

# **BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**

## **MAINTENANCE NAUTIQUE**

Session : **2016**

**E.2 – ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE**

**ÉTUDE DE CAS - ANALYSE TECHNIQUE**

**Durée : 3h**

**Coef. : 3**

### **DOSSIER CORRIGÉ**

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

## Mise en situation

Vous êtes employé en tant que technicien de maintenance nautique dans la société **Le Petit Breton Nautic**. Cette entreprise de maintenance de bateaux offre les services suivants :

- Travaux sur moteurs **VOLVO PENTA**.
- Travaux sur bateaux **BENETEAU**.
- Vente de pièces détachées **VOLVO PENTA, BENETEAU**.



Vous accueillez Monsieur MAHE Hervé. Il vient d'acquérir sur un site de petites annonces d'occasion pour particulier, un bateau **Monte-Carlo 47 Fly**, équipé de 2 groupes motopropulseurs (2 moteurs Volvo D6 310 Injection électronique à rampe commune A-A et de 2 embases IPS-A) présentant des dysfonctionnements respectifs.



### Il vous demande :

De réaliser le diagnostic des groupes motopropulseurs, de les réparer puis de les remettre en route.

**Prise en compte du système** / 10 pts

**Thème A** : Les moteurs / 32,5 pts


**Thème B** : Les transmissions IPS / 27,5 pts

Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	Session 2016		CORRIGE
E2- Epreuve Technologique	Durée : 3h	Coef. : 3	DC 1/14

## Groupes motopropulseurs

Afin d'appréhender la ou les causes d'un dysfonctionnement des groupes vous décidez de réaliser des essais en mer.

A la suite de l'essai en mer vous faites 2 constatations :

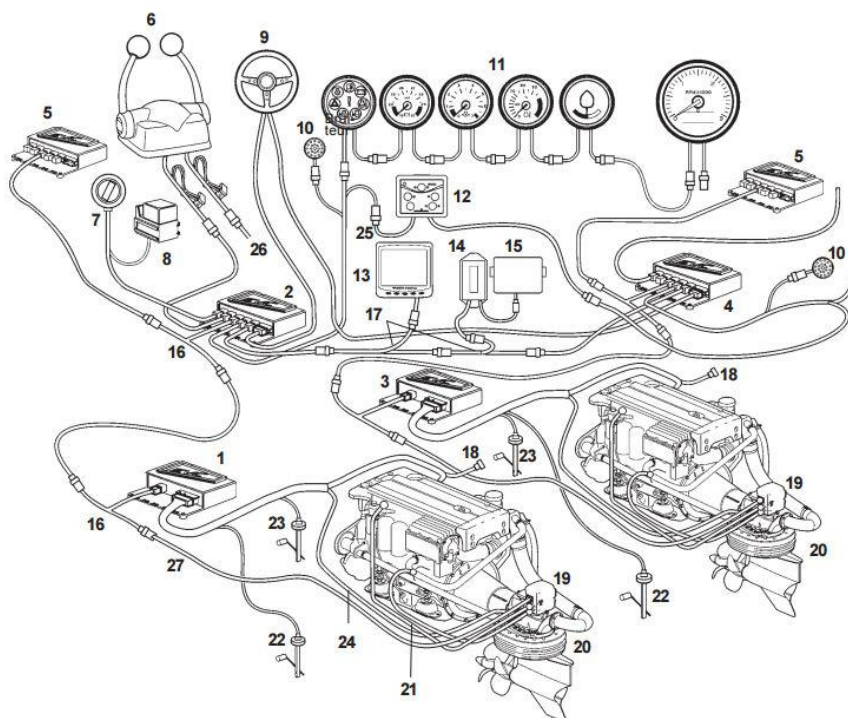
- Première constatation : une lampe orange clignote sur l'écran d'alarme moteur bâbord  , le moteur n'arrive pas à monter en régime lors d'accélération ou de forte charge et présente une perte de puissance.
- Deuxième constatation : la marche avant et arrière de l'embase IPS tribord ne s'enclenche pas.

Prise en compte du système,

/10 pts

Q.1 Compléter la nomenclature des composants du système EVC du groupe motopropulseur avec les propositions suivantes :



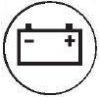




- PCU Bâbord
- Unité IPS
- SHCU Tribord
- Commandes
- Panneau de commande EVC
- Instruments de bord



1	PCU, Bâbord	10	Bruiteur	19	Unité de direction (SUS)
2	SHCU Bâbord	11	Instruments de bord	20	Unité IPS
3	PCU Tribord	12	Panneau de commande EVC	21	Câbles d'alimentation SUS
4	SHCU, Tribord	13	Afficheur EVC	22	Sonde de niveau d'eau douce
5	SHCU poste	14	Interface autopilote	23	Sonde de niveau de carburant
6	Commandes	15	Ordinateur autopilote	24	Câbles de changement de marche
7	Interrupteur à clé	16	Connecteur Y	25	Bus auxiliaire
8	Relais, accessoires externes	17	Câble en Y doubleur d'alimentation	26	Vers SHCU, tribord
9	Volant de direction	18	Connexion de diagnostic, 6 broches	27	Câble de signaux de direction

**Q.2** Compléter la nomenclature des témoins d'avertissement.

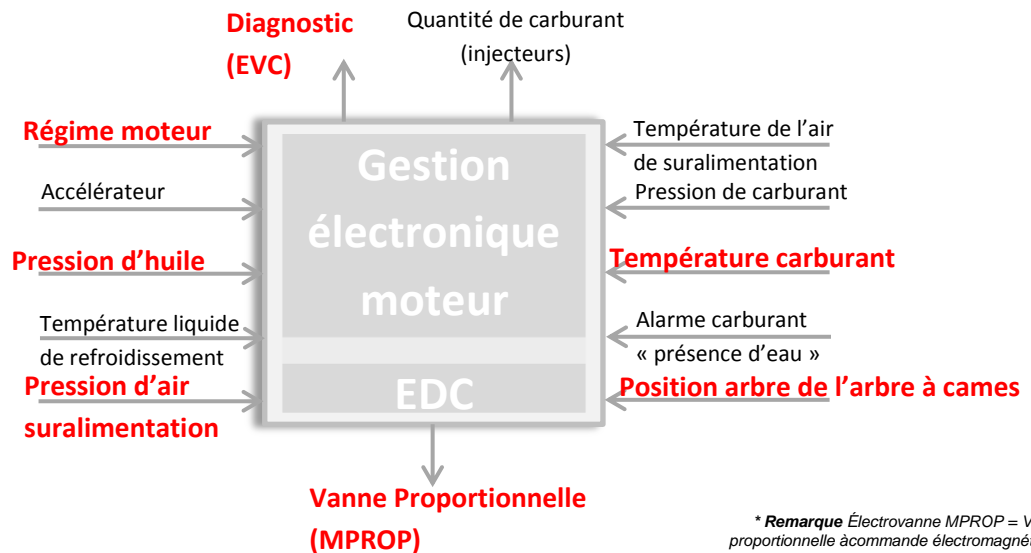


	Nom : <b>eau dans carburant</b> Couleur : <b>Orange</b>		Nom : <b>Pression huile</b> Couleur : <b>Rouge</b>
	Nom : <b>Batterie</b> Couleur : <b>Orange</b>		Nom : <b>Température Liquide refroidissement</b> Couleur : <b>Rouge</b>
	Nom : <b>Niveau liquide Refroidissement</b> Couleur : <b>Orange</b>		Nom : <b>Niveau d'huile</b> Couleur : <b>Orange</b>
	Nom : <b>Disfonctionnement sérieux (Panne)</b> Couleur : <b>Rouge Orange</b>		

**Thème A : Moteur D6 310 A-A Bâbord****/ 32,5**

**Q.1.1** Compléter le synoptique « entrées/sorties » du système électronique de gestion moteur EDC avec les propositions suivantes :

- Régime moteur
- Température de carburant
- Position de l'arbre à cames
- Diagnostic (EVC)
- Pression d'huile
- Pression d'air de suralimentation
- Vanne proportionnelle (MPROP)\*



**Q. 1.2** A partir des informations techniques moteur, indiquer le type d'injection qui équipe ces moteurs.

**Systeme d'injection à rampe commune**

**Q. 1.3** Parmi la liste ci-dessous cocher les éléments susceptibles d'être la cause de ce dysfonctionnement.

ELEMENTS	OUI	NON
Filtres à gasoil encrassé	<b>X</b>	
Circuit de charge défectueux		<b>X</b>
Injecteurs défectueux	<b>X</b>	
Filtre à air colmaté	<b>X</b>	
Anodes moteur défectueuses		<b>X</b>
Prise d'air circuit d'alimentation	<b>X</b>	

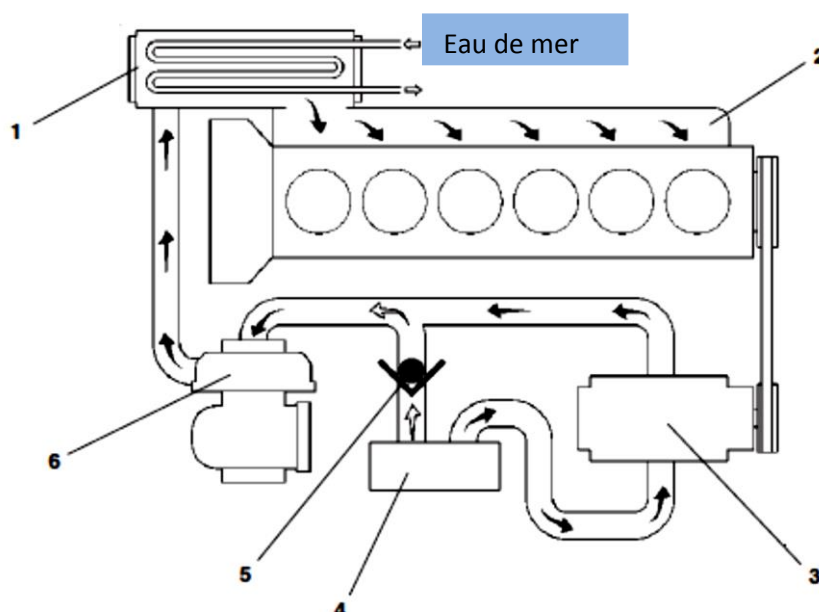
Dans le respect de la démarche constructeur, vous décidez de connecter au moteur l'appareil de diagnostic afin de relever les codes défaut.

**Q. 1.4** L'appareil vous indique le code défaut suivant : «**MID 128 – SID 26 FMI4**» :

- Que signifie «**MID 128**» :  
**Panne unité de commande moteur EDC.**
- Que signifie «**SID 26**» :  
**Composant accouplement du compresseur.**
- Que signifie «**FMI4**» :  
**Défaut électrique Tension anormalement basse ou court-circuit vers tension inférieure.**
- Nommer le composant mis en cause :  
**L'organe mis en cause est le compresseur.**

**Q. 1.5** Identifier les principaux éléments qui composent le système d'admission et d'échappement.

1	<b>Refroidisseur d'air de suralimentation</b>
2	Tuyau d'aspiration
3	<b>Compresseur mécanique</b>
4	Filtre à air
5	Vanne antiretour (intégré au boîtier filtre à air)
6	<b>Turbocompresseur</b>



**Q. 1.6** Indiquer le fonctionnement de l'élément mis en cause.

**Le compresseur se compose de deux pales de compresseur tournant en sens inverse et reliées par un engrenage. Le compresseur est entraîné par la poulie du vilebrequin et une courroie trapézoïdale multigorges.**

**Le compresseur est équipé d'un coupleur électromagnétique du même type que celui utilisé sur les compresseurs de réfrigérant, les pompes de cale, etc. La mise en et hors service du compresseur sont donc effectuées par voie électrique.**

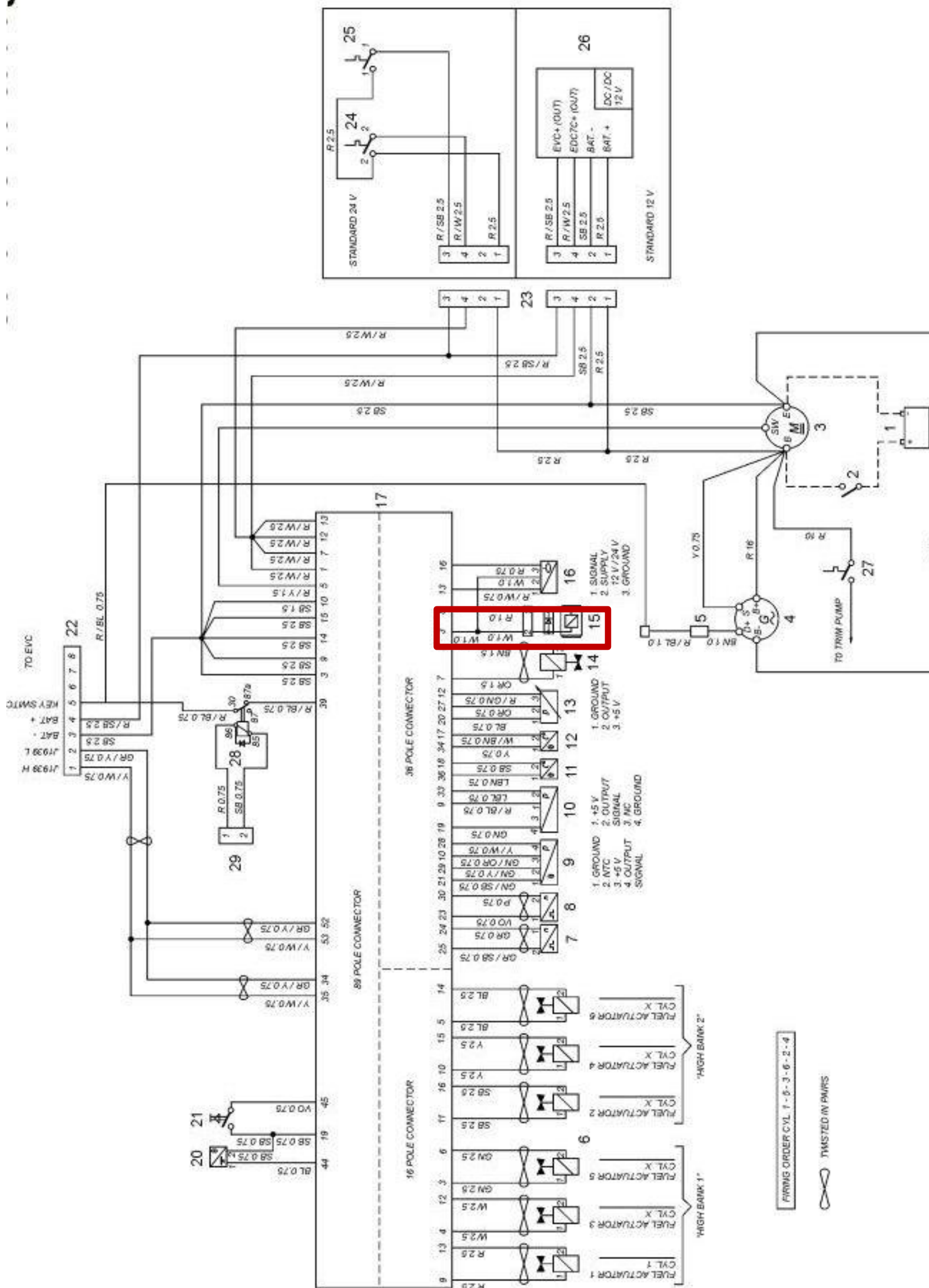
**Q. 1.7** Pourquoi a-t-on une perte de puissance quand le compresseur est en panne ?

**La perte de puissance est due au manque d'air qui devrait être envoyé par le compresseur.**

Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	Session 2016	CORRIGE
E2- Epreuve Technologique	Durée : 3h	Coef. : 3 DC 5/14

Q. 1.8 Sur le schéma suivant, isoler en rouge le circuit électrique du compresseur.

Nomenclature schéma page 11/16 du dossier ressource



**Q. 1.9** On effectue sur le compresseur les relevés suivants :

- Résistance sur l'unité de commande :

<u>Points de mesure</u>	<u>Valeur nominale</u>
Blanc – Négatif de la batterie	R = 0 ohm
Rouge – Négatif de la batterie	R = 15 Kilo Ohm

Ces mesures sont-elles correctes ? (argumenter votre réponse) :

**Les mesures sont correctes car elles sont conformes aux normes constructeur.**

- Contrôle de l'enroulement de solénoïde :

<u>Points de mesure</u>	<u>Valeur nominale</u>
Blanc – Rouge	R = $\infty$ Ohm

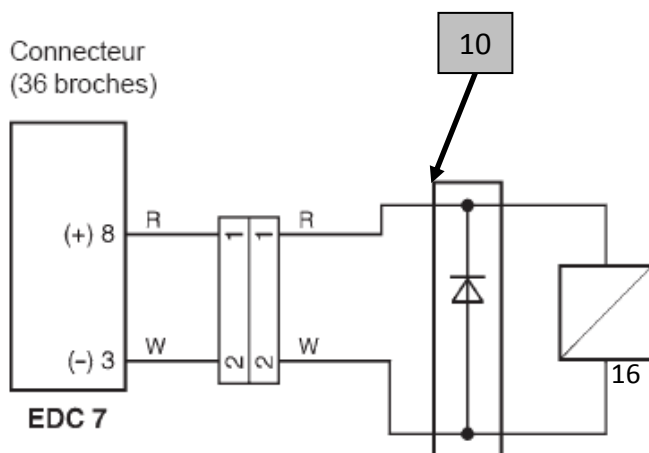
Ces mesures sont-elles correctes ? (argumenter votre réponse) :

**Les mesures ne sont pas correctes car elles sont hors normes, l'enroulement du solénoïde est défectueux.**

Cela signifie un court-circuit ou un circuit ouvert :

**Un circuit ouvert.**

**Q. 1.10** Donner le nom puis la fonction de l'élément numéro 10 sur le schéma ci-dessous :



### Description du circuit

Un embrayage électromagnétique est utilisé pour enclencher/désenclencher le compresseur volumétrique mécanique.

L'unité de commande moteur (EDC7) active l'accouplement en envoyant un courant au solénoïde d'enclenchement (+12 ou +24 V) de la broche 8 sur l'unité de commande. La broche 2 sur l'accouplement est reliée à la borne négative de la batterie via la broche 3 sur l'unité de commande du moteur.

- Nom de la pièce 10 : **Une diode.**
- Rôle de la pièce 10 : **Elle sert de protection pour le circuit électrique.**

Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	Session 2016	CORRIGE
E2- Epreuve Technologique	Durée : 3h	Coef. : 3 DC 7/14



Q. 1.11 En fonction des contrôles et mesures, en déduire l'élément à remplacer.

**L'élément à remplacer est le compresseur.**

Q. 1.12 Donner le numéro de la pièce à remplacer en échange standard.

**380 3851**

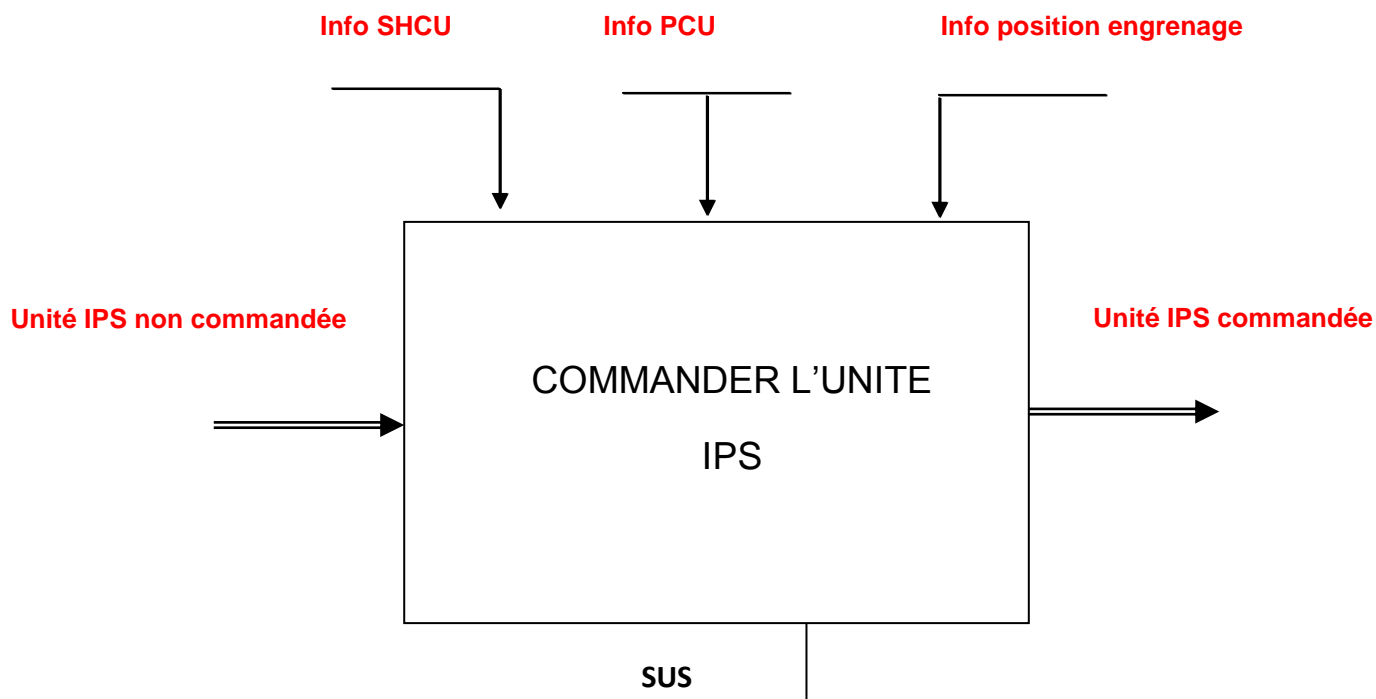


Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	Session 2016		CORRIGE
E2- Epreuve Technologique	Durée : 3h	Coef. : 3	DC 8/14

**Thème B : Embase IPS Tribord****/ 27,5**

**Q. 1.1** Compléter l'actigramme ci-dessous du SUS (Servo Unit Steering) avec les propositions suivantes :

- Unité IPS non commandée - Unité IPS commandée - Info SHCU (commande)
- Info PCU (Motopropulseur) - Info position engrenage inférieur



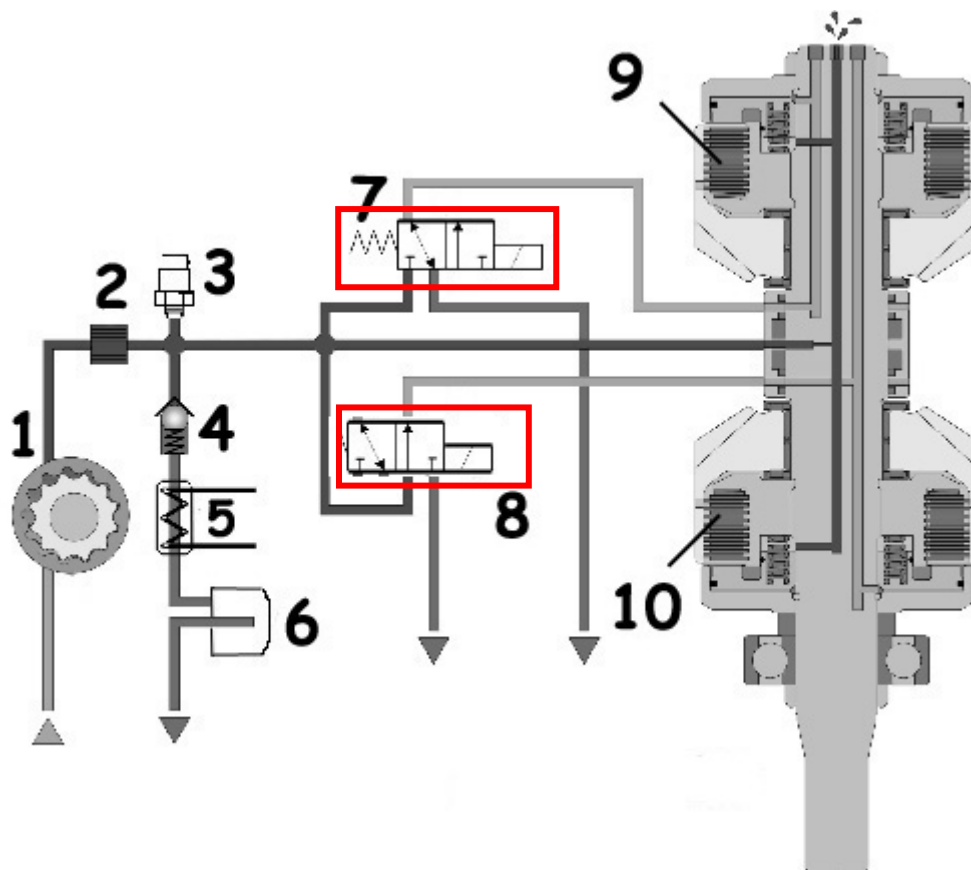
N'ayant ni marche avant, ni marche arrière et aucun voyant d'allumé, on considère que la panne provient d'un dysfonctionnement au niveau du circuit hydraulique.

**Q. 1.2** Indiquer la fonction de l'engrenage supérieur de l'IPS.

**Il règle le mode marche avant et arrière à l'aide d'un accouplement hydraulique commandé par 2 électrovannes.**

Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	Session 2016		CORRIGE
E2- Epreuve Technologique	Durée : 3h	Coef. : 3	DC 9/14

**Q. 1.3** Sur le schéma ci-dessous dessinez les électrovannes 7 et 8 en position marche arrière.



**Q. 1.4** Indiquer trois éléments pouvant mettre en cause le dysfonctionnement constaté pendant les essais :

Numéro de l'élément	Nom de l'élément
N° 9 et 10	Embrayages avant et arrière
<b>N°1</b>	<b>Pompe à huile</b>
<b>N°2</b>	<b>Crépine</b>
<b>N°4</b>	<b>Réducteur de pression</b>

**Q. 1.5** Vous intervenez sur le circuit de commande hydraulique de l'embase. Quels sont les deux contrôles évidents que vous allez effectuer ?

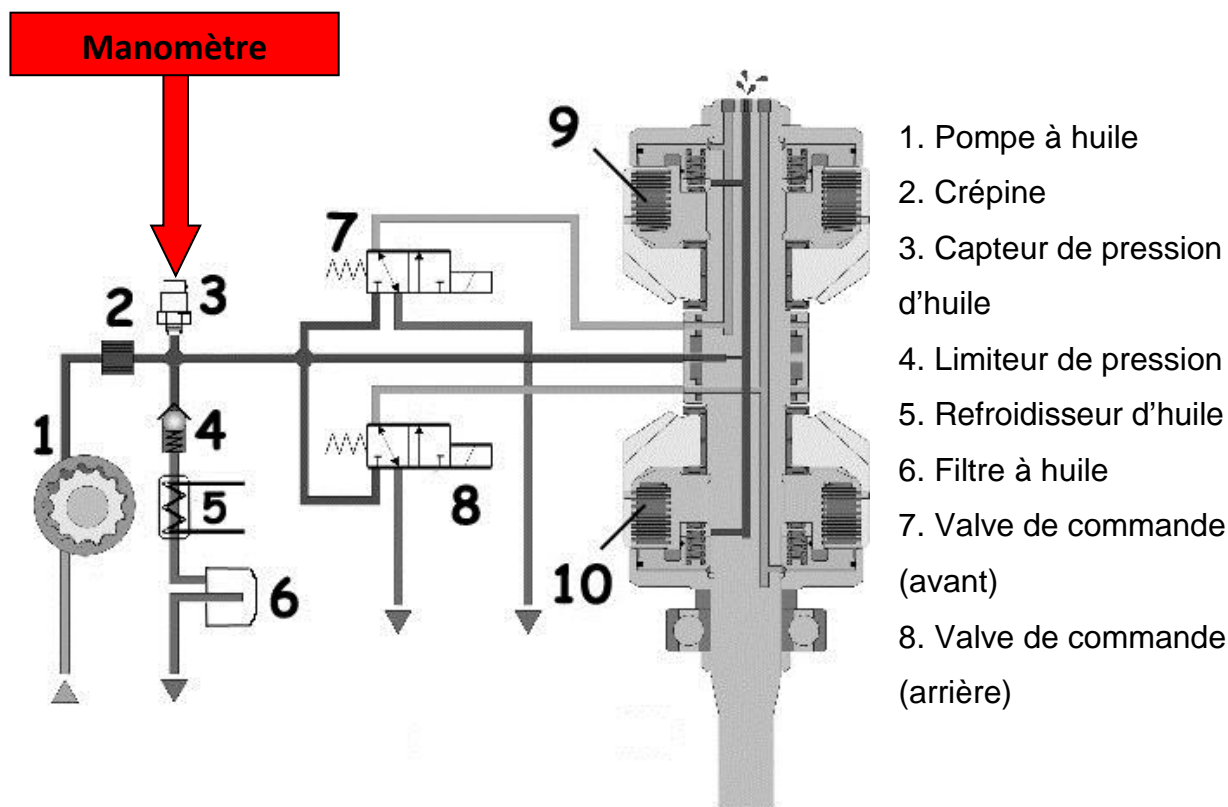
**Niveau d'huile au niveau du boîtier d'engrenage supérieur (jauge).**

**Pression d'huile.**

**Q. 1.6** Ayant prêté l'outil de diagnostic à un associé en déplacement, vous décidez de contrôler la pression d'huile dans le circuit. Quel outil vous permet de réaliser cet essai ?

**L'outil à utiliser est un manomètre de pression d'huile.**

**Q. 1.7** Placer l'outil utilisé sur le schéma hydraulique de commande pour effectuer le contrôle de pression (indiquer le par une flèche).



**La pression relevée est de 8 bars.**

**Q. 1.8** La pression d'huile relevée est-elle admissible pour le fonctionnement du système hydraulique de changement de marche ? Justifier votre réponse.

**En effet, la pression n'est pas admissible pour le fonctionnement. La pression de fonctionnement doit être comprise entre 15 et 18 bars donnée par la pompe à huile et limitée grâce au réducteur de pression.**

Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	Session 2016		CORRIGE
E2- Epreuve Technologique	Durée : 3h	Coef. : 3	DC 11/14

**Q. 1.9** On décide de changer la pompe à huile complète, donner à l'aide de l'extrait du catalogue référence pièce DR 15/16 et DR 16/16, le numéro de la pièce à remplacer en échange standard.

**3842012.**

**Après avoir changé la pompe à huile, vous constatez que la pression d'huile est correcte, vous réalisez les essais et constatez que la marche avant ne fonctionne toujours pas mais que la marche arrière fonctionne.**

**Q. 1.10** Sachant que l'embrayage de marche avant est en état et que l'électrovanne de marche avant est alimentée électriquement.

**a)** Par quel moyen pourriez-vous affirmer que la panne ne provient pas de la commande électrique ?

**En réalisant la procédure d'enclenchement manuel de marche avant.**

**b)** Indiquer les deux causes possibles de panne.

**- Grippage du tiroir du distributeur.**

**- Dysfonctionnement de la bobine de l'électrovanne.**

**Q. 1.11** Vous avez effectué la procédure de changement de marche d'urgence. Cependant, la marche avant n'est toujours pas enclenchée.

Quelle est donc la cause possible ?

**Grippage du tiroir du distributeur.**

Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	Session 2016		CORRIGE
E2- Epreuve Technologique	Durée : 3h	Coef. : 3	DC 12/14

<b><u>BARÈME</u></b>	
<b><u>N° du candidat</u></b>	
Etude préliminaire	
Prise en compte du système	/10
Etude n°2	
Les moteurs	/32.5
Etude n°3	
Les transmissions IPS	/27.5
<b>Total</b>	<b>/70</b>
<b>Note</b>	<b>/20</b>

<b>Barème détaillé</b>	
<b>N° du candidat</b>	
<b>Etude préliminaire</b>	
<b>Q.1</b>	/3
<b>Q.2</b>	/7
<b>Total</b>	/10
<b>Etude n°2 : LES MOTEURS</b>	
<b>Q. 1.1</b>	/7
<b>Q. 1.2</b>	/1
<b>Q. 1.3</b>	/3
<b>Q. 1.4</b>	/4
<b>Q. 1.5</b>	/1.5
<b>Q. 1.6</b>	/2
<b>Q. 1.7</b>	/2
<b>Q. 1.8</b>	/2
<b>Q. 1.9</b>	/3
<b>Q. 1.10</b>	/3
<b>Q. 1.11</b>	/3
<b>Q. 1.12</b>	/1
<b>Total</b>	/ 32.5
<b>Etude n°3 : LES TRANSMISSIONS IPS</b>	
<b>Q. 1.1</b>	/4
<b>Q. 1.2</b>	/2
<b>Q. 1.3</b>	/3
<b>Q. 1.4</b>	/3
<b>Q. 1.5</b>	/2
<b>Q. 1.6</b>	/2
<b>Q. 1.7</b>	/2
<b>Q. 1.8</b>	/2
<b>Q. 1.9</b>	/1.5
<b>Q. 1.10 a-b</b>	/3
<b>Q. 1.11</b>	/3
<b>Total</b>	/27.5
<b>TOTAL</b>	/70
<b>Note</b>	/20

<b>BAP PRO MAINTENANCE NAUTIQUE</b>	<b>Session 2016</b>		<b>CORRIGE</b>
<b>E2- Epreuve Technologique</b>	<b>Durée : 3h</b>	<b>Coef. : 3</b>	<b>DC 14/14</b>