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 MV, veuillez visiter :
bacpromv.fr/annales-sujets-et-corriges

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES VÉHICULES

## Option A : Voitures Particulières

## SESSION 2024

**ÉPREUVE E2**

**ANALYSE PRÉPARATOIRE À UNE INTERVENTION**

**Durée : 3 heures** **Coefficient : 3**

# DOSSIER TECHNIQUE



# SOMMAIRE

**A : ORDRE DE RÉPARATION**

**B : CARACTÉRISTIQUE DU VÉHICULE**

**C : PLAN D'ENTRETIEN**

**D : FILTRE D'HABITACLE**

**E : TEMPS BARÈMES CONSTRUCTEUR POUR UN FORFAIT 60 000 KM**

**F : REMPLISSAGE D'HUILE MOTEUR**

**G : REMPLACEMENT DES BATTERIES DE SERVITUDE (12 volts)**

**H : LES BOUGIES D'ALLUMAGE**

**I : REMPLACEMENT LIQUIDE DE FREIN**

**J : RÉGLEMENTATION DE LA POLLUTION AU CONTRÔLE TECHNIQUE**

**K : PHOTO DU COMBINÉ LORS DE LA RÉCEPTION**

**L : EMPLACEMENT DE LA PRISE DIAGNOSTIC**

**M : RÉSULTAT DU PASSAGE DE LA « VALISE DIAGNOSTIC »**

**N : INFORMATIONS CODE P12EB12**

**O : PRÉSENTATION : CHAÎNE DE TRACTION HYBRIDE**

**P : DESCRIPTION - FONCTIONNEMENT : CAPTEUR DE TEMPÉRATURE D'EAU DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DE LA CHAÎNE DE TRACTION**

**Q : ENTRETIEN DES VÉHICULES ÉLECTRIQUE ET HYBRIDES : LES HABILITATIONS**

**R : CHARGE DE LA BATTERIE DE TRACTION**

## A : ORDRE DE RÉPARATION

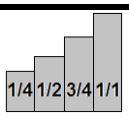
# ORDRE DE RÉPARATION N°5728

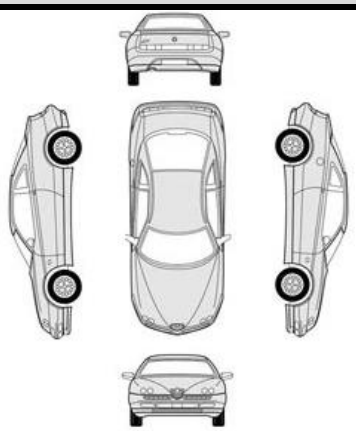
| | |
|---|---|
| PEUGEOT<br>STELLANTIS &YOU<br>CESSON-RENNES<br>51 rue de Rennes<br>35510<br>Cesson-Sévigné<br>Tel : 0223456789 | Nom du propriétaire : BRAKE Jacques<br>Adresse : 2 rue des peupliers<br>Téléphone : 0788451235<br>Date de réception du véhicule : 20/05/2024 à 8 heures<br>Date de livraison du véhicule prévue le : 20/05/2024 à 18 heures |

| **IDENTIFICATION DU VEHICULE** | Marque (D.1) | Modèle (D.3) | N° de série (E) |
|---|---|---|---|
| | Peugeot | 508 berline 5 portes hybride rechargeable | VR3F3DGZTKY140605 |
| | Kilométrage | Date de 1ère immatriculation | N° Immatriculation |
| | 60528 | 16/09/2020 | WP-535-YJ |

**INFORMATIONS CLIENT**

Entretien des 60000 km, passage au contrôle technique, voyant au tableau de bord allumé, mode électrique ne fonctionne plus




| **ETAT DU VEHICULE** | **LIBELLE DES TRAVAUX A REALISER** |
|---|---|
| <br>X rayure<br>O choc<br>+ feu détérioré | Plan d'entretien des 60 000km (conditions d'utilisation normales)<br>Recherche de panne : Voyant diagnostic allumé, mode électrique en dysfonctionnement<br>Contrôle technique<br><br><u>Observations sur le véhicule:</u><br>Etat général : RAS<br>Niveau d'essence sur la réserve : 90 km |

| **ACCORD DU CLIENT** | **NOM DU TECHNICIEN** |
|---|---|
| *BRAKE Jacques* | |

# B : CARACTÉRISTIQUES DU VÉHICULE

| Caractéristiques du véhicule | |
|---|---|
| **Ligne de produit** | |
| **N°APV/PR** | 15631 88 1 0776 |
| **Date de Début de Garantie** | 16/09/2019 |
| **Numéro de Série du Moteur** | 10 FKBJ 2582096 |
| **NRE** | e2*2007/46*0628*05 |
| **P4A** | 9833392399 |

**Informations générales**

| | |
|---|---|
| GENRE DE PRODUIT | VEHICULE PARTICULIER |
| MARQUE COMMERCIALE, TYPE ORGANE | PEUGEOT |
| LIGNE DE PRODUIT | 508 (R8) |
| SILHOUETTE | BERLINE 5 PORTES |
| FINITION | HORS STANDARD HAUTE |
| MOTEUR | EP6FADTXHP 1.6L ESSENCE |
| TRANSMISSION | 4X2 AUTOMATIQUE 8 RAP HYBRIDE |
| TYPE DE PEINTURE | TYPE HABILLAGE EXT METALLISEE VERNIS |
| COULEUR DE CAISSE | EKU - PEINTURE BLEU ENCRE OU DARK BLUE |
| TYPE D'HABILLAGE INTÉRIEUR | CUIR NAPPA ENNOBLI "76" |
| COULEUR DE GARNISSAGE | "FH" |
| BOITE DE VITESSES (CARACTÉRISTIQUES) | EATNG8 |
| ANIMATION TRANSFORMATION | SANS TRANSFORMATION |
| DEFINITION A VENIR | GAMME INITIALE |
| MOTEUR (TYPE) | MOTEUR TYPE EP |
| MONOGRAMME COMPLÉMENTAIRE, DIVERS | HYBRID |

**Caractéristiques véhicule**

**Alimentation moteur**

| | |
|---|---|
| MOTEUR | EP6FADTXHP 1.6L ESSENCE |
| ALIMENTATION | INJECTION TURBO ECHANGEUR DIRECT |
| DÉTECTEUR D'EAU FILTRE À GAZOLE | SANS DETECTEUR EAU FILTRE GASOIL |
| CARBURANT | SANS PLOMB 95 QUALITE A/B/E/E+ |
| DÉPOLLUTION (MOTEUR) | DEPOLLUTION MOTEUR EURO 6.3 |
| PRISE VITESSES (INFORMATIONS CAPTEUR) | CAPTEUR ROUES AV NON SIGN AR SIGNE |
| MOTEUR (TYPE) | MOTEUR TYPE EP |
| CYLINDRÉE | 1600 CM3 |
| MOTEUR REFROIDISSEMENT | RADIATEUR EP28 28DM2 ALU BRASE |
| RÉCHAUFFAGE CIRCUIT GAZ CARTER | RECHAUFFAGE CIRCUIT GAZ CARTER |
| SONORITE GMP SPECIFIQUE | ACOUSTIQUE GMP DYNAMIQUE |
| AUTODIAGNOSTIC EOBD | AVEC AUTO-DIAGNOSTIC "OBD" |
| DÉPOLLUTION TECHNIQUE VÉHICULE | DEPOLLUTION TECHNIQUE VEHICULE EURO 6.3 |
| FILTRE À PARTICULE | AVEC FILTRE A PARTICULES |

Nota : Le moteur dispose d'une puissance maximum de 133 KW (736 Watts = 1 cheval)
Le véhicule possède l'accès et démarrage mains libres

# C : PLAN D'ENTRETIEN

| ENTRETIEN | Condition d'utilisation normales | Conditions d'utilisation sévères* |
|---|---|---|
| **OPÉRATIONS SYSTÉMATIQUES** | | |
| Révisions : opérations systématiques | Tous les 30000 Km / 1 an(s) | Tous les 20000 Km / 1 an(s) |
| **OPÉRATIONS COMPLÉMENTAIRES** | | |
| Remplacement du filtre d'habitacle | Tous les 60000 Km / 2 an(s) | Tous les 20000 Km / 1 an(s) |
| Remplacement du liquide de frein | Tous les 2 an(s) | Tous les 2 an(s) |
| Remplacement de la batterie de servitude (12V) | Tous les 4 an(s) | Tous les 4 an(s) |
| Remplacement du filtre à air | Tous les 60000 Km / 4 an(s) | Tous les 40000 Km / 4 an(s) |
| Remplacement des bougies d'allumage | Tous les 60000 Km / 4 an(s) | Tous les 40000 Km / 4 an(s) |
| Contrôle du PH de liquide refroidissement | 120000 Km / 4 an(s) Puis tous les 30000 Km / 1 an(s) | 120000 Km / 4 an(s) Puis tous les 20000 Km / 1 an(s) |
| Remplacement de la courroie d'entraînement des accessoires | 90000 Km / 6 an(s) Puis tous les 180000 Km / 12 an(s) | 80000 Km / 6 an(s) Puis tous les 160000 Km / 12 an(s) |
| Remplacement du liquide de refroidissement | Tous les 180000 Km / 10 an(s) | Tous les 180000 Km / 10 an(s) |
| Remplacement du kit de courroie d'entrainement des accessoires | 180000 Km / 12 an(s) Puis tous les 180000 Km | 160000 Km / 12 an(s) Puis tous les 160000 Km |
| **HUILES MOTEURS AUTORISÉES** | | |
| EM:00W30 B71 2312 - 00W30 B71 2312 (C1C2) | | |

# D : FILTRE D'HABITACLE

Filtre habitacle charbon actif

BOSCH

1 987 435 525



Référence courte: R5525; Conditionnée par 1 pièce

**Description :**L.259mm.; Larg.98mm.; H.32mm.; Charbon actif

Informations livraison

Conditionnement : 1

CROSS OE

Véhicules affectés  Réf. équivalentes

Filtre habitacle charbon actif

NAPA

NFC4129



**Validité :** 10/2018 ->

**Description :**L.290mm.; Larg.96mm.; H.30mm.; Charbon actif

Informations livraison

Conditionnement : 1

Véhicules affectés

Filtre habitacle charbon actif

NAPA

NFC4164



**Description :**L.259mm.; Larg.99mm.; H.33mm.; Charbon actif

Informations livraison

Conditionnement : 1

CROSS OE

Véhicules affectés

Filtre habitacle anti-pollen

BOSCH

1 987 435 062



Référence courte: M5062; Conditionnée par 2 pièces

**Description :**L.262mm.; Larg.98mm.; H.31mm.

Informations livraison

Conditionnement : 1

Véhicules affectés  Réf. équivalentes

## E : TEMPS BARÈMES CONSTRUCTEUR POUR UN FORFAIT 60 000 KM

| Opérations | Taux de main d'oeuvre | **Temps**(heures et centième) |
|---|---|---|
| Révisions opérations systématiques | M1 | 1 |
| Remplacement du filtre d'habitacle | M1 | 0.20 |
| Remplacement du liquide de frein | M1 | 0.5 |
| Remplacement de la batterie de servitude | E1 | 0.3 |
| Remplacement du filtre à air | M1 | 0.2 |
| Remplacement des bougies d'allumage | M1 | 0.2 |
| Contrôle du PH du liquide de refroidissement | M1 | 0.05 |

Taux de main d'œuvre TTC M1: 105€/heure E1: 125€/heure

## F : REMPLISSAGE D'HUILE MOTEUR

ATTENTION : Pour toute intervention de réajustement du niveau d'huile moteur ou de remplissage dans le cadre de l'entretien périodique, respecter les consignes suivantes.
Consignes à respecter en cas d'intervention sur le niveau d'huile moteur :

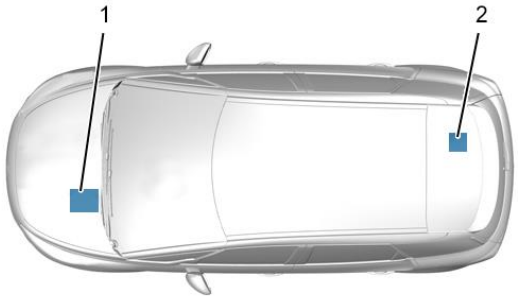
- Protéger l'alternateur ou tout autre élément électrique ; À l'aide de papier absorbant : Risque de destruction de l'alternateur
- Éviter tout débordement d'huile par un remplissage trop rapide
- En cas de projection d'huile, essuyer toute trace pouvant détériorer les éléments environnants

## G : REMPLACEMENT DES BATTERIES DE SERVITUDE (12 volts)

### 1. CONDITIONS PRÉALABLES

1 : Laisser la vitre coté conducteur entrouverte.
2 : retirer la clé de contact
ATTENTION : Pour les véhicules équipés d'un système de démarrage mains-libres, éloigner la télécommande d'un périmètre de plus de 3 mètres autour du véhicule.
3 : Attendre 6 minutes la mise en veille des consommateurs du véhicule, avant de débrancher les batteries de servitude.
NOTA : Pour les véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique types AL4 ou EATNG8, le temps d'attente avant le débranchement de la batterie de servitude est de 12 minutes.

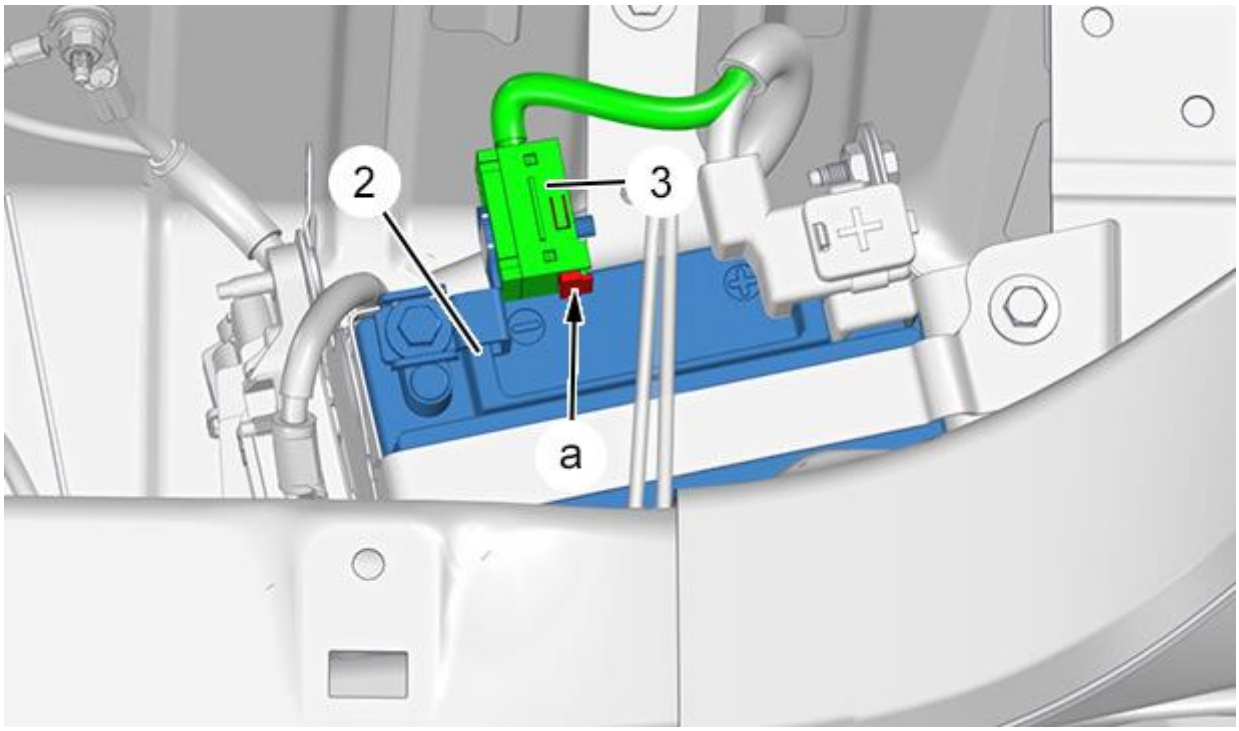
### 2. DÉCONNEXION DES BATTERIES DE SERVITUDES



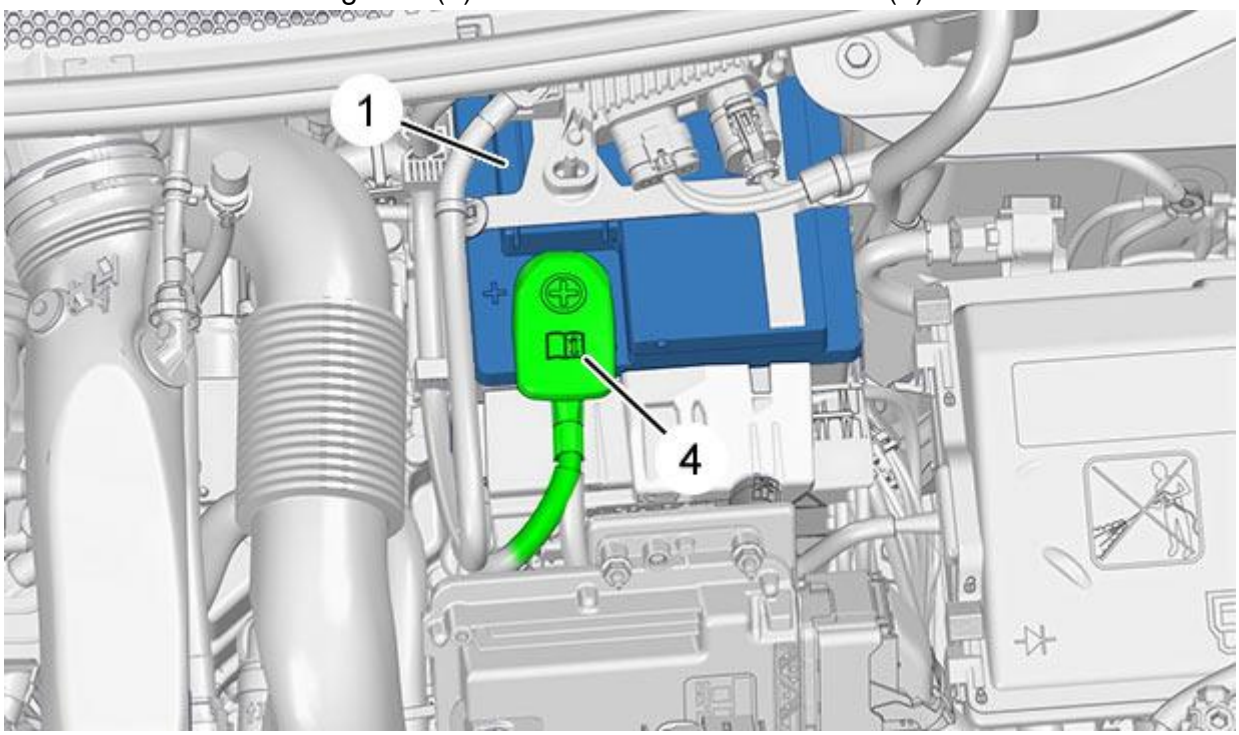

1 et 2 : batteries de servitude

ATTENTION : Toutes les manipulations de connexion doivent se faire contact coupé et véhicule endormi.

ATTENTION : La batterie de servitude 1 ne doit jamais être déconnectée seule. La batterie de servitude 2 doit nécessairement être déconnectée en cas de maintenance sur la batterie de servitude 1.
Soulever le tapis de coffre.




Déverrouiller la borne négative (3) de la batterie de servitude 2 (2)(en "a").
Débrancher la borne négative (3) de la batterie de servitude 2 (2).



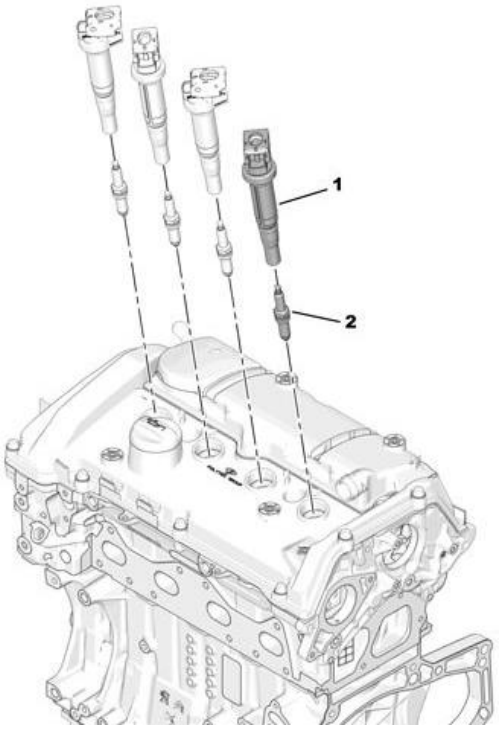

Débrancher la borne positive (4) de la batterie de servitude 1 (1).
Débrancher la borne négative de la batterie de servitude 1 (1).
Débrancher la borne positive de la batterie de servitude 2 (2).

## 3. RECONNEXION DES BATTERIES DE SERVITUDE

Rebrancher dans l'ordre inverse

# H : LES BOUGIES D'ALLUMAGE

## IDENTIFICATION ET COUPLES DE SERRAGE




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01 | 5970 91 | REACH | 04 | BOBINE D'ALLUMAGE MOTEUR |
| 02 | 98 309 416 80 | REACH | 04 | BOUGIE D'ALLUMAGE MOTEUR |

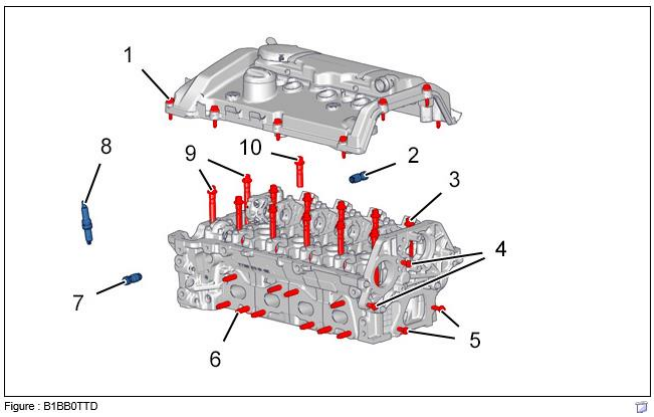



Figure : B1BB0TTD

| Repère | Désignation | Couples de serrage |
|---|---|---|
| (1) | Vis du couvre-culasse (*) | Préserrage à 0,2 m.daN |
| | | Serrage à 0,1 m.daN |
| (2) | Clapet antiretour d'huile | 3 m.daN |
| (3) | Vis (Culasse / Carter-cylindres ) (*) | Préserrage à 3 m.daN |
| | | Serrage angulaire à 90° |
| | | Serrage angulaire à 90° |
| (4) | Vis (Pompe à vide) | 0,9 m.daN |
| (5) | Vis (Boîtier de sortie d'eau) | 1,1 m.daN |
| (6) | Goujons (Collecteur d'échappement) | 1,5 m.daN |
| (7) | Clapet antiretour d'huile | 3 m.daN |
| (8) | Bougies | 2,3 m.daN |
| (9) | Vis (Culasse / Carter-cylindres ) (*) | Préserrage à 1,5 m.daN |
| | | Serrage angulaire à 90° |
| | | Serrage angulaire à 90° |
| (10) | Vis (Culasse / Carter-cylindres ) (*) | 2,5 m.daN |
| | | Serrage angulaire à 30° |
| (*) Respecter l'ordre de serrage | | |

# I : REMPLACEMENT LIQUIDE DE FREIN

## 1. OUTILLAGE

Matériel :

- Un appareil de purge homologué par le constructeur (Type SAM FET-20 / WE180011A)
- Un outil de diagnostic

## 2. PRÉCAUTIONS / RECOMMANDATIONS

### 2.1. Généralités

ATTENTION : Pendant les opérations de purge, veiller au maintien du niveau de liquide de frein dans le réservoir et le compléter.
ATTENTION : Respecter l'ordre d'ouverture des vis de purge.
Ordre de purge :

- La roue arrière droite
- La roue arrière gauche
- La roue avant droite
- La roue avant gauche

### 2.2. Lors d'un remplacement de liquide de frein

Procédure à suivre :

- Vidange / Remplissage du réservoir
- Purge du circuit primaire

### 2.3. Lors d'un remplacement de bloc hydraulique

Les véhicules équipés de l'ABS/ESP ont un système composé de 2 circuits de freinage :

- Le circuit de freinage primaire qui est le circuit principal directement mis sous pression par la pédale de frein
- Le circuit de freinage secondaire interne au bloc hydraulique

ATTENTION : Lors du remplacement du bloc hydraulique, il n'est pas nécessaire de purger le circuit secondaire du bloc hydraulique.
ATTENTION : Le circuit secondaire ne peut admettre de l'air que lorsque les électrovannes internes régulent avec un circuit rempli d'air.
Procédure à suivre :

- Ouvrir 2 vis de purge sur un même côté du véhicule
- Placer un presse pédale sur la pédale de frein afin d'éviter l'écoulement du liquide de frein du réservoir
- Remplacer le bloc hydraulique
- Purger le circuit de freinage primaire

### 2.4. Lors d'un remplacement d'un étrier de frein ou d'un cylindre de roue

Procédure à suivre :

- Ouvrir 2 vis de purge sur un même côté du véhicule
- Placer un presse pédale sur la pédale de frein afin d'éviter l'écoulement du liquide de frein du réservoir

- Remplacer l'étrier de frein ou cylindre de roue défectueux
- Purger l'étrier de frein ou cylindre de roue neuf

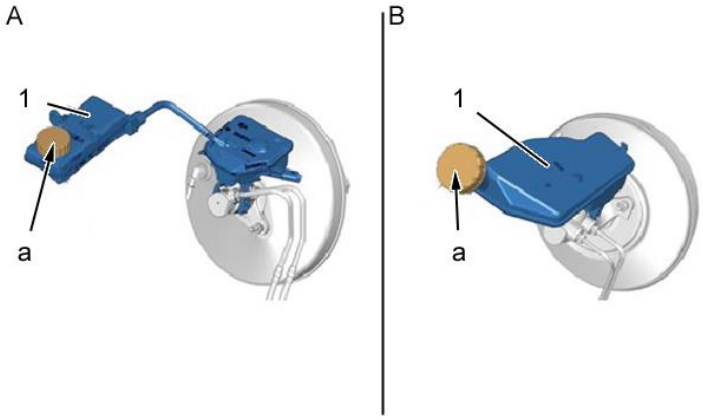
2.5. Lors d'un remplacement de maître-cylindre
Procédure à suivre :

- Vidanger le réservoir
- Remplacer le maître-cylindre
- Desserrer les raccords hydrauliques de maître-cylindre
- Remplir jusqu'à écoulement du liquide de frein par les raccords hydrauliques
- Serrer les raccords hydrauliques de maître-cylindre
- Purger le circuit de freinage primaire

NOTA : Lors d'une dépose-repose maître-cylindre, il est conseillé de terminer la purge automatique par une purge manuelle.

## 3. VIDANGE / REMPLISSAGE DU RESERVOIR

ATTENTION : N'utiliser que du liquide de frein neuf et non émulsionné. Éviter toute introduction d'impuretés dans le circuit hydraulique.
ATTENTION : Utiliser exclusivement le ou les fluides hydrauliques homologués et recommandés : DOT4.




"A" montage déporté.
"B" montage direct.
3.1. Vidange
Déposer :

- Le bouchon du réservoir de liquide de frein (1) (en "a")
- Le filtre du réservoir de liquide de frein (1) (suivant équipement)

Vidanger le réservoir de liquide de frein (1) au maximum ; À l'aide d'une seringue propre.
3.2. Remplissage
Reposer le filtre du réservoir de liquide de frein (suivant équipement).
Remplir le réservoir de liquide de frein (1) au maximum de sa capacité (en "a").
Purger le circuit de freinage primaire.

# 4. PURGE DU CIRCUIT DE FREINAGE PRIMAIRE

IMPERATIF : Purger le circuit primaire jusqu'à obtention d'un liquide de frein propre et non émulsionné.
ATTENTION : Respecter l'ordre d'ouverture des vis de purge.
Ordre de purge :

- La roue arrière droite
- La roue arrière gauche
- La roue avant droite
- La roue avant gauche

ATTENTION : Ne pas mettre le contact durant toute l'opération.
NOTA : Il existe 2 procédures de purge du circuit de freinage primaire.
4.1. Purge du circuit de freinage primaire ; À l'aide de l'appareil à purger (Action recommandée)
ATTENTION : Respecter les pressions recommandées. Ne jamais dépasser 5 bars.
Pressions :

- Véhicules fabriqués avant l'année 2005 pression inférieure à 2 bars
- Véhicules fabriqués après l'année 2005 pression comprise entre 3 et 5 bars

Raccorder l'appareil à purger sur le réservoir de liquide de frein (1).
Purger le circuit en se référant à la notice d'utilisation de l'appareil.
Augmenter la pression progressivement.
Contrôler visuellement :

- L'absence de fuites
- L'état général du circuit de freinage

4.2. Purge du circuit de freinage primaire ; Sans l'appareil à purger
IMPERATIF : Cette opération doit être réalisée véhicule au sol.
ATTENTION : Deux opérateurs sont nécessaires.
NOTA : Pour facilité l'accès au vis de purge des étriers de frein avant, braquer les roues du côté de l'étrier de frein à purger.
Remplir le réservoir de liquide de frein (1) au maximum de sa capacité.
Accoupler un tuyau transparent sur la vis de purge de l'étrier de frein ou cylindre de roue (Arrière gauche).
Appuyer lentement sur la pédale de frein pour mettre en pression le circuit de freinage.
Maintenir la pédale de frein en appui.
Ouvrir la vis de purge (La pédale de frein doit descendre et la pression chuter).
Maintenir la pédale en appui à fond de course.
Fermer la vis de purge.
Laisser revenir naturellement la pédale de frein.
Attendre 2 secondes que le liquide arrive dans le maître-cylindre.
Répéter l'opération jusqu'à ce que le liquide de frein s'écoule propre et exempt de bulles d'air.
NOTA : Valeur indicative 10 à 20 fois.
Répéter l'opération sur les étriers de frein ou cylindre de roue arrière droit, et sur les étriers de frein avant droit, avant gauche.
4.3. Contrôle
À la fin du programme de purge, vérifier et compléter, si nécessaire, le niveau de liquide de frein.
Démarrer le moteur (Afin d'établir la dépression dans l'amplificateur de freinage).
Contrôler la course et la sensation à la pédale de frein (Allongement, spongieuse, fuyante).

Si la course de la pédale de frein est trop longue :

- Contrôler le circuit de freinage (Absence de fuites)
- Contrôler le circuit d'embrayage (Absence de fuites et purge)

Si pas de fuite, reprendre la procédure de purge du circuit de freinage primaire.
Effectuer un essai routier (si nécessaire).

## 5. PURGE DU CIRCUIT DE FREINAGE SECONDAIRE (INTERNE AU BLOC HYDRAULIQUE)

ATTENTION : La purge du circuit de freinage secondaire s'effectue à l'aide d'un outil de diagnostic.
ATTENTION : Cette procédure ne s'effectue que si la purge du circuit de freinage primaire a été faite.
ATTENTION : La purge s'effectue moteur arrêté et nécessite deux opérateurs (Contact mis).
ATTENTION : Respecter les pressions recommandées. Ne jamais dépasser 5 bars.
pressions :

- Véhicules fabriqués avant l'année 2005 pression inférieure à 2 bars
- Véhicules fabriqués après l'année 2005 pression comprise entre 3 et 5 bars

### 5.1. Purge

Raccorder l'appareil à purger sur le réservoir de liquide de frein (1).
Purger le circuit de freinage secondaire (Se reporter à la procédure de l'outil de diagnostic et à la notice d'utilisation de l'appareil).
À la fin du programme de purge, vérifier et compléter, si nécessaire, le niveau de liquide de frein.

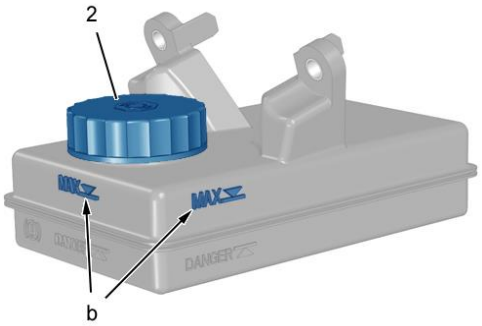
### 5.2. Contrôle

À la fin du programme de purge, vérifier et compléter, si nécessaire, le niveau de liquide de frein.
Démarrer le moteur (Afin d'établir la dépression dans l'amplificateur de freinage).
Contrôler la course et la sensation à la pédale de frein (Allongement, spongieuse, fuyante).
Si la course de la pédale de frein est trop longue :

- Contrôler le circuit de freinage (Absence de fuites)
- Contrôler le circuit d'embrayage (Absence de fuites et purge)

Si pas de fuite, reprendre la procédure de purge du circuit de freinage primaire.
Effectuer un essai routier (si nécessaire).

## 6. MISE A NIVEAU




NOTA : Pendant l'opération de remplissage, le bouchon (2) doit être mis en attente à proximité sur une zone plane et propre.
Déposer le bouchon (2).
Remplir le réservoir (1) jusqu'au maximum (en "b").
Reposer le bouchon (2).

## J : RÉGLEMENTATION DE LA POLLUTION AU CONTRÔLE TECHNIQUE

La contenance des gaz d'échappement sur les véhicules « diésel » ne sont pas contrôlés lors de leur passage au centre de contrôle technique. Seule une opacité des fumées est mesurée sur plusieurs accélérations.
Les véhicules « essence » eux ont leurs gaz d'échappement contrôlés. Le monoxyde de carbone (CO) peut entraîner des maux de tête et devient un gaz « poison » qui asphyxie en cas de présence trop importante. Il est inodore et agit en quelques secondes (il empêche l'oxygénation du cerveau ce qui provoque une perte de connaissance très rapide). Tous les ans, plusieurs intoxications au monoxyde de carbone surviennent à cause de chaudières ou de cheminées mal entretenues.
Le lambda lui est aussi contrôlé. Ce n'est pas un gaz mais il s'agit de l'inverse de la richesse du mélange. Si lambda est égale à 1, cela veut dire que le mélange air - essence est idéal pour le fonctionnement du moteur et du catalyseur. On parle alors de mélange ou dosage stœchiométrique.

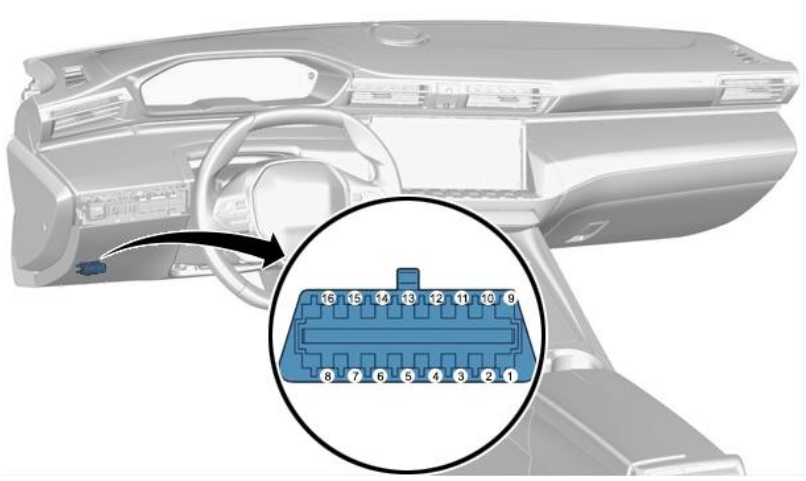
Tableau récapitulatif de la réglementation pollution au contrôle technique
Pour les véhicules « essence »

| **Dates** | **Conditions** | **Réglementation** |
|---|---|---|
| Avant le 01/10/1972 | | Pas de règlementation |
| Du 1/10/1972 au 30/09/1986 | Moteur chaud au ralenti | CO maxi = 4.5% |
| Du 1/10/1986 au 31/12/1992 | Moteur chaud au ralenti | CO maxi = 3.5% |
| Du 1/01/1993 au 31/06/2002 | Moteur chaud au ralenti | CO maxi = 0.5% |
| | Moteur chaud Régime entre 2000 et 3000 tr/mn | CO MAXI = 0.3% Lambda (λ) compris entre 0.97 et 1.03 |
| A partir du 01/07/2002 | Moteur chaud au ralenti | CO maxi = 0.3% |
| | Moteur chaud Régime entre 2000 et 3000 tr/mn | CO MAXI = 0.2% Lambda (λ) compris entre 0.97 et 1.03 |

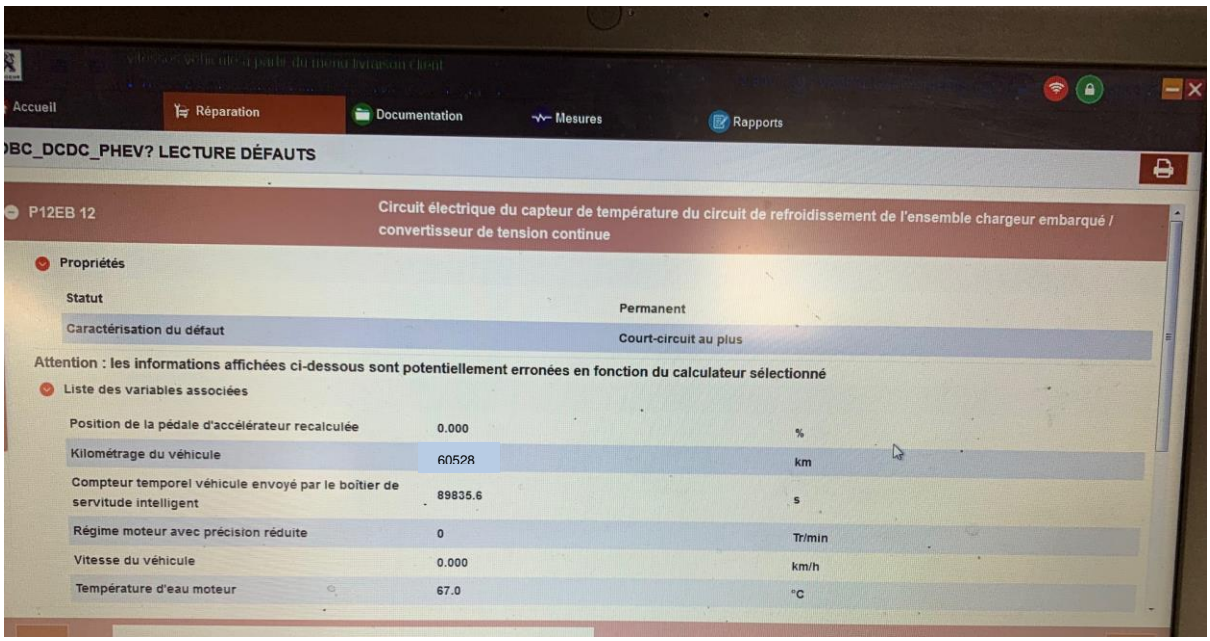
## K : PHOTO DU COMBINÉ LORS DE LA RÉCEPTION




## L : EMPLACEMENT DE LA PRISE DIAGNOSTIC




## M : RÉSULTAT DU PASSAGE DE LA « VALISE DIAGNOSTIC »



## N : INFORMATIONS CODE P12EB12

| Ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue | |
|---|---|
| **Code défaut** | **P12EB 12** |
| **Libellé après-vente du code défaut** | Circuit électrique du capteur de température du circuit de refroidissement de l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue : Court-circuit au plus |
| **Description du diagnostic** | Détection d'un court-circuit au plus sur le signal du capteur de température du circuit de refroidissement de l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue |
| | **La tension d'alimentation est supérieure au seuil de fonctionnement** |
| **Conditions d'activation du diagnostic** | Les conditions suivantes doivent être remplies<br>Contact mis<br>La tension de la batterie de servitude est dans la plage de fonctionnement |
| **Conditions de disparition du défaut** | Absence de court-circuit au plus sur le signal du capteur de température du circuit de refroidissement de l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue |
| | **Tension d'alimentation dans la plage de fonctionnement nominal** |
| **Modes dégradés si défaut présent** | - |
| **Allumage voyant et / ou message d'alerte** | - |
| **Principaux effets clients possibles** | Manque de puissance |
| | **Absence du mode électrique** |
| | **Absence d'arrêt automatique du moteur thermique** |
| | **Dysfonctionnement de la mise en route du véhicule** |
| **Zones suspectes** | Ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue |
| | **Capteur de température du circuit de refroidissement de l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue** |
| | **Faisceau électrique** |
| | **Connecteurs** |

## O : PRÉSENTATION : CHAÎNE DE TRACTION HYBRIDE

**NOTA** : ZEV : mode roulage électrique (zero emission vehicle).

**NOTA** : NEDC : New European Driving Cycle ou Nouveau cycle européen de conduite (normes de mesure de pollution européennes).

La technologie hybride permet d'associer 2 sources d'énergies :

- L'énergie fossile du moteur thermique qui entraîne les roues avant
- L'énergie électrique des machines de traction qui entraîne les 2 roues avant ou les 4 roues (version 4x4)

Les 2 sources d'énergie fonctionnent de manière alternée ou simultanée, en fonction du mode hybride sélectionné et des conditions de roulage du véhicule.

Les machines électriques de traction entraînent le véhicule dans l'un des modes suivants :

- Mode ZEV
- Mode hybride

La machine électrique de traction avant assiste également le véhicule lors des phases de fonctionnement suivantes :

- Démarrage
- Accélération
- Décélération

La batterie de traction :

- Alimente les machines électriques de traction
- Se recharge dans les phases de décélération et de freinage
- Stocke l'énergie pour pouvoir la restituer

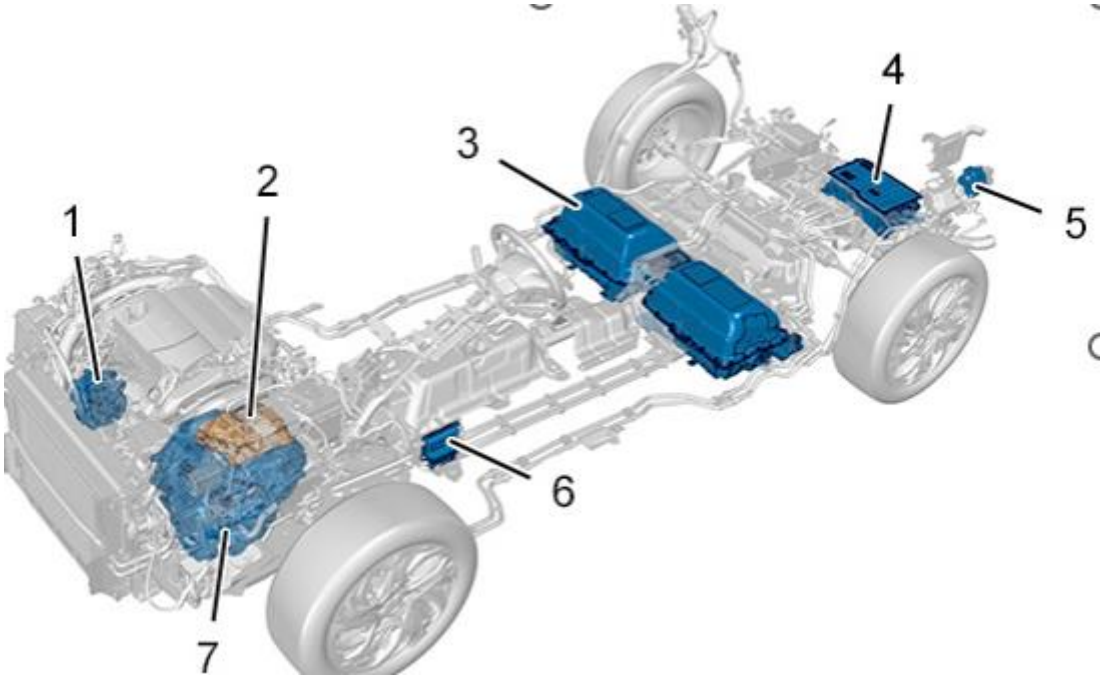
La chaîne de traction hybride est équipée d'une trappe de charge pour charger la batterie de traction à partir du réseau domestique par l'intermédiaire de l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue.

La chaîne de traction hybride correspond à l'ensemble des éléments qui participent à la traction du véhicule et à la gestion de son fonctionnement.

## 1. ARCHITECTURE PRINCIPALE DE LA CHAÎNE DE TRACTION HYBRIDE (VERSION 2 ROUES MOTRICES)

La gestion électrique de la chaîne de traction hybride nécessite différents composants sur le véhicule :

- Machine électrique de traction avant
- Résolveur, intégré à la machine électrique de traction avant
- Onduleur de la machine électrique de traction avant
- Ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue
- Alternateur réversible
- Calculateur superviseur de la chaîne de traction hybride
- Ensemble calculateur et batterie de traction
- Connecteur coupe-circuit (e-service plug)
- 2 contacteurs de batteries de servitude (Un par batterie de servitude)
- Maître-cylindre à amplification de freinage électrique avec capteur de course de pédale de frein
- Boîtier de prise de charge
- Sélecteur mode hybride




(1) Alternateur réversible.

(2) Onduleur de la machine électrique de traction avant.

(3) Ensemble calculateur et batterie de traction.

(4) Ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue.

(5) Boîtier de prise de charge.

(6) Calculateur superviseur de la chaîne de traction hybride.

(7) Boîte de vitesses automatique hybride.

## 2. SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT

Circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride :

- Radiateur du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride
- Capteur de température d'eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride
- Pompe à eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride
- Circuit de refroidissement de la batterie de traction :
- Échangeur thermique eau - réfrigération
- Pompe à eau de refroidissement des batteries de traction
- Réservoir de liquide de refroidissement de la batterie de traction
- Électrovanne de l'échangeur thermique eau - réfrigération
- Circuit de refroidissement de la machine électrique de traction avant :
- Échangeur thermique eau / huile
- Pompe à huile
- Capteur de température d'huile
- Pompe à eau du circuit de refroidissement moteur équipé d'une boîte de vitesses automatique hybride

## 3. LES DIFFÉRENTS MODES DE FONCTIONNEMENT

### 3.1. Mode ZEV

Le véhicule utilise uniquement de l'énergie électrique pour se déplacer, le moteur thermique reste inactif.

Lorsque les conditions ne sont plus réunies pour entraîner le véhicule en mode ZEV, le calculateur de contrôle hybride désactive le mode ZEV.

### 3.2. Mode sport

Ce mode permet une conduite plus dynamique en apportant un surcroît de performance.

Les accélérations et les reprises sont maximales lors de l'utilisation de toute l'énergie des machines électriques de traction en parallèle avec l'énergie du moteur thermique.

### 3.3. Mode roulage hybride

Le véhicule peut utiliser l'énergie du moteur thermique et des machines électriques de traction de manière alternée ou simultanée.

Ce mode privilégie l'utilisation de l'énergie électrique, dans l'optique d'optimiser la consommation de carburant.

### 3.4. Mode 4WD (*)

Le mode de transmission 4WD ou le mode 4 roues motrices distribue automatiquement le couple moteur entre les essieux avant et arrière en fonction des conditions de route et de la vitesse du véhicule, cette position optimise la tenue de route.

Le conducteur peut activer le mode de transmission 4WD, lors du remorquage et sur tous types de route (Route sèche, neige, chaussée glissante, etc.).

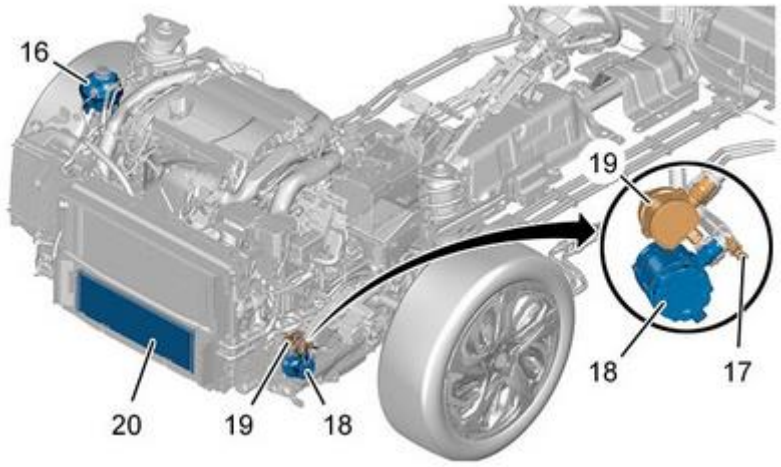
**NOTA** : Le mode 4WD ne peut être désactivé que par l'action du conducteur sur le sélecteur mode hybride.

### 3.5. Economie d'énergie

La fonction économie d'énergie permet au conducteur de choisir une des 3 autonomies liées au mode ZEV pour les prochains voyages.

**NOTA** : Les autonomies disponibles sont 10, 20 ou 60 km (Selon le cycle NEDC).

## 4. CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DE LA CHAÎNE DE TRACTION HYBRIDE




16) Boîte de dégazage.

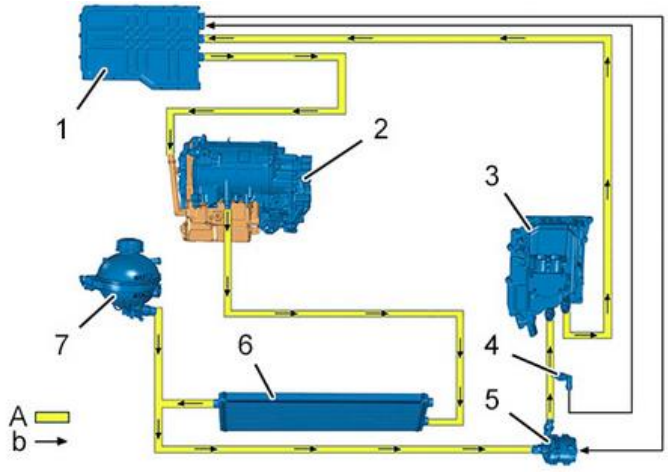
(17) Capteur de température d'eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride.

(18) Pompe à eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride.

(19) Pompe à eau du circuit de refroidissement moteur équipé d'une boîte de vitesses automatique hybride.

(20) Radiateur du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride.

4.1. Schéma de principe




"A" Liquide de refroidissement de la chaîne de traction hybride.

"b" Liaison électrique.

| Repère | Désignation | Correspondance schéma électrique |
|---|---|---|
| (1) | Ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue | 1708 |
| (2) | Machine électrique de traction arrière (*) | 1918 |
| (3) | Onduleur de la machine électrique de traction avant | - |
| (4) | Capteur de température d'eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride | 1764 |
| (5) | Pompe à eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride | 1717 |
| (6) | Radiateur du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride | - |
| (7) | Boîte de dégazage du circuit de refroidissement de la batterie de traction | - |
| "a" | Onduleur de la machine électrique de traction arrière (*) | non représenté |

4.2. Rôle

Le circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride permet de maintenir une température de fonctionnement pour les éléments suivants :

- Ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue
- Machine électrique de traction arrière (*)

- Onduleur de la machine électrique de traction arrière (*)
- Onduleur de la machine électrique de traction avant

4.3. Fonctionnement

L'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue permet de :

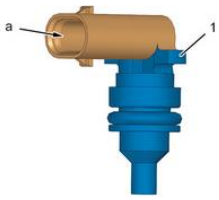
- Acquérir la température du circuit de refroidissement par le capteur de température d'eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride
- Commander la pompe à eau électrique du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride
- Demander au calculateur contrôle moteur l'activation du groupe motoventilateur

L'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue pilote la pompe à eau électrique du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride lorsque la chaîne de traction hybride est activée.

Lorsque la température du circuit de refroidissement de la chaîne de traction hybride est supérieure à 60°C, l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue demande au calculateur contrôle moteur l'activation du groupe moventilateur.

## P : DESCRIPTION - FONCTIONNEMENT : CAPTEUR DE TEMPÉRATURE D'EAU DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT DE LA CHAÎNE DE TRACTION

### 1. DESCRIPTION




1) Capteur de température d'eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction.

"a" Connecteur 2 voies gris.

Le capteur de température d'eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction est un capteur résistif à coefficient de température négatif (CTN).

### 2. RÔLE

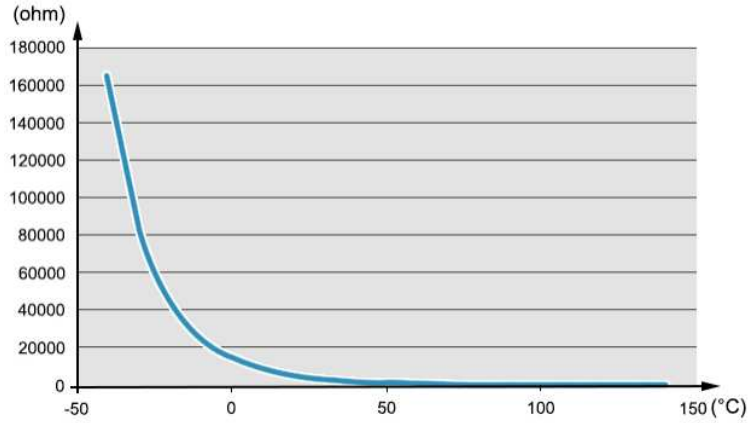
Le capteur de température d'eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction informe l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue sur la température du liquide de refroidissement de la chaîne de traction.

### 3. FONCTIONNEMENT

La valeur "R" de la résistance à coefficient de température négatif (CTN) évolue en fonction de la variation de température "T" :

- Lorsque la température "T" augmente, la valeur de la résistance "R" diminue
- Lorsque la température "T" diminue, la valeur de la résistance "R" augmente

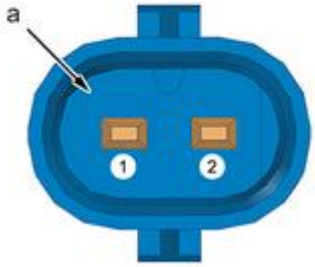
# 4. CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES




(°C) Température d'eau.
(Ohm) Résistance en ohm

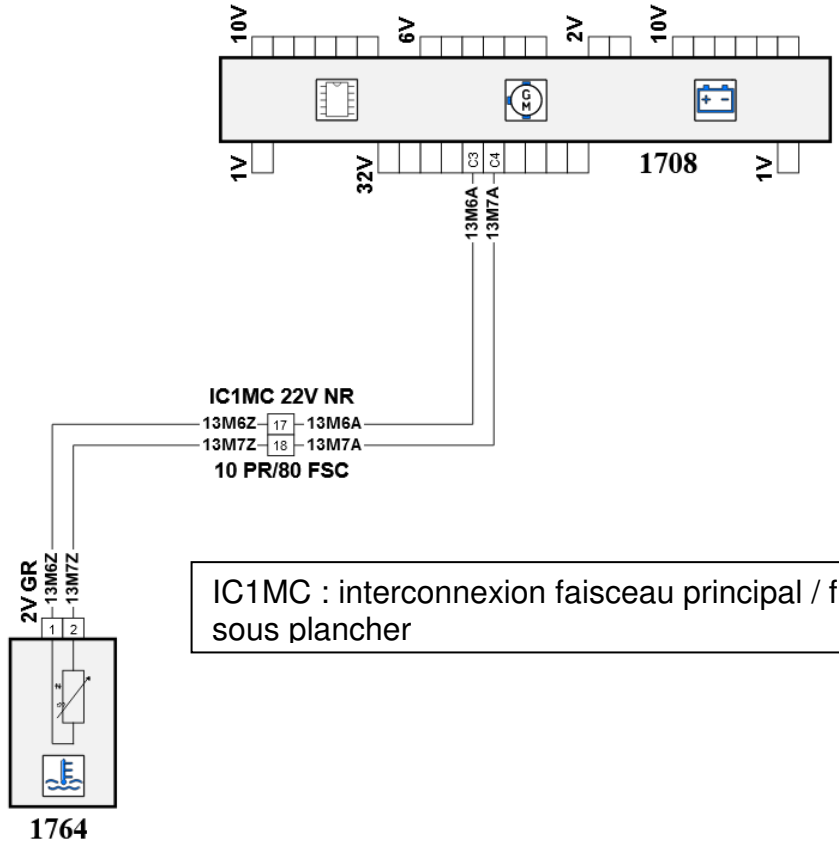
La courbe représente la résistance du capteur de température d'eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction en fonction de la température.

| Température (°C) | Tolérances (°C) | Résistance (ohms) | Tolérances (ohms) |
|---|---|---|---|
| -40 | ± 2 | 164665 | ± 16137 |
| -30 | ± 1,5 | 83710 | ± 6613 |
| -25 | ± 1,5 | 61684 | ± 4811 |
| -20 | ± 1,5 | 45590 | ± 3465 |
| -15 | ± 1,5 | 34055 | ± 2554 |
| -10 | ± 1,5 | 25574 | ± 1790 |
| -5 | ± 1,5 | 19615 | ± 1236 |
| 0 | ± 1,5 | 15525 | ± 1009 |
| 5 | ± 1,5 | 12162 | ± 790 |
| 10 | ± 1,5 | 9542 | ± 601 |
| 15 | ± 1,5 | 7536 | ± 452 |
| 20 | ± 1,5 | 6018 | ± 355 |
| 25 | ± 1,5 | 4843 | ± 286 |
| 30 | ± 1,5 | 3888 | ± 222 |
| 35 | ± 1,5 | 3149 | ± 173 |
| 40 | ± 1,5 | 2576 | ± 139 |
| 45 | ± 1,5 | 2115 | ± 110 |
| 50 | ± 1,5 | 1746 | ± 89 |
| 55 | ± 1,5 | 1450 | ± 71 |
| 60 | ± 1,5 | 1211 | ± 53 |
| 70 | ± 1,5 | 857 | ± 36 |
| 80 | ± 1,5 | 618 | ± 12 |
| 90 | ± 0,75 | 454 | ± 9 |
| 100 | ± 0,75 | 337 | ± 6 |
| 110 | ± 0,5 | 255 | ± 3 |
| 120 | ± 0,75 | 195 | ± 3 |
| 130 | ± 1 | 150 | ± 3 |
| 140 | ± 1 | 119 | ± 2 |

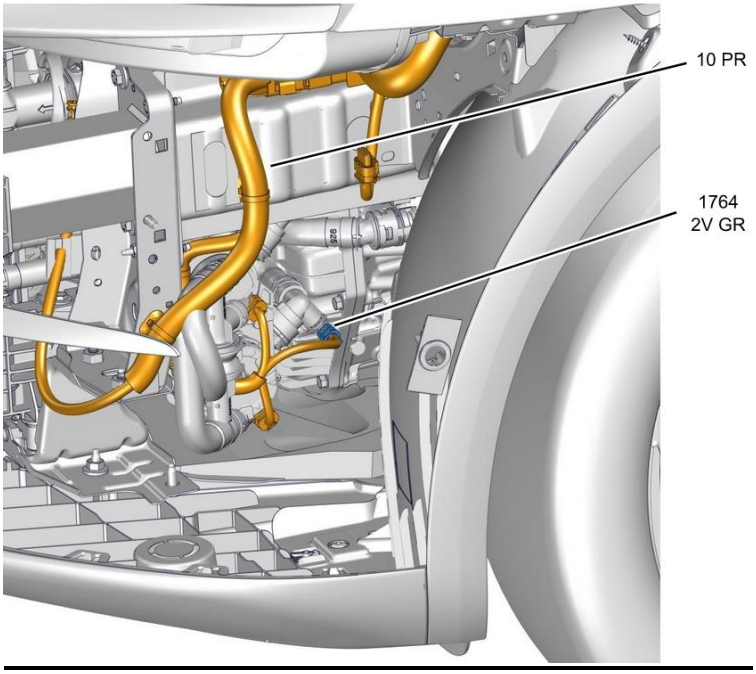


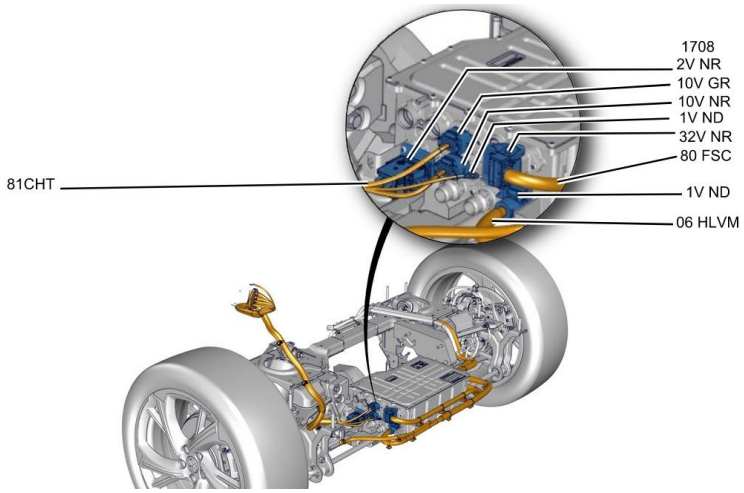

| "a" Connecteur 2 voies gris | |
|---|---|
| Numéro de voie | Affectation des voies du connecteur |
| 1 | Information de la température d'eau du circuit de refroidissement de la chaîne de traction |
| 2 | Masse |

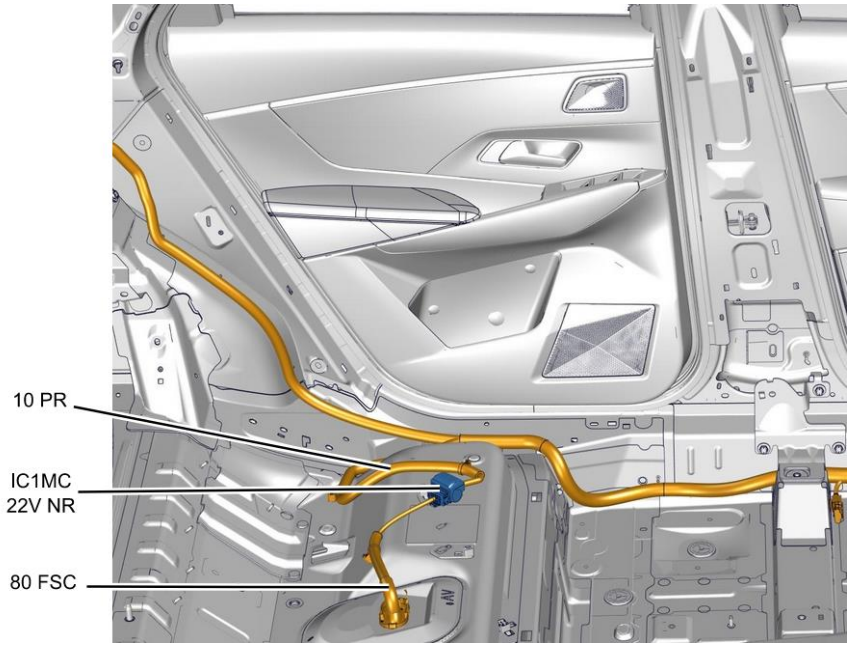
## 5. SCHÉMAS ÉLECTRIQUE ET D'IMPLANTATION

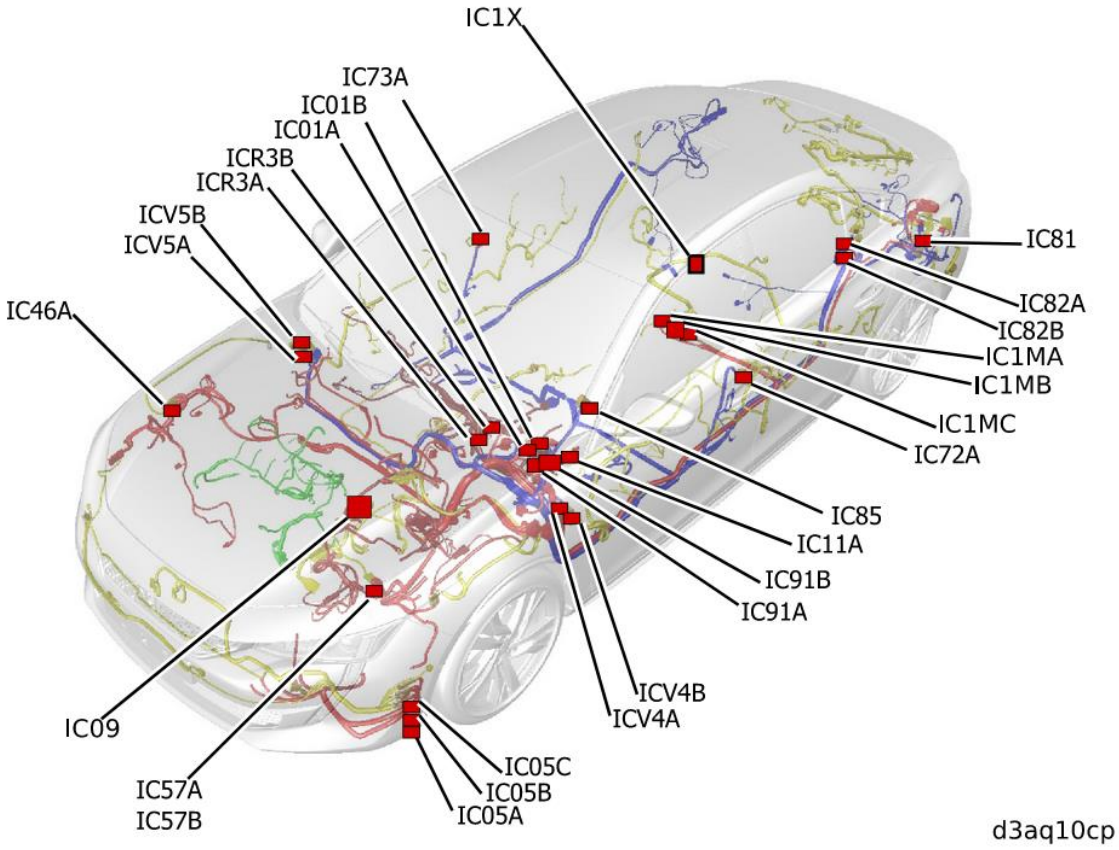



IC1MC : interconnexion faisceau principal / faisceau arrière sous plancher


10 PR
1764
2V GR


1708
2V NR
10V GR
10V NR
1V ND
32V NR
80 FSC
81CHT
1V ND
06 HLVM


10 PR
IC1MC
22V NR
80 FSC




## Q : Entretien des véhicules électriques et hybrides : les habilitations

Depuis le 1er juillet 2011, tout réparateur qui intervient sur la partie électrique d'un VE-VH doit être titulaire d'une habilitation.
L'habilitation est donnée à un employé par le responsable de l'entreprise, et par lui seul. Il engage sa responsabilité, sur la base des documents fournis par l'employé, relatifs à sa formation dans le domaine de l'entretien des véhicules électriques. Mais sa seule formation n'est pas un sésame pour l'habilitation. C'est bien son responsable, qui, en fonction des compétences avérées et en son âme et conscience, décide ou non d'habiliter l'opérateur.
Au sein de l'habilitation VE, il existe plusieurs niveaux, définis par la nature des opérations à réaliser sur le véhicule concerné.

**Les "non-habilités":**

Le personnel ordinaire, dont l'activité n'est en aucun cas liée aux circuits électriques, et opérant sur un véhicule ne présentant pas de risque. (Remplacement de pneumatiques, d'essuie-glaces…)

Le personnel averti, effectue les mêmes opérations que le précédent mais a reçu une certaine information pour éviter les dangers basiques que peut présenter l'électricité d'un VE dans son activité. Il peut s'agir d'un opérateur qui a besoin d'utiliser un matériel de levage, et qui doit ainsi être sensibilisé au risque que présentent les câbles électriques passant dans les bas de caisse notamment…

**Les habilités "hors tension":**

Ce sont des opérateurs formés aux risques électriques, habilités et désignés par l'employeur, pour effectuer des opérations sur ou à proximité du circuit de traction du véhicule. Cette catégorie s'adresse aux non-électriciens, électriciens, chargés de consignation.

**Les habilités aux travaux "sous tension":**

Ces personnels particulièrement formés sont certifiés par un organisme agréé. Habilités, ils peuvent intervenir sur le circuit de traction en présence de tension (remplacement ou nettoyage de la batterie de traction, par exemple.)

**Quelques exemples:**

1- Un technicien "averti" peut être un carrossier, un mécanicien, un contrôleur technique. Il travaille à proximité des câbles de puissance, peut être amené à brancher ou débrancher une batterie de servitude. Suffisamment formé pour éviter les dangers de l'électricité dans le cadre de son activité, il n'est néanmoins pas habilité.

2- Un technicien "chargé de consignation" a pour mission d'effectuer les opérations de mise hors tension d'un véhicule, pour permettre les travaux ultérieurs. Il est habilité sous la dénomination BCL.

3- Un mécanicien, carrossier ou expert sinistre doit être habilité B0L, dès lors qu'il effectue ou encadre des travaux d'ordre non électrique sur véhicule totalement consigné (dépose-pose d'organes ou éléments mécaniques).

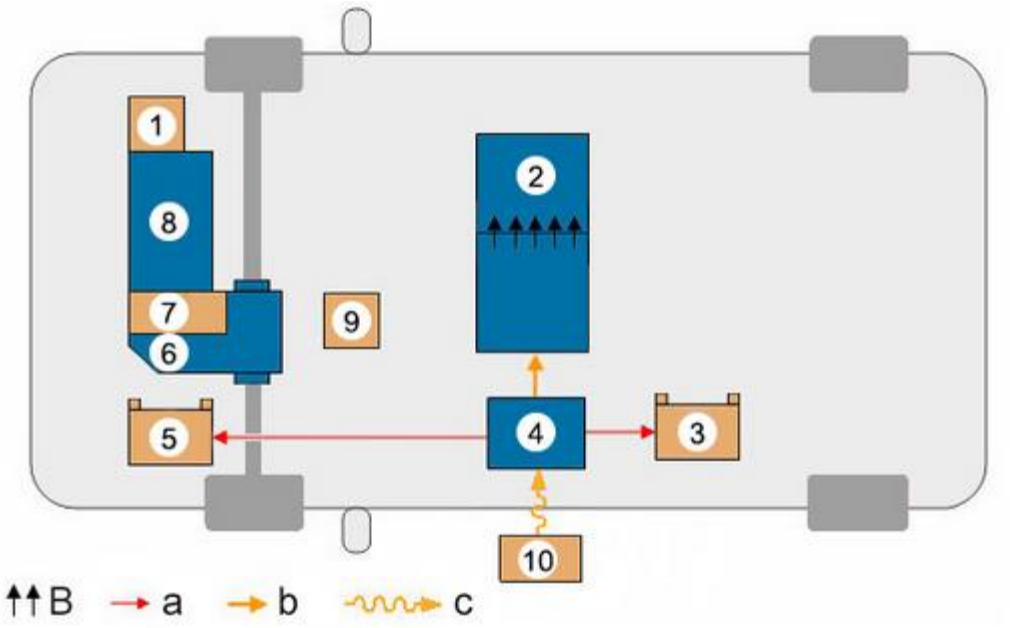
4- Un mécanicien-électricien qui exécute des travaux d'ordre électrique sur véhicule totalement consigné, doit pouvoir justifier d'une habilitation B1L (exécutant) ou B2L (encadrant), pour la dépose-pose d'organes électriques, comme le moteur ou le convertisseur, par exemple.

5- Les dépanneurs-remorqueurs, qui peuvent être amenés à exécuter des travaux d'ordre électrique sur des VE ou hybrides ayant subi des dommages, doivent justifier d'une habilitation spéciale B1XL ou B2XL.

## R : CHARGE DE LA BATTERIE DE TRACTION

Le chargeur embarqué de l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue transforme la tension alternative monophasée du réseau domestique en tension continue, après 7 étapes de modification de la tension, pour recharger la batterie de traction (Schéma ci-dessous). Le courant est volontairement limité par le câble de charge normale pour ne pas atteindre les limites du réseau domestique. Le chargeur embarqué de l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue délivre une tension continue de 315 V et un courant variant en fonction de la charge de la batterie de traction.

# 1. MODE DE RECHARGE AVEC LE RÉSEAU DOMESTIQUE




Légende :

- "B" Recharge de la batterie de traction
- "a" Alimentation de servitude
- "b" Alimentation circuit de traction (courant continu)
- "c" Alimentation circuit de traction (courant alternatif)

(1) Alternateur réversible.

(2) Batterie de traction.

(3) Batterie de servitude 2.

(4) Ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue.

(5) Batterie de servitude 1.

(6) Boîte de vitesses automatique hybride.

(7) Machine électrique de traction.

(8) Moteur thermique.

(9) Onduleur de la machine électrique de traction.

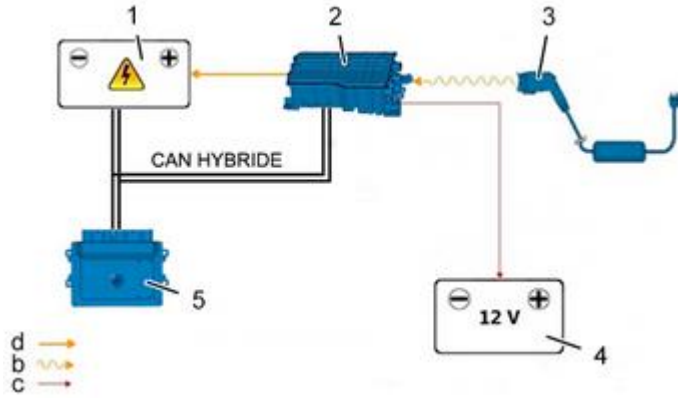
(10) Boîtier de prise de charge.

L'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue transforme la tension alternative monophasée du réseau domestique en tension continue pour :

- Recharger la batterie de traction
- Recharger la batterie de servitude 1
- Recharger la batterie de servitude 2

## 2. TYPES DE CHARGE

### 2.1. Charge normale




(1) Ensemble calculateur et batterie de traction.

(2) Ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue.

(3) Câble de charge normale.

(4) Batteries de servitude.

(5) Calculateur superviseur de la chaîne de traction hybride.

"b" Tension du réseau domestique.

"c" Alimentation circuit de servitude (courant continu).

"d" Alimentation circuit de traction (courant continu).

La batterie de traction peut être chargée par une tension comprise entre 85 et 265 V (courant alternatif monophasé) sous une intensité jusqu'à 14 A, à l'aide du câble de charge normale via le boîtier de prise de charge.

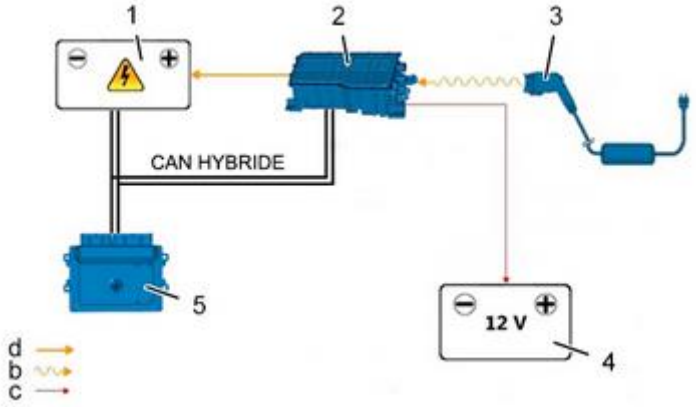
Le chargeur embarqué de l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue transforme la tension alternative monophasée du réseau domestique en tension moyenne de 315 V (courant continu) pour recharger la batterie de traction.

Le convertisseur de tension continue de l'ensemble chargeur embarque /convertisseur de tension continue transforme le courant continu de 315 V de la batterie de traction en courant continu de 14,4 V pour alimenter le réseau de servitude 12 V et recharger les batteries de servitude.

La puissance de charge normale en entrée de la batterie de traction est de 3,3 kW.

La durée d'une charge normale complète est comprise entre 4 et 7 heures suivant l'intensité de charge.

2.2. Charge accélérée




(1) Ensemble calculateur et batterie de traction.

(2) Ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue.

(3) Câble de charge rapide.

(4) Batteries de servitude.

(5) Calculateur superviseur de la chaîne de traction hybride.

"b" Tension du réseau domestique.

"c" Alimentation circuit de servitude (courant continu).

"d" Alimentation circuit de traction (courant continu).

La batterie de traction peut être chargée par une tension comprise entre 85 et 265 V (courant alternatif monophasé) sous une intensité jusqu'à 32 A, à l'aide du câble de charge accéléré via le boîtier de prise de charge.

Le chargeur embarqué de l'ensemble chargeur embarqué / convertisseur de tension continue transforme la tension alternative monophasée du réseau domestique en tension moyenne de 315 V (courant continu) pour recharger la batterie de traction.

Le convertisseur de tension continue de l'ensemble chargeur embarque /convertisseur de tension continue transforme le courant continu de 315 V de la batterie de traction en courant continu de 14,4 V pour alimenter le réseau de servitude 12 V et recharger les batteries de servitude.

La puissance de charge accélérée en entrée de la batterie de traction est de 6,6 kW.

La durée d'une charge accélérée complète est comprise entre 90 min et 4 heures suivant l'intensité de charge.

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.