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 2020

E.2 – ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

ÉTUDE DE CAS - ANALYSE TECHNIQUE

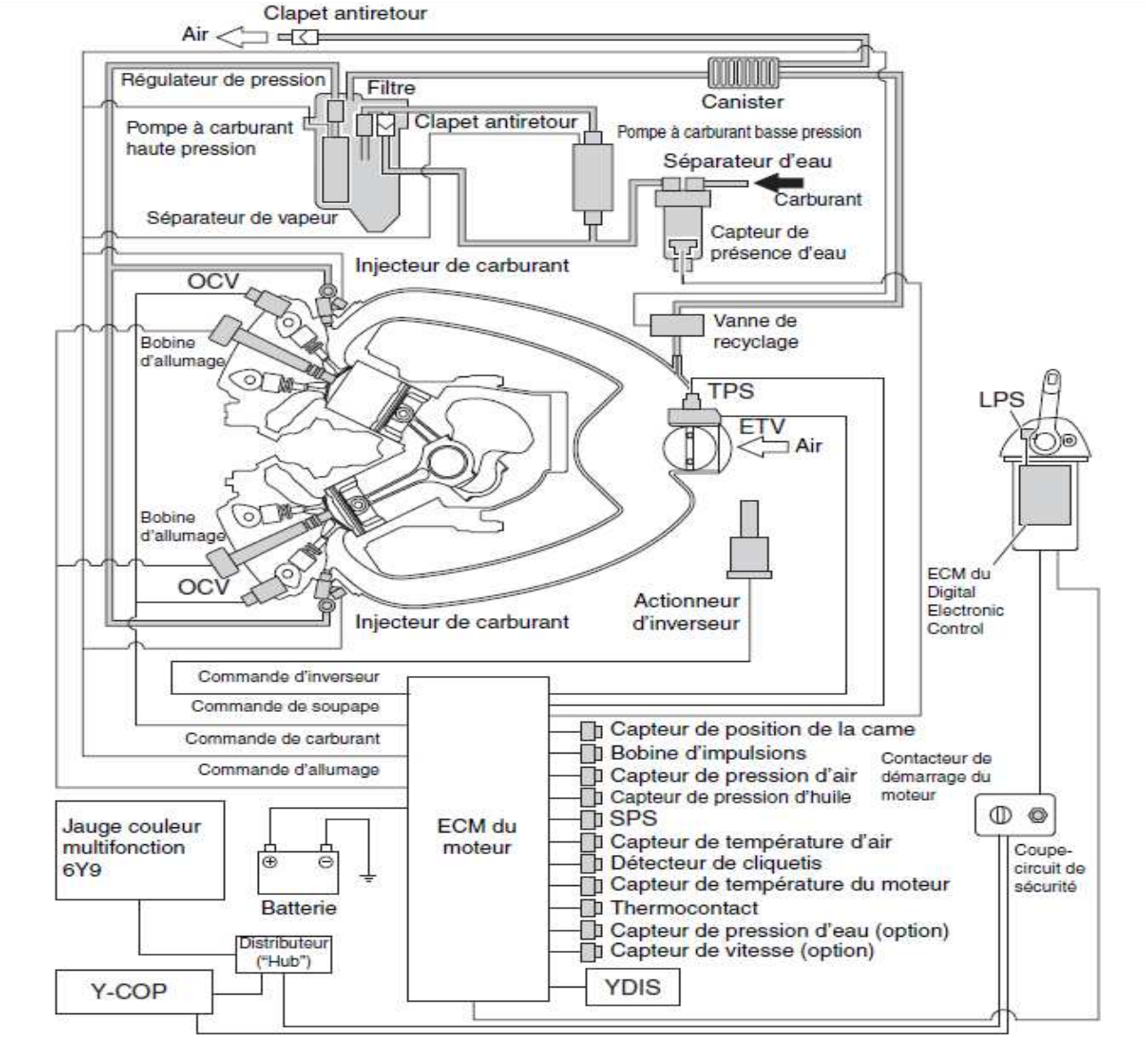
DOSSIER RESSOURCES

Ce dossier comprend 16 pages numérotées de DR 1/16 à DR 16/16.

Nota : dès la distribution du sujet assurez-vous qu'il est complet. S'il est incomplet, demander un nouvel exemplaire au responsable de la salle.

Présentation du moteur YAMAHA F 300B (4 Temps)

Le moteur YAMAHA F 300B est équipé d'un système de commande électronique d'injection de carburant. L'ECM détermine la distribution d'injection de carburant et la quantité à injecter en fonction des signaux transmis par les capteurs. Cette quantité est régulée par le temps d'actionnement de l'injecteur. Ce moteur est aussi équipé de deux types de commande de distribution d'injection, une injection synchrone dans laquelle l'injection de carburant se produit toujours à un certain angle du vilebrequin, après que la compensation nécessaire a été réalisée en fonction des signaux de chaque capteur. Et d'une injection asynchrone dans laquelle le carburant est injecté sans tenir compte de l'angle du vilebrequin, dès que la demande de l'injection de carburant est détectée dans les signaux de chaque capteur.



Le moteur est aussi équipé du système de commande de VTC (Commande de distribution variable de came) ce qui commande les séquences de fermeture et d'ouverture des soupapes d'admissions, l'ECM optimise la séquence de l'ouverture/fermeture de la soupape d'admission en faisant fonctionner l'OCV (by-pass de radiateur d'huile) selon le régime du moteur et l'ouverture de l'ETV (papillon électronique). Une puissance de sortie élevée est atteinte en améliorant l'efficacité de remplissage d'air dans la chambre de combustion dans chaque condition de fonctionnement du moteur.

Caractéristique du moteur YAMAHA F 300 B

PERFORMANCES	Puissance maximale Plage de fonctionnement à plein régime Régime de ralentit du moteur	300 cv (220 KW) à 5500 tr/min 5000-6000 tr/min 600-700 tr/min
BLOC DE PROPULSION ET D'ALIMENTATION	Type Nombre de cylindre Cylindrée Alésage x Course Taux de compression Pression de compression (Min) Système de commande Système alimentation Système d'allumage Bougie Ordre d'allumage Huile moteur Pression d'huile À 60° C avec huile moteur de classe SL 10W30 à 700 tr/min À 68° C avec huile moteur de classe SL 10W30 à 3000 tr/min	4 temps, DOHC V 6 4169 cm^3 96,0 mm x 96,0 mm 10,3 Bars 7,0 Bars Digital Electronic Control Injection de carburant TCI NGK (LFR6A 11) 1-2-3-4-5-6 (fonctionnement normal) 350,0 kPa (50,8 psi) 590,0 kPa (85,6 psi)
SYSTÈME DE COMMANDE D'INJECTION DE CARBURANT	Conduite d'alimentation Pression pompe d'aspiration Pression qui suit la mise sur ON du contacteur de démarrage À 700 tr/min Capteur de présence d'eau Tension d'entrée Hauteur de flotteur Injecteur de carburant Tension d'entrée Résistance À 20° C Pompe à carburant BP Tension d'entrée Résistance À 20° C Pompe à carburant HP Tension d'entrée Résistance À 20° C Vanne de recyclage Tension d'entrée Résistance À 20° C	 47,3 kPa 330,0 kPa (47,9 psi) 280,0 kPa (40,6 psi) 4,75 -5,25 V 53 mm 12 V 11,5-12,5 Ω 12 V 0,5-4,0 Ω 12 V 0,2-0,3 Ω 12 V 30,0-34,0 Ω
SYSTÈME OCV	OCV Tension d'entrée Résistance À 20° C	 12V 6,7-7,7 Ω

Conversion kPa en Bar = 10 kPA ➡ 0,1 Bar

DONNÉE TECHNIQUE DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE	Bougie écartement Capteur position de la came (P/S) Tension d'entrée Tension sortie Bobine d'allumage Tension d'entrée Bobine d'impulsions Entrefer Tension de crête de sortie Au démarrage (chargé) À 1500 tr/min (chargé) À 3500 tr/min (chargé) Résistance À 20° C Capteur de température d'air Tension d'entrée Résistance À 20° C À 80° C Capteur de pression d'air Tension d'entrée Tension de sortie A - 20,0 kPa A - 46,7 kPa Capteur de température moteur Tension d'entrée Résistance À 5° C À 25° C À 100° C Détecteur de cliquetis Résistance À 20° C	1,0-1,1 mm 12 V 4,75-5,25 V 12 V 0,4-1,1mm 6,9 V 23,9 V 25,1 V 396,0-594,0 Ω 4,75-5,25 V 2,21-2,69 kΩ 0,32 kΩ 4,75-5,25 V 3,21 V 2,16 V 4,75-5,25 V 4,2-4,9 kΩ 1,9-2,1 kΩ 0,166-0,204 kΩ 504,0-616,0 kΩ
SYSTÈME DE COMMANDE RÉGIME MOTEUR	TPS Tension de sortie Avec papillon fermé TPS 1 TPS 2 Angle d'ouverture du papillon Avec papillon fermé Tension d'entrée Capteur de pression d'huile Tension d'entrée Tension de sortie À 392,0 kPa (56,8 psi) À 784,0 kPa (113,7 psi)	 0,37-0,63 V 2,5-3,5 V 4,5 Degrés 4,75-5,25 V 4,75-5,25 V 2,5 V 4,5 V

Tableau d'entretien périodique du YAMAHA F300 B :

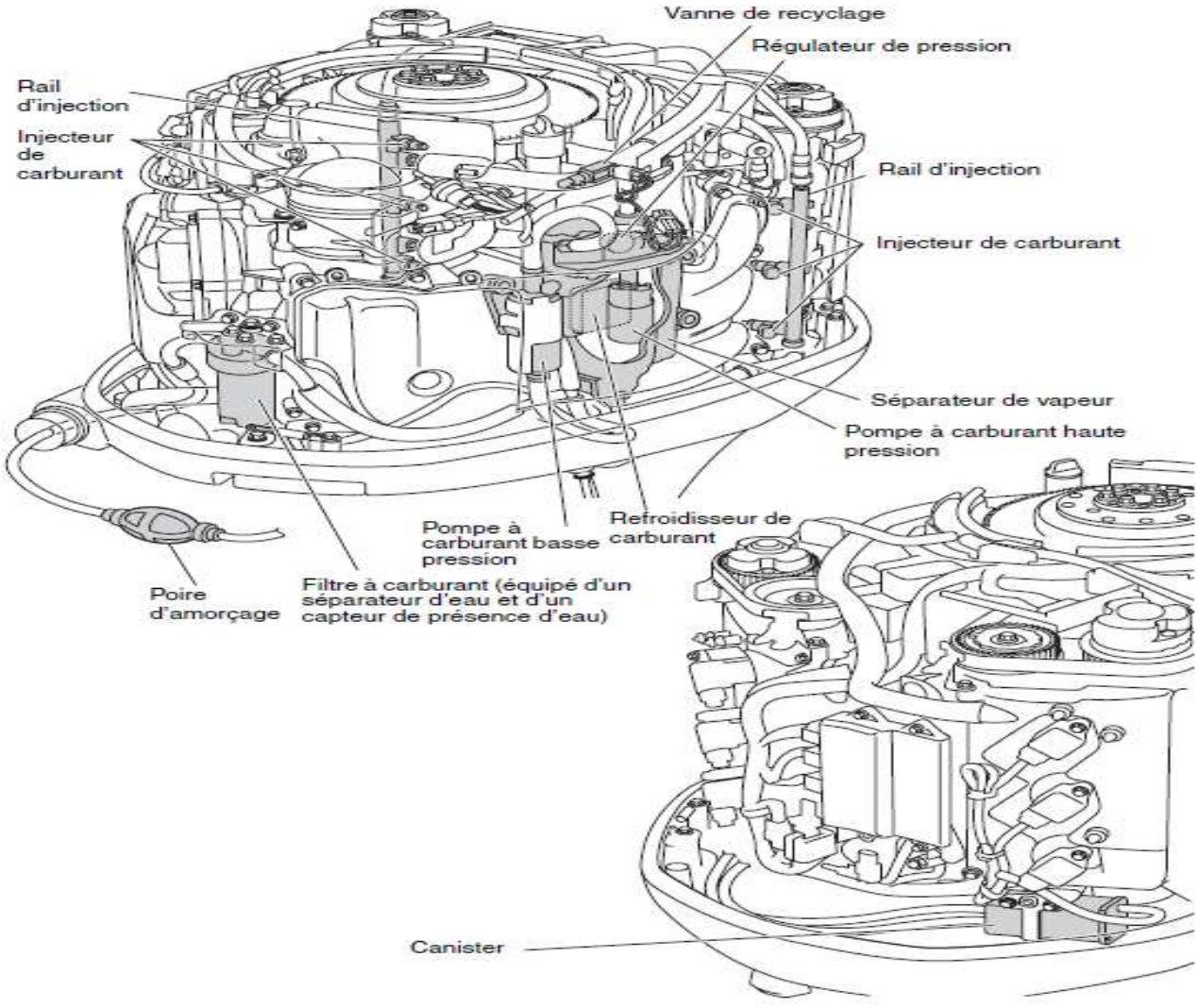
Tableau d'entretien périodique 1

Désignation	Actions	Premier entretien	Intervalle d'entretien		
		20 heures (3 mois)	100 heures (1 année)	300 heures (3 ans)	500 heures (5 ans)
Anodes (externes)	Vérifier/remplacer		○		
Anodes (passage d'échappement de la culasse)	Vérifier/remplacer		○		
Anodes (culasse, partie du thermostat du bloc moteur, couvercle de refroidisseur d'huile, guide d'échappement)	Remplacer				○
Batterie (niveau de l'électrolyte, borne)	Vérifier/charger/remplacer	○			
Fuite d'eau de refroidissement	Vérifier/remplacer	○			
Levier de verrouillage du capot	Vérifier				
Condition/bruit au démarrage du moteur	Vérifier	○			
Régime de ralenti du moteur/bruit	Vérifier	○	○		
Huile moteur	Remplacer	○	○		
Filtre à huile moteur	Remplacer		○		
Filtre de carburant (peut être démonté)	Vérifier/remplacer	○	○		
Tuyau de carburant (haute pression)	Vérifier/remplacer	○			
Tuyau de carburant (basse pression)	Vérifier/remplacer	○	○		
Pompe à carburant	Vérifier/remplacer			○	
Fuite de carburant/d'huile	Vérifier	○	○		
Huile pour engrenages	Remplacer	○	○		
Points de graissage	Lubrifier	○	○		
Turbine de pompe/Boîtier de pompe à eau	Vérifier/remplacer		○		
Turbine de pompe/Boîtier de pompe à eau	Remplacer			○	
Filtre OCV	Remplacer				○
Ensemble PTT	Vérifier	○			
Hélice/Ecrou d'hélice/ Goupille fendue	Vérifier/remplacer	○	○		
Bougies	Vérifier/remplacer		○		
Bobines d'allumage/fils de bobine d'allumage	Vérifier/remplacer	○			
Témoin d'eau	Vérifier	○	○		
Thermostat	Vérifier/remplacer				
Courroie de distribution	Vérifier/remplacer		○		
Jeu de soupape	Vérifier/ajuster				○
Entrée d'eau	Vérifier	○	○		
Contacteur de démarrage du moteur/Interrupteur principal/Bouton de démarrage/arrêt du moteur/ Coupe-circuit de sécurité	Vérifier/remplacer	○			
Connexions de faisceau de fils/connexions du coupleur de fils	Vérifier/remplacer	○	○		
Compteur/jauge Yamaha	Vérifier	○			

Fonctionnement du système d'alimentation en carburant

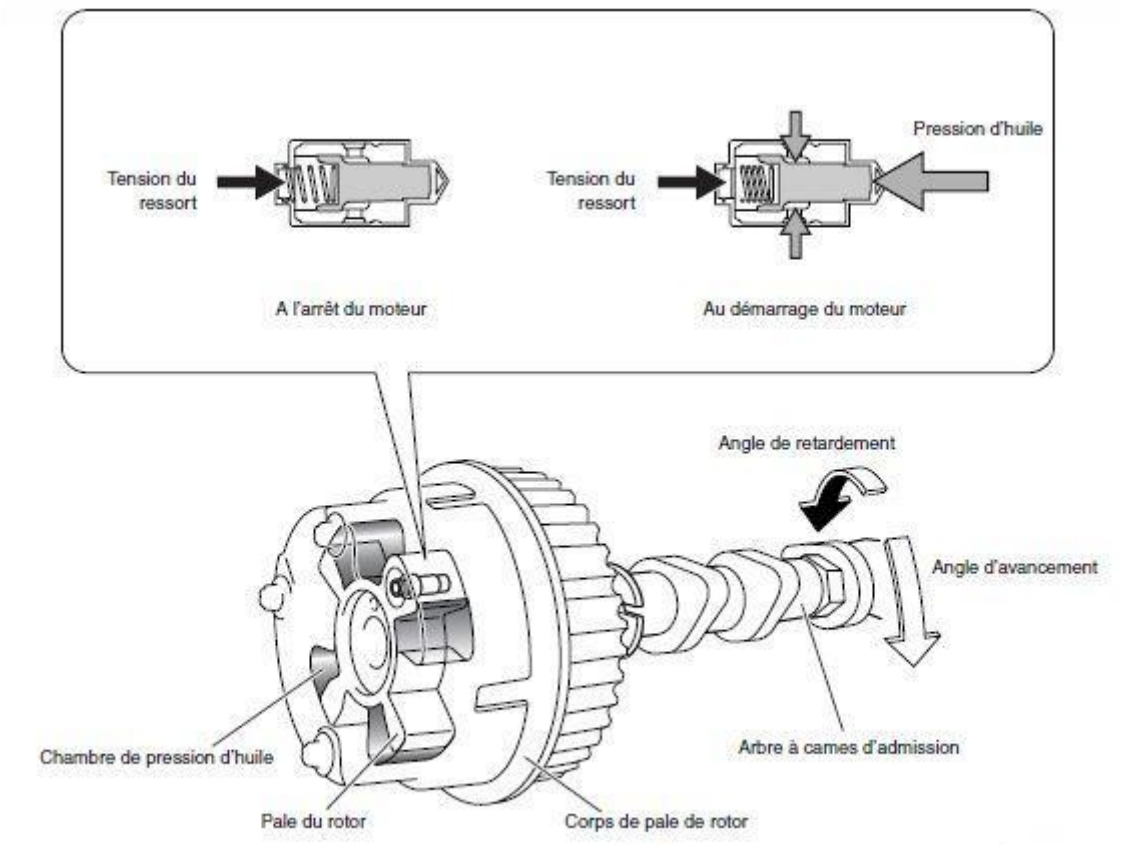
Le système d'alimentation en carburant se compose d'un filtre à carburant équipé d'un séparateur d'eau et d'un capteur de présence d'eau, d'une pompe à carburant électrique basse pression, d'un séparateur de vapeur avec la pompe haute pression intégré au séparateur, de deux rampes injection, des injecteurs, d'un régulateur de pression, d'une vanne de recyclage et d'un refroidisseur de carburant.

Le carburant, après avoir traversé le filtre et le séparateur d'eau, est envoyé au travers du filtre dans le séparateur de vapeur. Dès que le carburant, contenu dans le séparateur de vapeur, dépasse le niveau spécifié, l'excès de carburant repart vers la pompe à carburant basse pression via le clapet antiretour. Le carburant, dans le séparateur de vapeur, est mis sous pression par la pompe à carburant haute pression, injecté dans la rampe d'injection (BABORD et TRIBORD), et ensuite injecté dans le collecteur d'admission avant de rentrer dans la chambre de combustion. Lorsque la pression de carburant dépasse la valeur spécifiée, le carburant revient dans le séparateur de vapeur par le régulateur de pression et le refroidisseur de carburant afin que la pression du carburant reste constante dans les rampes d'injection. La vanne de recyclage est fermée pendant que le moteur tourne ou est en cours de démarrage pour éviter que le gaz vapeur ne pénètre dans le collecteur d'admission. Après le démarrage du moteur, la vanne de recyclage s'ouvre et se ferme à plusieurs reprises pour contrôler la quantité de gaz, vapeur qui entre dans le réservoir d'équilibre. Alors que la vanne de recyclage est fermée, le gaz vapeur de carburant est absorbé par le charbon actif du canister. De même, une partie du gaz vapeur est rejetée dans l'air ambiant.



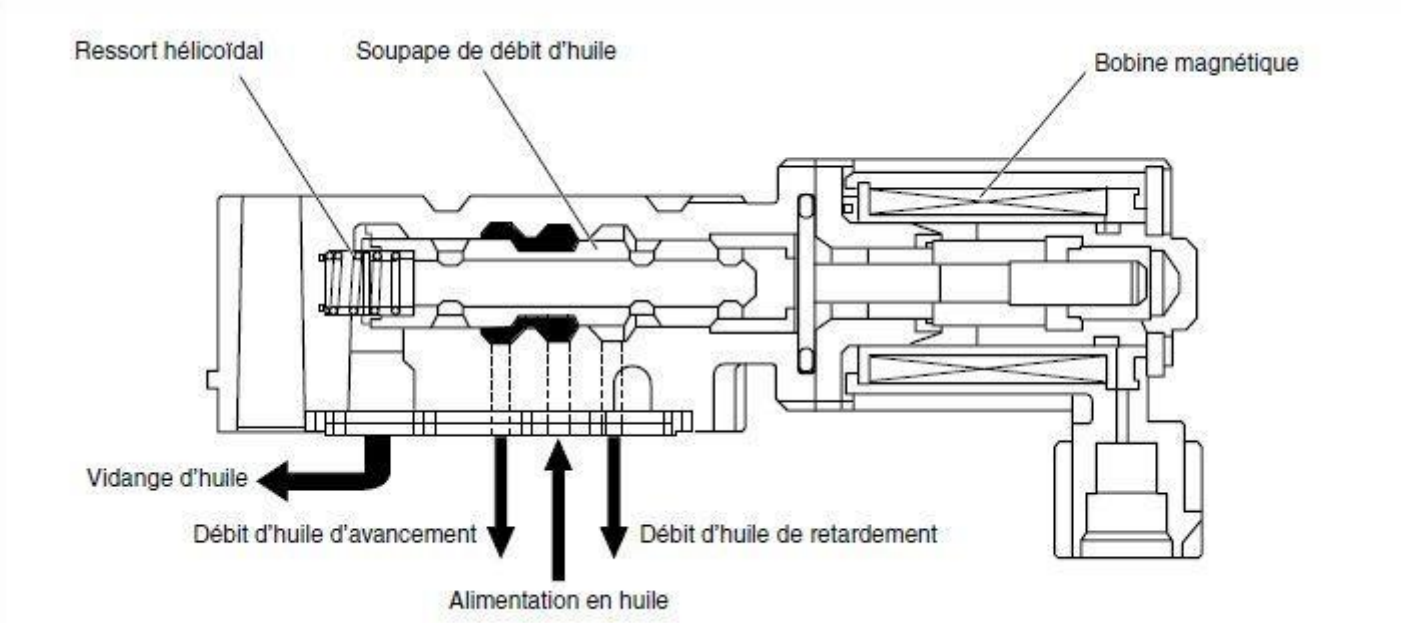
Fonctionnement de l'unité de distribution variable de came (VTC)

L'unité de distribution variable de came se compose d'une pale de rotor et d'un corps de pale de rotor. L'ECM du moteur actionne l'OCV (By-pass de radiateur d'huile) en fonction des signaux provenant de chaque capteur. L'OCV modifie en permanence la phase de l'arbre à came d'admission en contrôlant la pression d'huile dans les deux chambres de pression d'huile (la chambre d'avance et la chambre de retard). Chacune d'elles se compose du corps et de la pale pour déplacer la pale vers le corps dans son sens circonférentiel. La séquence d'ouverture et de fermeture de la soupape d'admission est optimisée par ce processus. Au démarrage du moteur lorsque la pression d'huile est faible, la pale du rotor est verrouillée sur le corps par une goupille de verrouillage. Si le régime moteur augmente après le démarrage, la pression d'huile augmente pour exercer la pression d'huile de contrôle sur la goupille de verrouillage. Par conséquent, le ressort de goupille de verrouillage est comprimé pour dégager la goupille de verrouillage.



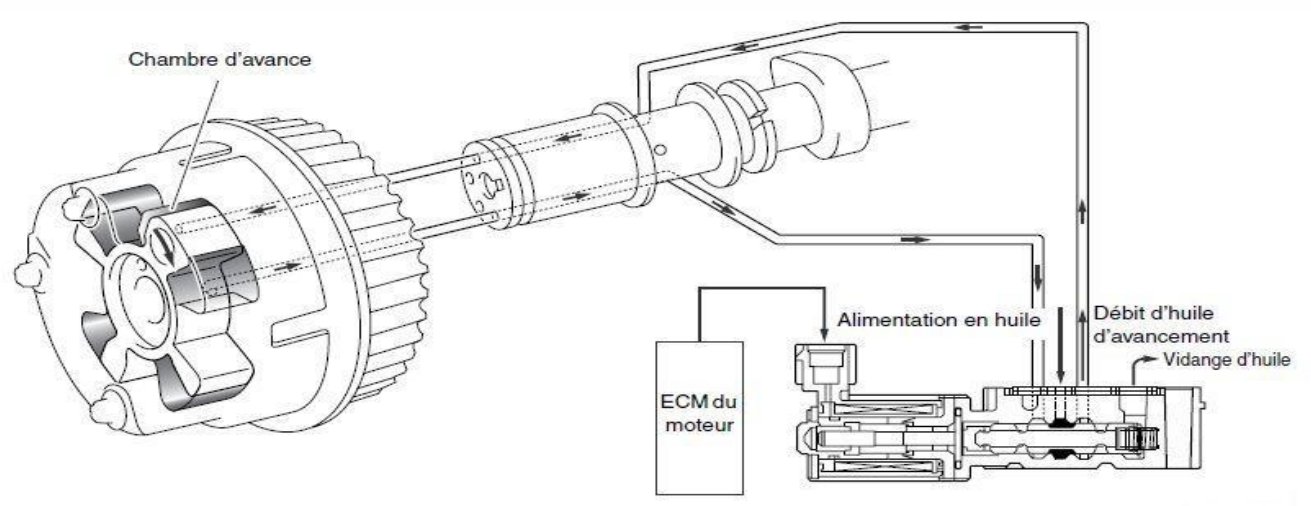
By-pass radiateur d'huile (OCV)

L'OCV change la position de la soupape de débit d'huile en fonction des signaux de l'ECM du moteur pour la permutation du passage d'huile menant à l'unité de distribution variable de came, de sorte que l'optimisation de la distribution soit maintenue à tout moment.



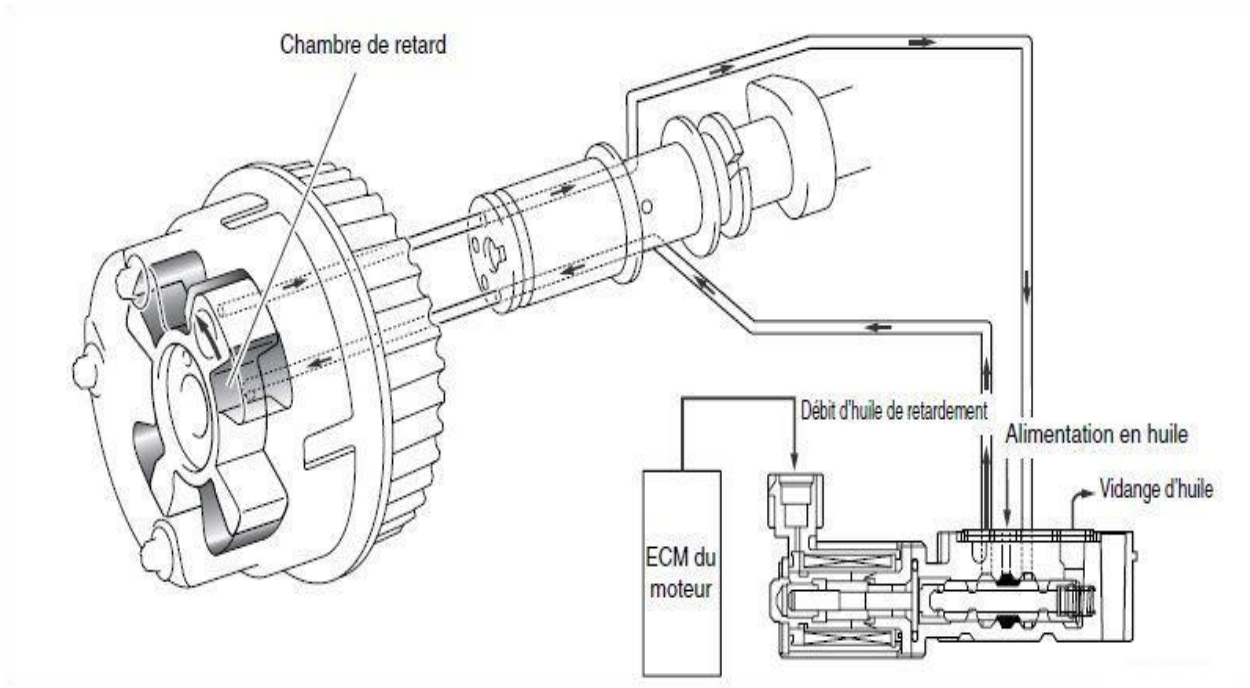
Avancer la distribution

L'OCV est active en fonction des signaux de l'ECM du moteur, pour basculer la position de la soupape de débit d'huile vers le ressort hélicoïdal. L'huile moteur est introduite vers le passage menant à la chambre d'avance. Étant donné que la pression d'huile est exercée sur la chambre de pression d'huile de l'angle d'avance, la pale du rotor est tournée vers le côté de l'angle avancé. Cela fait tourner l'arbre à cames d'admission vers l'angle avancé, étant donné que l'arbre à cames d'admission est fixé à la pale du rotor par des boulons. L'huile moteur dans la chambre de pression d'huile d'angle de retard revient au carter d'huile par la soupape de débit d'huile.



Retarder la distribution

L'OCV est activé en fonction des signaux de l'ECM du moteur, pour basculer la position de la soupape de débit d'huile vers la bobine magnétique. L'huile moteur est introduite dans le passage menant à la chambre de retard. Étant donné que la pression d'huile moteur exercée sur la chambre de pression d'huile de retard, la pale du rotor est tournée vers le côté de l'angle de retard. Cela fait tourner l'arbre à cames d'admission vers l'angle de retard, étant donné que l'arbre à cames d'admission est fixé à la pale du rotor par les boulons. L'huile moteur dans la chambre de pression d'huile d'angle d'avance revient au carter d'huile par la soupape de débit d'huile.



Maintenir la distribution

L'ECM du moteur calcule la distribution cible de came sur base des conditions d'utilisation du moteur et effectue la commande en conséquence. Une fois la commande vers la distribution cible de came terminée, les passages d'huile sont coupés par la soupape de débit d'huile pour maintenir la distribution de came.

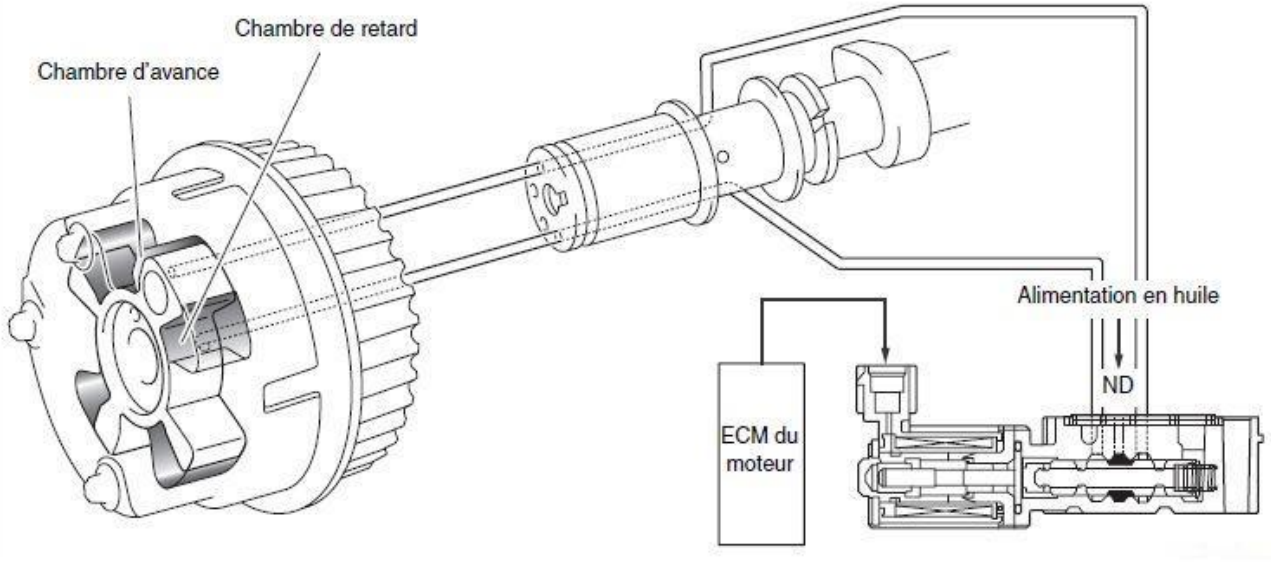
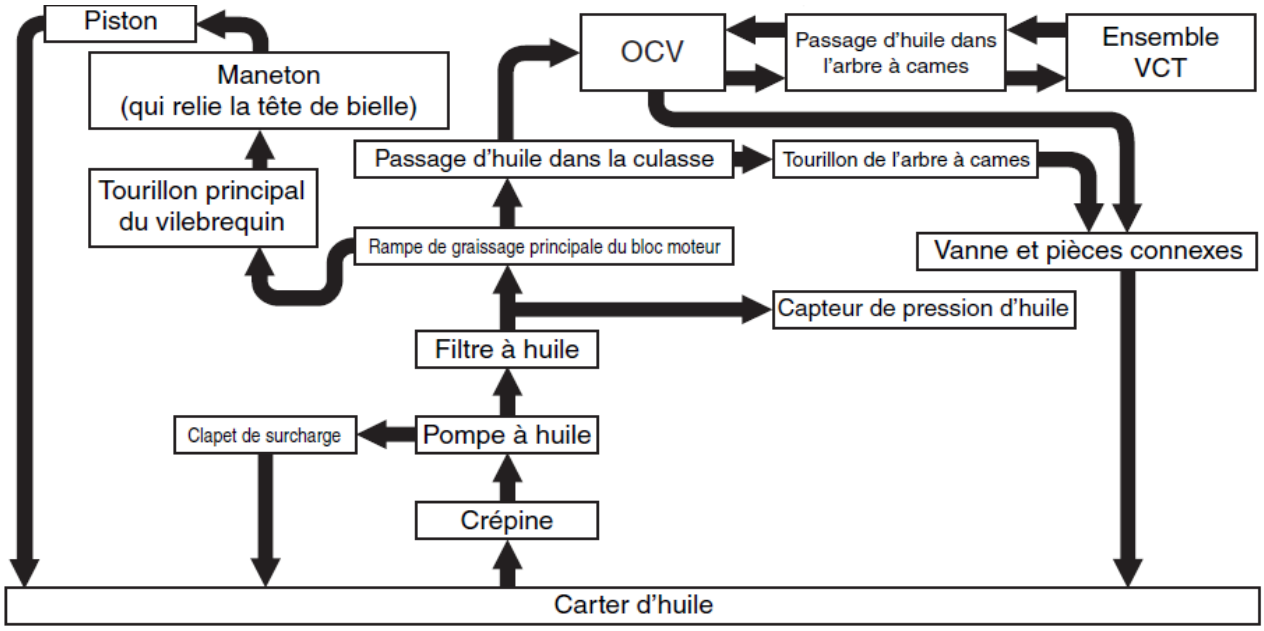
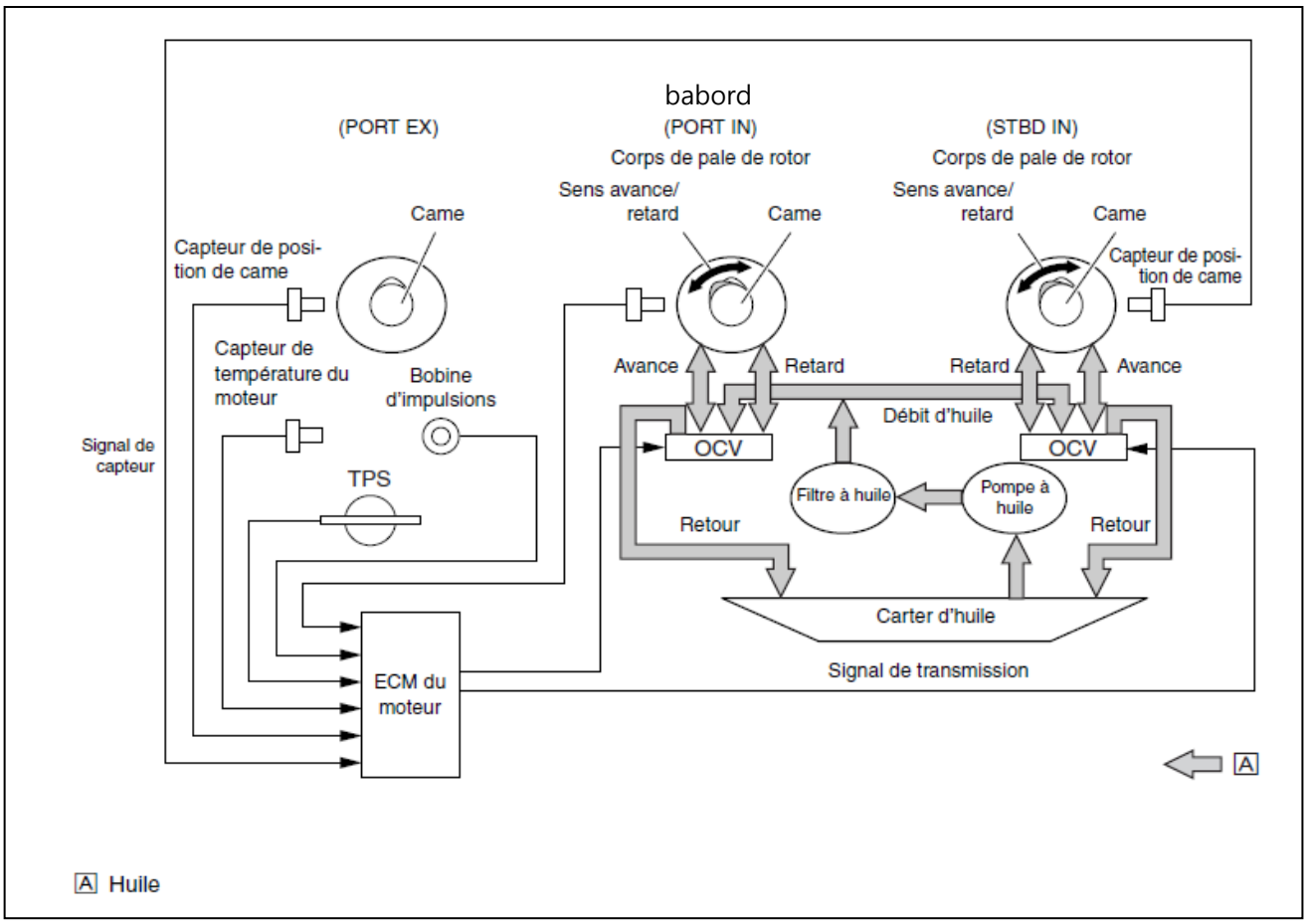


Diagramme de lubrification et schéma du système de commande VTC



A Débit d'huile de moteur



A Huile

Code erreur et procédure de vérification

Code d'erreur	Désignation	Condition	Affichage indicateur LAN	Symptôme	Remarques	Procédure de vérification
37	Défaillance du passage d'air d'admission	Fuite d'air	C/E	Régime de ralenti du moteur élevé Impossible d'enclencher une vitesse (*1) Déclin du régime moteur maximum <Différence dans les régimes de ralenti du moteur> <Les régimes moteur ne se synchronisent pas>	(*1) Lorsque le régime moteur dépasse 1500 tr/min.	Vérifiez les joints des collecteurs d'admission, de la boîte de tranquillisation et du corps de papillon. Vérifiez le tuyau entre la vanne de recyclage et la boîte de tranquillisation. Vérifiez les tuyaux de dépression.
39	Défaillance du capteur de pression d'huile	Hors spécification	C/E	Régime de ralenti du moteur élevé Déclin du régime moteur maximum <Différence dans les régimes de ralenti du moteur>	—	Vérifiez la pression d'huile à l'aide du système YDIS. Mesurez la tension d'entrée du capteur de pression d'huile. Mesurez la tension de sortie du capteur de pression d'huile. Vérifiez la continuité du câblage entre le capteur de pression d'huile et l'ECM du moteur.
71	Défaillance du capteur de position de la came (STBD INT)	Signal irrégulier	C/E	Régime de ralenti du moteur élevé Performance d'accélération dégradée Déclin du régime moteur maximum <Différence dans les régimes de ralenti du moteur> <Les régimes moteur ne se synchronisent pas>	—	Mesurez la tension d'entrée du capteur de position de la came. Mesurez la tension de sortie du capteur de position de la came. Vérifiez la continuité du câblage entre le capteur de position de la came et l'ECM du moteur. Vérifiez le bord de l'arbre à cames.
72	Défaillance du capteur de position de la came (PORT INT)	Signal irrégulier	C/E	Régime de ralenti du moteur élevé Performance d'accélération dégradée Déclin du régime moteur maximum <Différence dans les régimes de ralenti du moteur> <Les régimes moteur ne se synchronisent pas>	—	Mesurez la tension d'entrée du capteur de position de la came. Mesurez la tension de sortie du capteur de position de la came. Vérifiez la continuité du câblage entre le capteur de position de la came et l'ECM du moteur. Vérifiez le bord de l'arbre à cames.

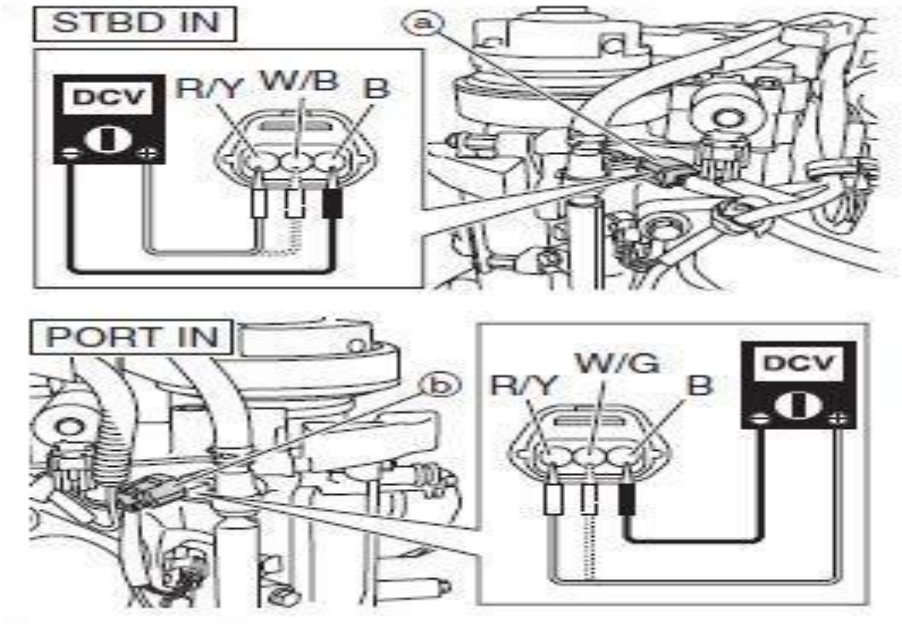
Les descriptions de (*1) dans la colonne "Symptôme" sont indiquées dans les "Remarques".

Code d'erreur	Désignation	Condition	Affichage indicateur LAN	Symptôme	Remarques	Procédure de vérification
73	Défaillance de l'électrovanne d'arbre à cames (STBD)	Valeur du courant de charge irrégulière	C/E	Performance d'accélération dégradée Déclin du régime moteur maximum <Les régimes moteur ne se synchronisent pas>	—	Vérifiez le fonctionnement de l'OCV à l'aide du système YDIS. Mesurez la tension d'entrée de l'OCV. Mesurez la résistance de l'OCV. Vérifiez la continuité du câblage entre l'OCV et le relais principal. Vérifiez la continuité du câblage entre l'OCV et l'ECM du moteur. Vérifiez le filtre de l'OCV.
74	Défaillance de l'électrovanne d'arbre à cames (PORT)	Valeur du courant de charge irrégulière	C/E	Performance d'accélération dégradée Déclin du régime moteur maximum <Les régimes moteur ne se synchronisent pas>	—	Vérifiez le fonctionnement de l'OCV à l'aide du système YDIS. Mesurez la tension d'entrée de l'OCV. Mesurez la résistance de l'OCV. Vérifiez la continuité du câblage entre l'OCV et le relais principal. Vérifiez la continuité du câblage entre l'OCV et l'ECM du moteur. Vérifiez le filtre de l'OCV.
86	Système antidémarrage	Erreur de communication	C/E	Déclin du régime moteur maximum	—	Vérifiez que le système Y-COP est correctement connecté. Mesurez la tension d'entrée du système Y-COP.
112	Défaillance du système de papillon électronique	Défaillance du papillon (Dysfonctionnement du circuit interne de l'ECM du moteur)	C/E	Régime de ralenti du moteur élevé Le papillon ne fonctionne pas <Différence dans les régimes de ralenti du moteur> <Les régimes moteur ne se synchronisent pas>	Le régime moteur est réglé à environ 1500 tr/min.	Remplacez l'ECM du moteur.

Symptôme 1 : le moteur cale, régime de ralenti moteur instable ou faible accélération.

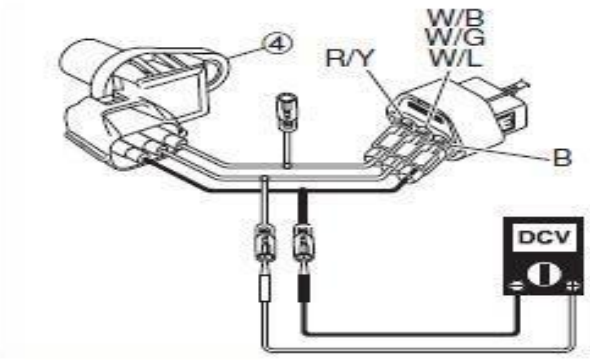
Symptôme 2	Cause	Procédure de vérification
Distribution de came d'admission incorrecte	Plongeur OCV bloqué	Vérifiez le fonctionnement de l'OCV à l'aide du système YDIS.
		Vérifiez le plongeur OCV.
	Filtre OCV obstrué	Remplacez le filtre OCV.
	Passage d'huile obstrué	Vérifiez le passage d'huile.
	VCT bloquée	Remplacez l'ensemble VCT.

Capteur de position de la came Bâbord/Tribord



Pour mesurer la tension d'entrée du capteur, débrancher le connecteur (a ou b), tourner le contacteur de démarrage du moteur sur ON puis mesurer la tension à la broche du capteur de position de la came côté faisceau.

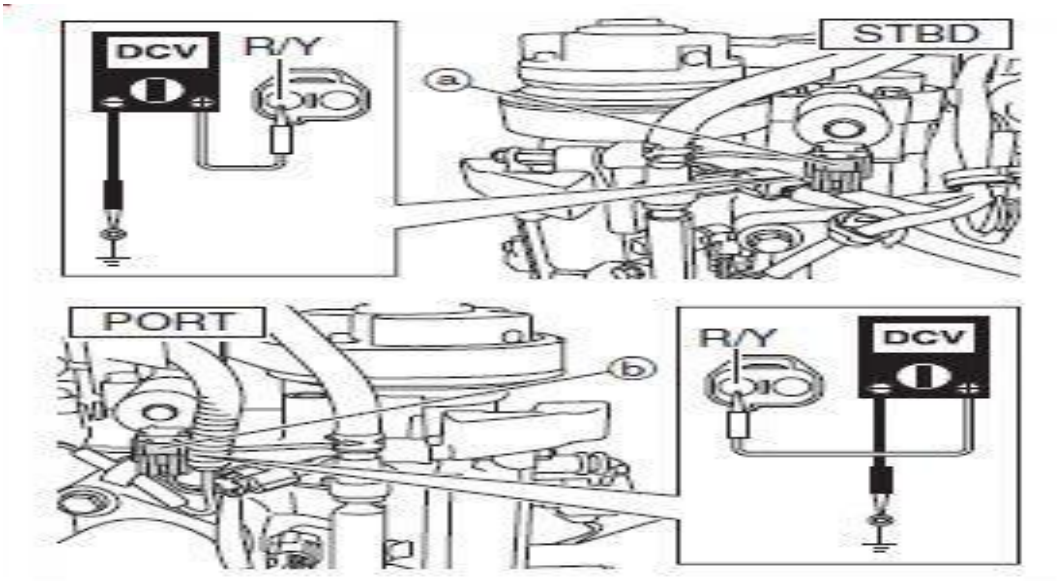
Tension d'entrée du capteur de position de la came Rouge/Jaune (R/Y) –Noir (B) 12V (tension batterie)



Pour mesurer la tension de sortie du capteur, débrancher le connecteur (a ou b), connecter les fils de test sur le capteur de position de la came et sur le connecteur du capteur côté faisceau.

Tension de sortie du capteur de position de la came Blanc/Noir (W/B)-Noir (B) (STBD IN) Blanc/Vert (W/G)-Noir (B) (PORT IN) Supérieur à 4,8 V

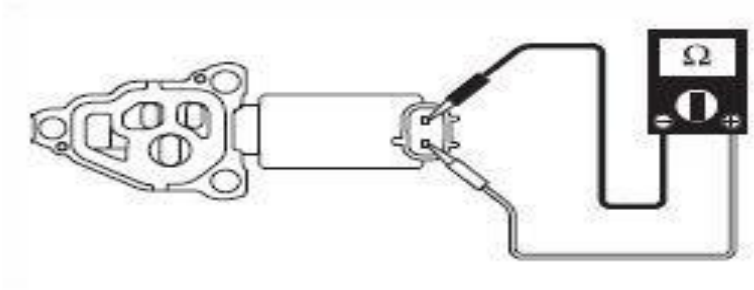
L'OCV Bâbord/Tribord (By-pass de radiateur d'huile)



Pour mesurer la tension d'entrée de l'OCV, débrancher le connecteur (a ou b), tourner le contacteur de démarrage du moteur sur ON puis mesurer la tension d'entrée entre le connecteur de l'OCV et la masse.

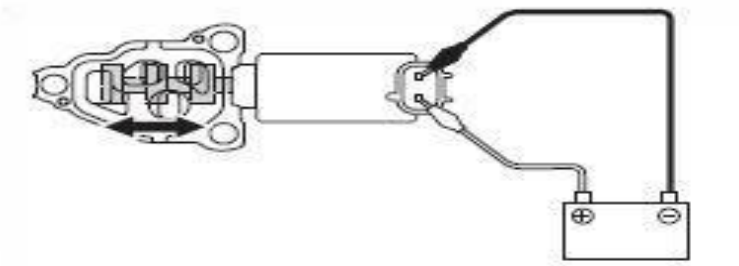
Tension d'entrée de l'OCV Rouge/Jaune (R/Y) - Masse 12 V (tension batterie)

Contrôle de la résistance de l'OCV



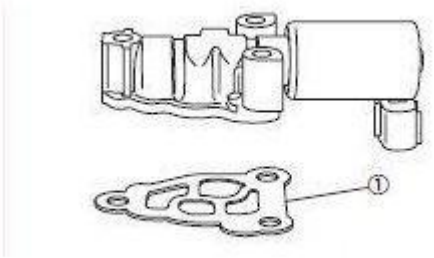
La mesure de résistance s'opère connecteur débranché et contact coupé

Résistance de l'OCV 6,7-7,7 Ω à 20°C



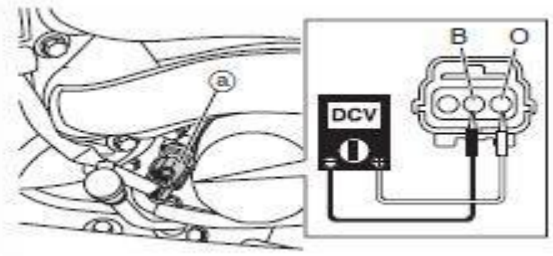
Raccorder les fils de la batterie pour tester en direct aux bornes de l'OCV puis vérifier le fonctionnement de la soupape de débit d'huile. Remplacer l'OCV si la soupape de débit d'huile ne fonctionne pas.

Remplacement du filtre OCV



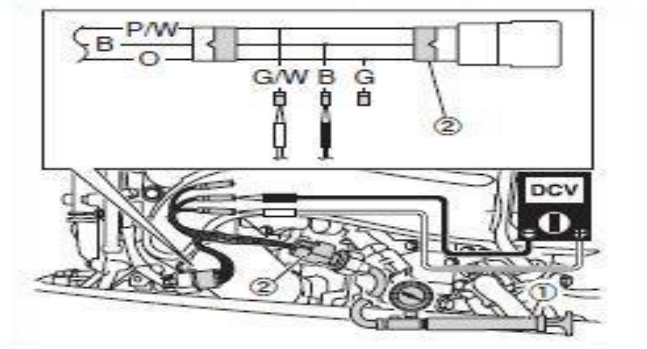
Déposer les ensembles OCV.
Remplacer les filtres OCV (1) de chacun des ensembles d'OVC et réinstaller les ensembles d'OCV sur le moteur.

Capteur de pression d'huile



Pour mesurer la tension d'entrée du capteur de pression d'huile, déconnecter le connecteur (a), tourner le contacteur de démarrage du moteur sur ON puis mesurer la tension d'entrée au connecteur du capteur de pression d'huile côté faisceau.

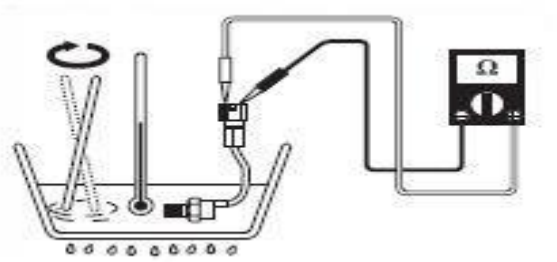
Tension d'entrée du capteur de pression d'huile Orange (O)-Noir (B) 4,75-5,25 V



Pour mesurer la tension de sortie du capteur de pression d'huile, appliquer lentement une pression positive avec la pompe à pression sur le capteur puis mesurer la tension de sortie aux pressions spécifiées.

Tension de sortie du capteur de pression d'huile
Rose/Blanc (P/W) – Noir (B)
2,5 V à 392,0 kPa
4,5 V à 784,0 kPa

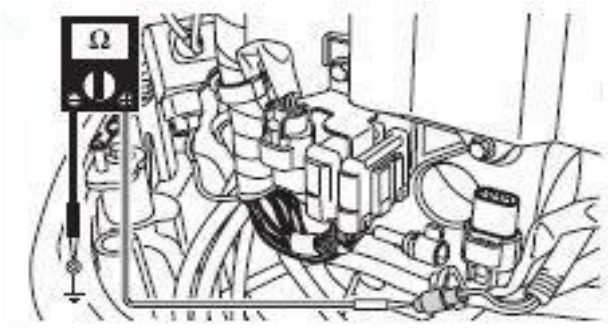
Capteur température moteur



Pour mesurer la résistance du capteur de température moteur, il est préférable de faire le test avec des températures d'eau différente.

Résistance du capteur de température moteur
4,2-4,9 KΩ à 5° C
1,9-2,1 KΩ à 25° C
0,166-0,204 KΩ à 100° C

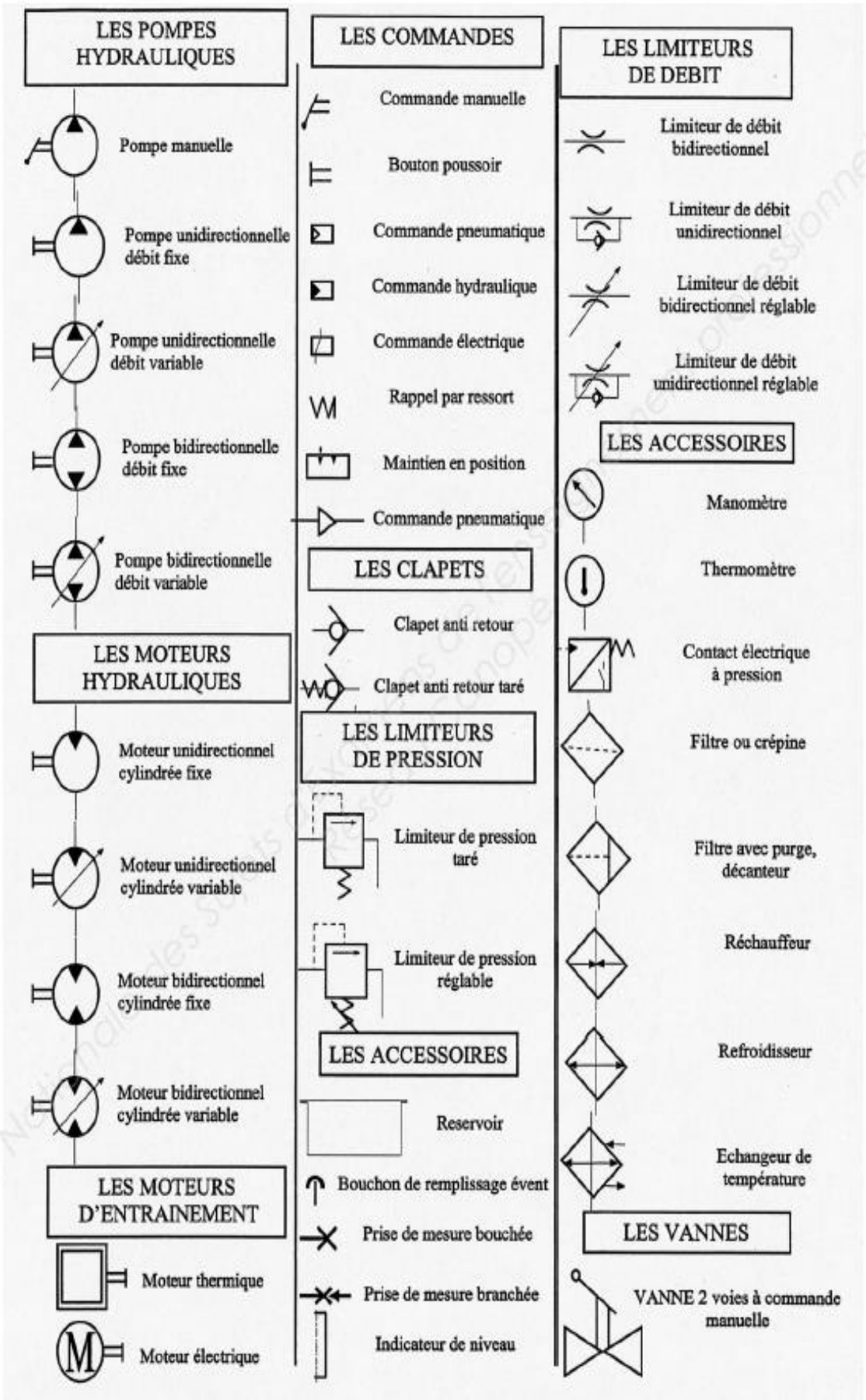
Capteur de cliquetis



Pour mesurer la résistance du capteur de cliquetis, déconnecter le connecteur du capteur.

Résistance capteur de cliquetis
504,0-616,0 KΩ à 20° C

SYMBOLES HYDRAULIQUES



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.