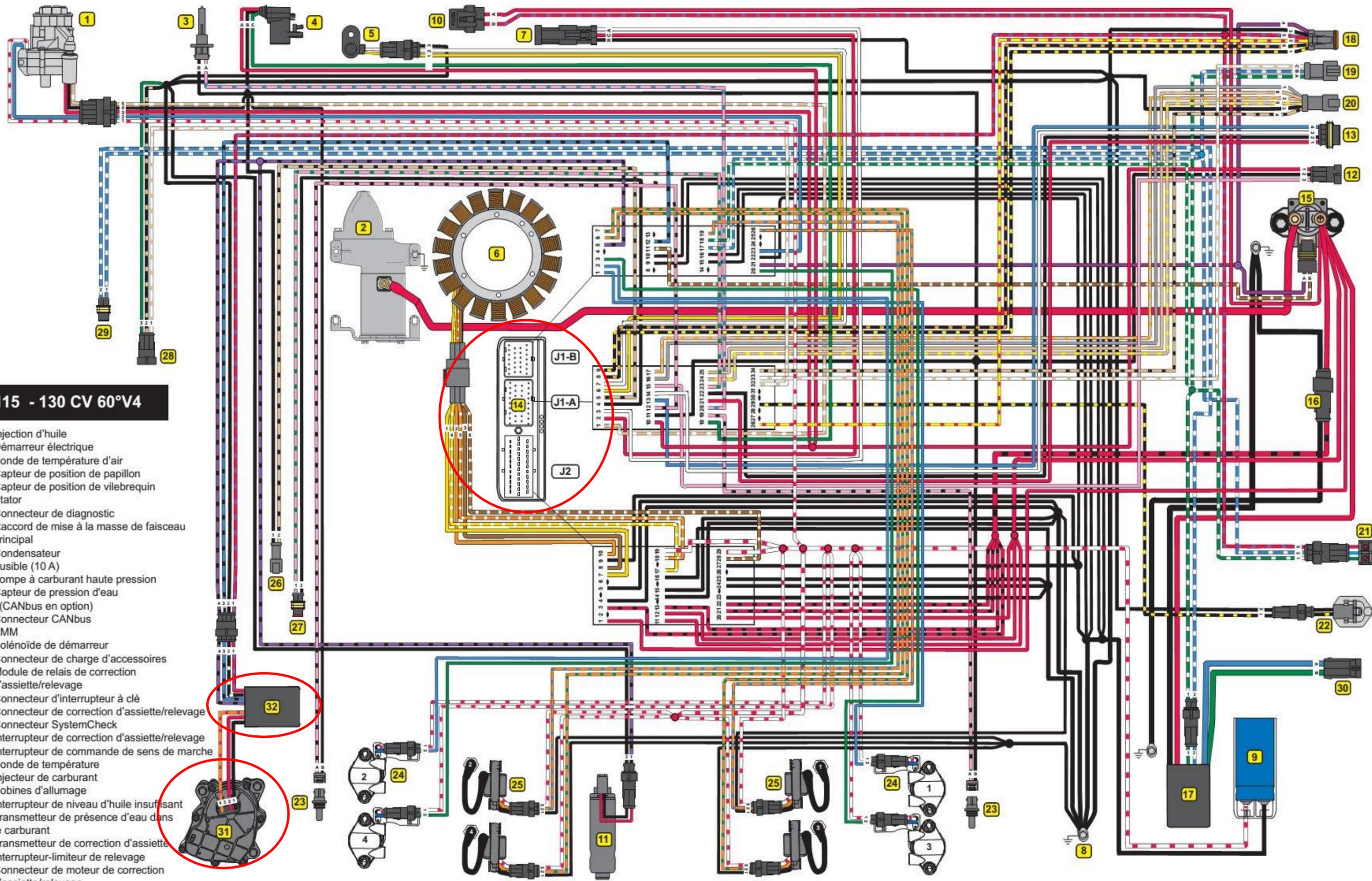
... / 2

**Relais module des valves d'échappement n°32.**

**Q25.** Suite à ce remplacement, vous devez certifier la qualité de votre intervention. Indiquer les opérations à effectuer avant de livrer le moteur au client.

... / 2

- **Essai en mer,**
- **Relecture des codes défaut et des paramètres.**



**115 - 130 CV 60°V4**

1. Injection d'huile
2. Démarreur électrique
3. Sonde de température d'air
4. Capteur de position de papillon
5. Capteur de position de vilebrequin
6. Stator
7. Connecteur de diagnostic
8. Raccord de mise à la masse de faisceau principal
9. Condensateur
10. Fusible (10 A)
11. Pompe à carburant haute pression
12. Capteur de pression d'eau (CANbus en option)
13. Connecteur CANbus
14. EMM
15. Solénoïde de démarreur
16. Connecteur de charge d'accessoires
17. Module de relais de correction d'assiette/relevage
18. Connecteur d'interrupteur à clé
19. Connecteur de correction d'assiette/relevage
20. Connecteur SystemCheck
21. Interrupteur de correction d'assiette/relevage
22. Interrupteur de commande de sens de marche
23. Sonde de température
24. Injecteur de carburant
25. Bobines d'allumage
26. Interrupteur de niveau d'huile insuffisant
27. Transmetteur de présence d'eau dans le carburant
28. Transmetteur de correction d'assiette
29. Interrupteur-limiteur de relevage
30. Connecteur de moteur de correction d'assiette/relevage
31. Mécanisme de commande des valves d'échappement
32. Module de relais des valves d'échappement

<b><u>BARÈME</u></b>	
<b><u>n° du/de la candidate</u></b>	
<b>Thème A</b>	
Identification du moteur	/5
<b>Thème B</b>	
Analyse et contrôle du moteur	/15
<b>Thème C</b>	
Diagnostic du moteur E-tec 115	/40
<b>Total</b>	<b>/60</b>
<b>Note</b>	<b>/20</b>

n° du/de la candidat/e	
<b>Thème A</b>	
Q.1	/2
Q.2	/1
Q.3	/1
Q.4	/1
<b>Total</b>	/5
<b>Thème B</b>	
Q.5	/5
Q. 6	/2
Q. 7	/2
Q. 8	/6
<b>Total</b>	/15
<b>Thème C</b>	
Q. 9	/3
Q. 10	/4
Q. 11	/4
Q. 12	/2
Q. 13	/3
Q. 14a	/2
Q. 14b	/1
Q. 15	/4
Q. 16	/1
Q. 17	/1
Q. 18	/3
Q. 19	/1
Q. 20	/1
Q. 21	/2
Q. 22	/2
Q. 23	/2
Q. 24	/2
Q. 25	/2
<b>Total</b>	/40
<b>TOTAL</b>	/60
<b>Note</b>	/20