

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES VÉHICULES

OPTION A : Voitures Particulières

SESSION 2025

ÉPREUVE E2

ANALYSE PRÉPARATOIRE À UNE INTERVENTION

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

DOSSIER TECHNIQUE



Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 1/29

SOMMAIRE

CARACTÉRISTIQUES VÉHICULE.....	3
TECHNOLOGIE HYBRIDE RECHARGEABLE DE LA BMW X5 Xdrive 50e.	6
LA NORME WLTP	6
LES SYSTÈMES DE DECONNECTION DE LA HAUTE TENSION BMW	8
1. COUPE CIRCUIT HAUTE TENSION.....	8
Description de fonctionnement	8
2. LIGNE DE COUPE POUR LES ÉQUIPES DE SAUVETAGE.....	10
Description de fonctionnement.....	10
Structure et câblage interne	11
3. GÉNÉRATEUR DE GAZ BORNE DE BATTERIE DE SÉCURITÉ SBK.....	11
SCHÉMA ÉLECTRIQUE DES SYSTÈMES DE DÉCONNECTION DE LA HAUTE TENSION	13
SYSTÈME DE FREINAGE - DSCI BMW	15
1. INTRODUCTION	15
Contrôle dynamique de stabilité intégré DSCi	15
DSCI. DESCRIPTION.....	16
Brake-by-Wire.....	17
Régulation du glissement des roues	17
Fonctions additionnelles	17
Historique	17
1.3.1. Servofrein 1960	18
1.3.2. Système antiblocage ABS 1979.....	18
1.3.3. Pompe à vide mécanique 1983.....	18
1.3.4. Contrôle dynamique de stabilité DSC 1995	18
1.3.5. Fonction Stop & Start automatique MSA 2006	19
1.3.6. Système de freinage hybride 2009	19
2. STRUCTURE ET DESCRIPTION	20
2.1. Comparaison des systèmes frein DSC et frein DSCi.....	20
CONCEPTION ET DESCRIPTION.....	22
2.2.2. Détection de fuite	24
SERVICE ET ENTRETIEN	25
3.1. Fixation du pédalier	25
3.4. Liquide de frein	26
3.5. Purge des freins	26
3.5.1. Indications pour le service après-vente.....	26
3.5.2. Vase d'expansion de liquide de frein	27
3.5.3. Activation de la routine de remplacement du liquide de frein	27
3.5.4. Évacuation de l'ancien liquide de frein	27
3.5.5. Ordre pour la purge des freins	28
3.5.6. Opérations finales	28
3.5.7. Procédure de purge du frein pour cas exceptionnels	28
3.6. Contrôle d'étanchéité du circuit hydraulique des freins.....	29
3.7. Unité DSCi.....	29
3.7.1. Indications pour le service après-vente.....	29

Ce document est un extrait d'un livret technique, seules les parties concernées par le sujet figurent dans le sommaire.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 2/29

CARACTÉRISTIQUES VÉHICULE

Type de véhicule	Véhicule de tourisme
Marque	BMW
Modèle	xDrive50e
Carrosserie	GEFZG
Numéro d'identification véhicule	WBA41EU0409T01157
Moteur	XB1151U2
Puissance moteur thermique	313 ch (230 kW) de 5000 à 6500 tr/min
Numéro de moteur	15357161
Post traitement des gaz d'échappement	Euro 6d, WLTP
Boite de vitesses	Automatique
Nombre de rapports	8 rapports avec mode séquentiel
Puissance moteur électrique	145 kW (197 ch) à 7000 tr/min
Numéro de boite de vitesses	0012281WSQ
Date de production	04 août 2023
Usine de production	SPARTANBURG
Version pays	EUR
Code peinture	CA
Code garniture	VASW
Début de garantie / 1 ^{ère} mise en circulation	29/08/2023

BMW X5 Sports Activity Vehicle,
G05, EU27+, BMW
01.08.2023 - 30.11.2023

BMW X5 xDrive

	41EU X5 xDrive50e	11EV X5 xDrive30d
Résumé des données de base		
Type de transmission	automatique	automatique
Code groupe motopropulseur	XB1151U2	B57D30O3
Nombre de places	5	5/7
Nombre de portes	5-door car	5-door car
Type entraînement	Four-wheel drive	Four-wheel drive
Périodes de production	01.08.2023-30.11.2023	01.08.2023-30.11.2023
Emissions		
N-Particles*	5.86E8/5.42E10	5.86E8/2.6E9
NMHC*, mg/km	0.0/9.5	0.0
Particles*, mg/km	0.22/0.69	0.69/0.76
HC+NOx*, mg/km	53.1	53.1
CO*, mg/km	69.4/97.7	84.1/84.9
NOx*, mg/km	4.7/37.6	37.5/37.6
Boîte de vitesses		
Boîte de vitesses principale ICE - type, -	automatique	automatique
Boîte de vitesses principale - nombre de vitesses, -	8	8
Entraînement de l'essieu avant ratio	3.636	2.929
Boîtier de transfert AWD/PTO - rapport, -	1	1
Entraînement de l'essieu arrière - rapport, -	3.636	2.929
Moteur à combustion		
Démultiplication 1er rapport	5.5	5.501
Démultiplication 2ème rapport	3.52	3.52
Démultiplication 4ème rapport	1.72	1.72
Démultiplication 5ème rapport	1.301	1.301
Démultiplication 6ème rapport	1	1
Démultiplication 3ème rapport	2.2	2.2
Code transmission	GB8X80DZ	GN8X80DZ
Démultiplication 8ème rapport	0.64	0.64
Démultiplication marche arrière	4.543	4.543
Démultiplication 7ème rapport	0.833	0.833
Moteur électrique		
Rapport entre la vitesse de rotation de la machine électrique et la vitesse de rotation de r	1.6	N/A
Ratios		
Vitesse de rotation à la puissance nominale, 1/min	5500	4000
Cylindres	6	6
taux de compression, :1	11	16.5
régime minimal au couple nominal, 1/min	1750	1500
Vitesse de rotation maximale par rapport au couple nominal, 1/min	3000/4700	2500
Cylindrée	2998	2993
Course, mm	94.6	90
Alésage, mm	82	84
estampillage de l'emplacement de l'identification du moteur, -	Sur le carter moteur	Sur le carter moteur
type de carburant, -	Essence	Diesel
régime maximal à la puissance nominale, 1/min	6500	4000/4400
régime minimal à la puissance nominale, 1/min	3500/5000	3250/4000
puissance nominale (pré/réelle selon SAE) - BHP, bHP	208/308	245/282
puissance nominale (pré/réelle selon ECE-R85, GBT-17692-1999), kW	155/230	183/210
couple nominal (pré/réel selon ECE-R85, GBT-17692-1999), Nrr	450	650
puissance nominale (pré/réelle selon ECE-R85, GBT-17692-1999) - PS, P	211/313	249/286
Rapport poids/puissance, kg/kW	6.7/8.5	10.1/12
Puissance et couple		
Puissance du moteur du système (cumul.) - BHP, bHP	382/483	257/294
Couple moteur du système (cumul.) - ftlbs, ftlbs	516	494
Puissance du moteur du système (cumulée), kW	285/360	192/219
Couple moteurs cumulés, Nm	700	670
Puissance du moteur du système (cumulée) - PS, PS	387/489	261/298
Communication de la puissance du moteur - BHP, bHP	382/483	257/294
Communication du couple moteur - ftlbs, ftlbs	516	494
Communication de la puissance du moteur, kW	285/360	192/219
Communication du couple moteur, Nm	700	670
Communication de la puissance du moteur - PS, PS	387/489	261/298
Identifiant de la configuration de la puissance, -	20	13
Puissance MHEV/PHEV, kW	145	9
Couple MHEV/PHEV-Nm	280	200
Puissance MHEV/PHEV, PS	197	12
Moteur à combustion		
Puissance du moteur du système (cumul.) - BHP, bHP	4	4
Norme EURO	Euro 6d-ISC-FCM	EU6e
tr/min au couple nominal, 1/min	1750 - 3000, 1750 - 4700	1500 - 2500
régime(s) à la puissance nominale, 1/min	5000 - 6500, 3500 - 6500	4000, 3250 - 4400
code moteur, -	B58B30U2	B57D30O3
estampillage de l'emplacement du numéro de série du moteur, -	sur le carter moteur	sur le carter moteur
indice d'octane de l'essence indice de puissance, -	RON 98	N/A
indice d'octane minimum de l'essence, -	RON 91	Diesel
indice d'octane de l'essence recommandé, -	RON 95	Diesel
essence part max. d'éthanol, -	E25	N/A
emplacement numéro de moteur, -	Capot Moteur	N/A
Mode de propulsion		
système électrique essieu arrière - puissance (puissance nominale ECE R85) - ch	194	12
système électrique essieu arrière - puissance (ECE R85 30 Min.), kW	57	9
système électrique d'entraînement de l'essieu arrière - puissance (puissance nominale ECI	145	9
Système électrique de l'essieu arrière moteur - couple (couple nominal ECE R85), Nrr	280	200
Système électrique entraînement de l'essieu arrière - couple (couple nominal ECE R85) - ft	207	148
Système électrique entraînement de l'essieu arrière - puissance (puissance nominale ECE I	197	12
Système électrique d'entraînement de l'essieu arrière - emplacement, -	intégré dans la boîte automatique	intégré dans la boîte automatique
Entraînement de l'essieu arrière du système électrique - régime jusqu'au "couple nominal	100-5500	0-300

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 4/29

Entraînement de l'essieu arrière du système électrique - régime jusqu'à "puissance nominale"	7000	2000
Système électrique Entraînement de l'essieu arrière - synchrone/asynchrone, -	synchron	synchron
Système électrique de l'entraînement de l'essieu arrière - type d'excitation, -	en permanence	en permanence
Dimensions		
Angle de départ ; poids à vide (A106-2 OTD), °	22.3	22.3
Angle d'approche ; poids à vide (A106-1 OTD), °	25.2	25.2
Angle de rampe ; poids à vide (A147 OTD), °	20.2	20.2
Intérieur		
Garde au toit à l'avant, mm	1037	1037
Garde au toit à l'arrière avec toit ouvrant, mm	1001	1001
Place épaules arrière, mm	1476	1476
Place coudes avant, mm	1525	1525
Espace aux jambes deuxième rangée, mm	1011	1011
Distance, axe de roues avant à rangée de sièges AV (L114), mm	1605	1605
Espace aux genoux, mm	108	96/108
Place coudes avant, mm	1560	1560
Place épaules avant, mm	1525	1525
Espace aux jambes deuxième rangée, mm	950	950
Garde au toit à l'arrière, mm	984	984
charge interne (H196), mm	785	795
Garde au toit à l'avant avec toit ouvrant, mm	1033	1033
Distance, axe de roues avant à rangée de sièges AR (L114), mm	2481	2466/2481
Données Tout Terrain		
Garde au sol, poids à vide (H156 OTD), mm	214	214
Dégagement au sol. Essieu avant, poids à vide (H148-1 OTD), mm	216	216
Dégagement au sol. essieu arrière, poids à vide (H148-2 OTD), mm	214	214
Extérieur		
Plaque d'immatriculation arrière; angle (a160-2), °	14.6	14.6
Angle de la plaque d'immatriculation avant (a160-1), °	0	0
Diamètre de braquage, m	12/12.6	12/12.6
Surface de la façade (ASTirn), m².	2.9	2.9
Hauteur, mm	1755	1755/1765
Largeur, mm	2004	2004
Largeur (avec retroviseurs), mm	2218	2218
Empattement, mm	2975	2975
Longueur du véhicule (L103 OTD), mm	4935	4935
Largeur au rétroviseur conducteur (W114-D), mm	1122	1122
Largeur au rétroviseur passager (W114-P), mm	1096	1096
Porte-à-faux arrière (L105 OTD), mm	1073	1073
Plaque d'immatriculation avant ; bord inférieur (h160-1L), mm	485	495
Porte à faux avant, mm	887	887
Entre le centre de la roue avant et le plancher du coffre (L114-G), mm	3258	3261
Plaque d'immatriculation avant ; bord supérieur (h160-1U), mm	595	605
Plaque d'immatriculation arrière; hauteur du bord inférieur (h160-2L), mm	929	939
Plaque d'immatriculation arrière; hauteur du bord supérieur (h160-2U), mm	1035	1045
Volume de coffre		
Plus grand volume de bagages arrière 1.SR (V214-1 Kom),	1720	1770/1870
Volume des bagages arrière 2.SR (V211-2 Kom), l	500	550/650
Sièges		
Nombre total de sièges	5	5/7
2nd rangée de sieges		
Siège, rangée 2_Nombre	3	3
3eme rangée de sieges		
Sièges	N/A	N/A/2
Performance / éco carburant.		
Performance		
0-100Km/h	4.8/5.9	6.1/7.2
Vitesses maximales		
Vmax	205/250	222/233
Vmax électrique	140	N/A
Châssis		
voie arrière, mm	1687/1697	1687/1698
Largeur de voie avant	1678/1680	1677/1680
Roues		
Pneus arrière	265/50 R19 110 W XL, 315/30 R22 107 Y XI	265/50 R19 110 W XL, 315/30 R22 107 Y XI
Jantes avant	9Jx19 LM, 9.5Jx22 LM	9Jx19 LM, 9.5Jx22 LM
Jantes arrières	9Jx19 LM, 10.5Jx22 LM	9Jx19 LM, 10.5Jx22 LM
Pneus avant	275/35 R22 104 Y XL, 265/50 R19 110 W XI	275/35 R22 104 Y XL, 265/50 R19 110 W XI
Pneus Run Flat	no	no
Déport roue arrière, mm	38/43	38/43
Déport roue avant, mm	37/38	37/38
voie arrière à l'encart=0, mm	1773	1773/1774
avant de voie à l'encart=0, mm	1754	1753/1754
Direction		
Assistance de direction	EPS	EPS
Multipliication de direction	17.6	17.6
SCR		
Volume d'AdBlue (réservoir actif), l	N/A	21.5
Volume total d'AdBlue (actif+passif), l	N/A	21.5
SCR (oui/non), -	nein	ja
Réservoir actif de type SCR, -	N/A	P_Tank mit LKW Zapfpistole betankbar
Electrification		
capacité nominale (brute) de la batterie [Ah], Ah	93	N/A
REESS - Contenu énergétique (net, WLTP), kWh	25.7	N/A
position de montage dans le véhicule, -	Unterflur	N/A
Données batterie haute tension		
Capacité de la batterie (basse tension), Ah	80	92
Tension du système (basse tension), V	12	12
Capacité énergétique (brut), kWh	29.5	N/A
Type / Technologie, -	Li-Ion	N/A
Charge		
Variation de charge AC 1, -	AC charging at 2,3kW (220-230V / 10A / 1ph)	N/A
Variation de charge AC 2, -	AC charging at 3,7kW Flexible Fast Charger (230V / 16A / 1ph)	N/A

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 5/29

TECHNOLOGIE HYBRIDE RECHARGEABLE DE LA BMW X5 Xdrive 50e.

- Jusqu'à 110 km d'autonomie
- Puissance de recharge doublée jusqu'à 7,4 kW/h
- Puissance du système augmentée jusqu'à 489 ch (360 kW)
- Expérience de conduite sportive maximale jusqu'à 250 km/h et accélération de 0 à 100 km en 4,8 s
- Émissions de CO₂ réduites à 19-27 g/km

LA NORME WLTP

Depuis le 1er septembre 2017 l'homologation WLTP ou, WLTP Regulations (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure), est en vigueur pour les nouveaux modèles de véhicules. Ce dernier remplace progressivement le protocole NEDC (New European Driving Cycle), référence depuis les années 1990, mais devenu obsolète. Enfin, depuis le 1er janvier 2019, toutes les valeurs de référence publiées sont exclusivement des données WLTP.

Le cycle de conduite WLTP est plus long et plus proche des conditions réelles de conduite que celui du NEDC, cela engendre donc un certain nombre de changements significatifs.

En résumé, le protocole WLTP, est une représentation plus juste de la consommation et des émissions lors des trajets du quotidien, car il prend en compte le type de véhicule, les équipements et les options choisis. Un même modèle de véhicule aura donc plusieurs valeurs, contrairement à un résultat unique pour le protocole NEDC.

Les différences en chiffres

Concernant la durée, le protocole WLTP prévoit un test d'une durée de 30 minutes contre 20 minutes pour le protocole NEDC. La distance parcourue en test WLTP est de 23 km contre 11 km pour le NEDC.

Côté vitesse, la moyenne des tests WLTP est de 47 km/h contre 34 km/h pour les tests NEDC, tandis que la vitesse maximum est de 131 km/h pour les premiers contre seulement 120 km/h pour les anciens protocoles. Alors que sous le protocole NEDC les variations de vitesse étaient similaires pour tous les véhicules, avec le WLTP, ils sont adaptés aux véhicules. Par ailleurs, la procédure WLTP impose 52 % de simulation de conduite urbaine et 48 % de conduite extra-urbaine, contre 66 % et 34 % auparavant. La proportion de temps d'arrêt est quant à elle passée de 24 % à 13 %.

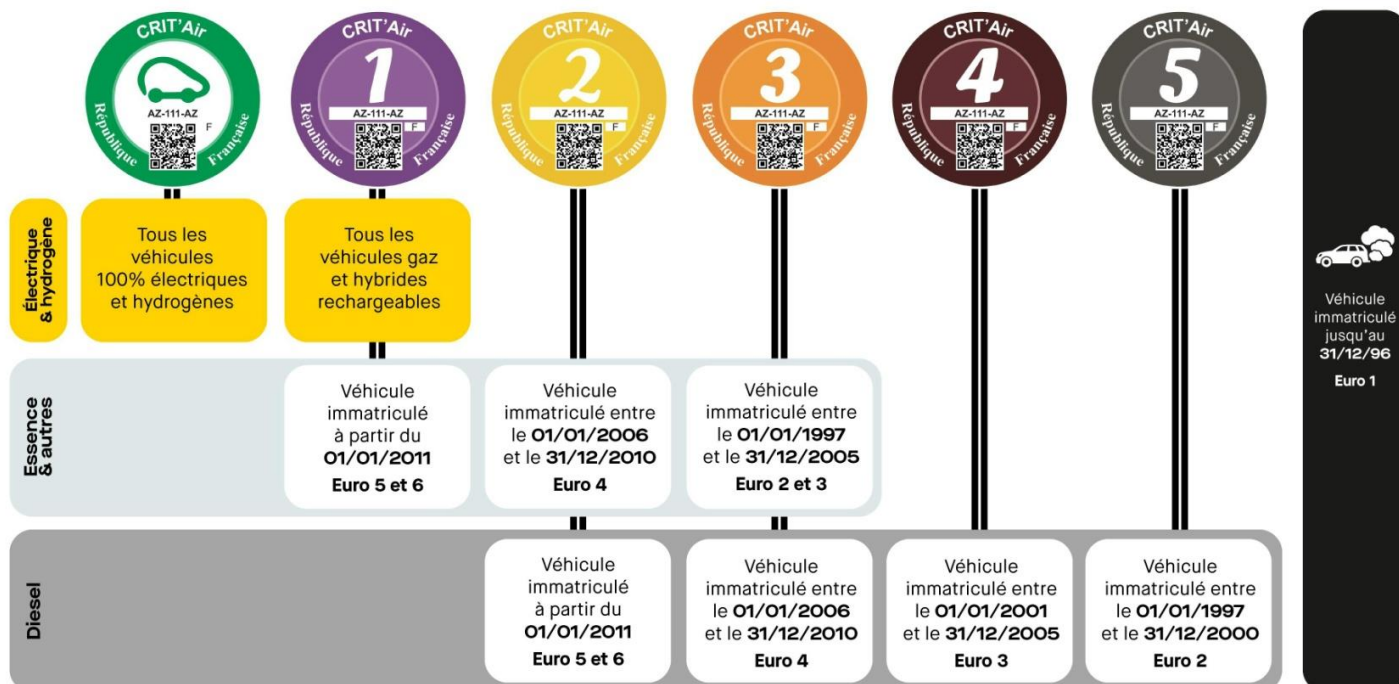
Enfin, les vitesses d'essai sont plus élevées, la plage des températures testées est plus large, dorénavant, les mesures sont effectuées à une température de 14°C au démarrage, puis de 23°C et les tests WLTP prennent en compte les équipements en option dans le véhicule, ces derniers ayant un impact direct sur la consommation du système électrique et le poids.

Ainsi, cette nouvelle procédure d'homologation mesure la consommation d'un véhicule, ses émissions polluantes (émissions de CO₂ des véhicules thermiques) et l'autonomie des véhicules électriques.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 6/29

Vignettes Crit'Air

Classement des voitures particulières (selon la norme Euro ou la date de 1^{ère} immatriculation)



Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES			Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention			Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 7/29	

LES SYSTÈMES DE DECONNECTION DE LA HAUTE TENSION

BMW



1. COUPE CIRCUIT HAUTE TENSION

Outre la tâche d'accumulation de l'énergie, le module de batterie haute tension prend en charge les tâches essentielles qui contribuent à la sécurité du système haute tension. Cela inclut par exemple la surveillance de contact haute tension et la surveillance de l'isolation.

Le coupe-circuit haute tension également nommé « Service Disconnect » ne fait pas partie du module batterie haute tension.

Description de fonctionnement

Le coupe-circuit haute tension remplit 2 tâches :

- mise hors tension du système haute tension
- Protéger le système haute tension contre la remise en circuit

Le coupe-circuit haute tension ou le cavalier enfiché font partie du circuit électrique de la surveillance de contact haute tension.

Si l'on désolidarise le connecteur et la prise du coupe-circuit haute tension, le circuit électrique de la surveillance de contact haute tension est interrompu. De plus, l'alimentation électrique du contacteur de protection électromécanique dans l'unité batterie haute tension est interrompue. Il en ressort que le système haute tension est automatiquement arrêté et ainsi mis hors tension.

Attention :

Le connecteur et la prise du coupe-circuit haute tension ne peuvent pas être totalement débranchés. Les deux pièces sont mécaniquement sécurisées contre un débranchement total de l'une de l'autre. Pour interrompre le circuit électrique de la surveillance de contact haute tension, il suffit de séparer les deux pièces suffisamment pour pouvoir mettre en œuvre le verrou d'étrier afin de protéger contre une remise en service.

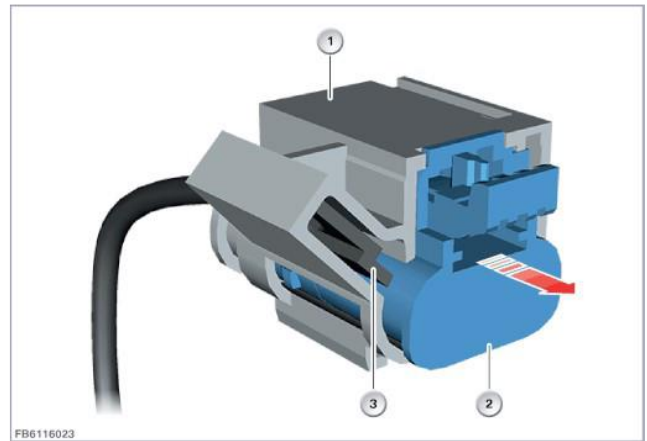
Attention :

Avant de traiter les composants haute tension, respecter et mettre en œuvre les règles de sécurité électrique :

1. Le système haute tension doit être mis hors tension.
2. Le système haute tension doit être protégé contre la remise en service.
3. L'état hors tension du système haute tension doit être déterminé dans le combiné d'instruments.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 8/29

Numéro	Désignation
1	Coupe-circuit haute tension
2	Douille
3	Verrou d'étrier



Remarque :

Laisser le véhicule ou les boîtiers électroniques se mettre en veille avant de commencer à mettre hors tension. Cela évite une sollicitation des contacts du contacteur de protection électromécanique parce que le système haute tension est déjà arrêté de manière régulière avec la mise en veille.

Remarque :

Pour déterminer l'état hors tension, le technicien SAV doit enclencher la borne 15 et attendre jusqu'à ce qu'il voit le message Check-Control avec le symbole correspondant dans le combiné d'instruments. Ce n'est qu'alors qu'il est assuré que le système haute tension est hors tension. Après avoir déterminé l'état hors tension, la borne 15 et la borne R doivent être remises en service avant de commencer avec le travail en lui-même.

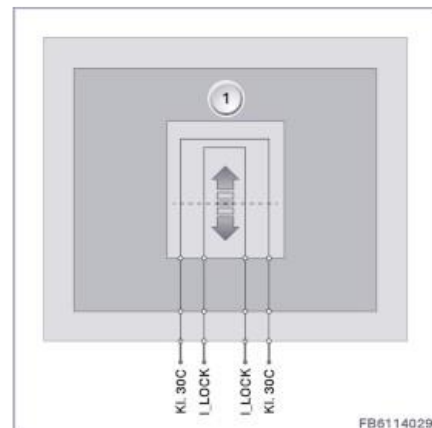
Structure et câblage interne

Le coupe-circuit haute tension a quatre broches. Pour pouvoir débrancher la prise et la fiche, il est nécessaire de desserrer le verrouillage mécanique par une pression. Dès que le verrouillage a été desserré, le connecteur peut être tiré de quelques millimètres hors de la prise.

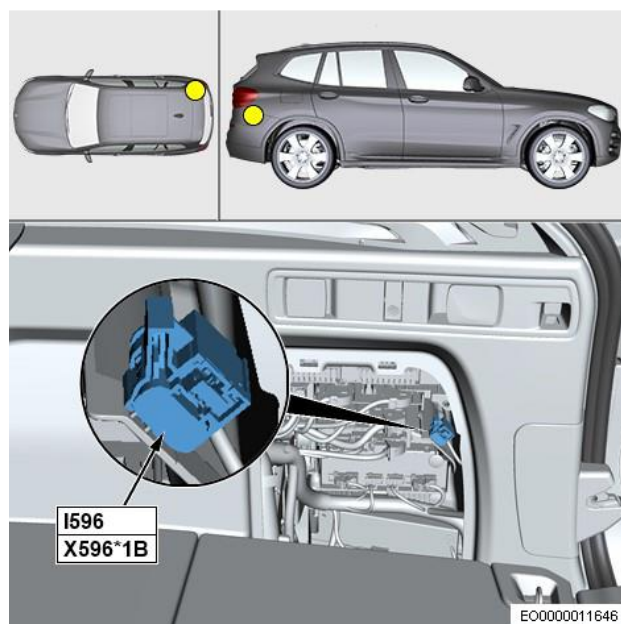
Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 9/29

1 Coupe-circuit haute tension

Broche	Désignation
I_LOCK	Câble de signal de surveillance de contact haute tension vers le système électronique de gestion de l'accumulateur d'énergie (SME) ou le module de batterie haute tension
Borne 30C	Signal de collision



Emplacement du service disconnect



2. LIGNE DE COUPE POUR LES ÉQUIPES DE SAUVETAGE

En cas d'accident, selon la gravité de l'accident, la coupure est demandée par des signaux de bus ou forcé en déconnectant la borne de sécurité de la batterie du pôle positif de la batterie de 12 V. Dans ce second cas, l'alimentation électrique des contacteurs de protection électromécaniques est automatiquement coupée et les contacts s'ouvrent automatiquement. En outre, une ligne de coupe est prévue pour les services de secours. En cas d'urgence, l'alimentation électrique (borne 30C) des contacteurs électromécaniques peut être interrompue à cette ligne de coupe avec un outil.

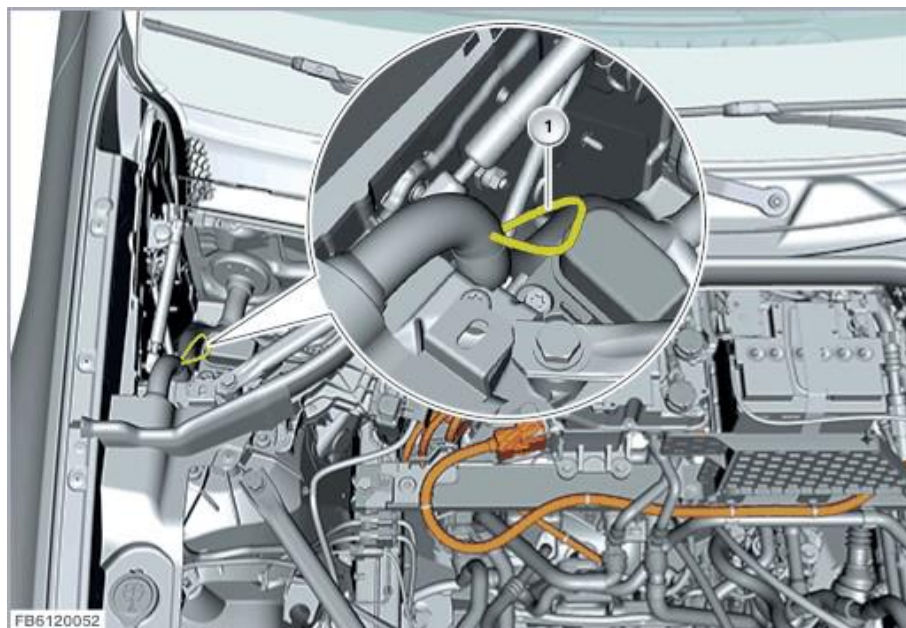
Description de fonctionnement

Les contacteurs électromécaniques sont utilisés pour connecter ou déconnecter la batterie haute tension avec le système électrique haute tension du véhicule. Les contacteurs sont contrôlés par le SME. Les contacteurs sont alimentés en tension de bord (12 V) par la borne de sécurité de la batterie.

Si l'alimentation électrique des contacteurs du module de batterie haute tension est interrompue, le système haute tension s'arrête automatiquement et est donc coupé.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 10/29

1 : Ligne de coupe pour équipes de sauvetage

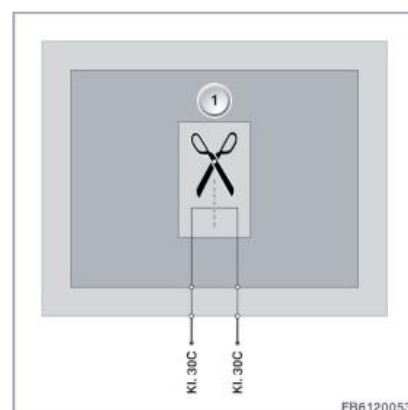


Structure et câblage interne

La ligne de coupe pour les services de secours permet d'interrompre l'alimentation électrique des contacteurs électromécaniques du module de batterie haute tension via la borne 30C (signal de collision). Le système haute tension est ainsi commuté sans tension.

Ligne de coupe pour équipes de sauvetage

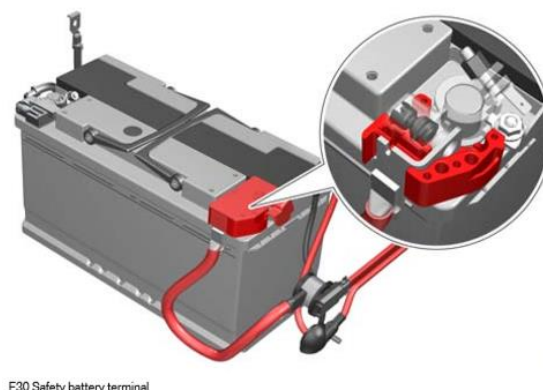
Borne 30C, signal de collision



3. GÉNÉRATEUR DE GAZ BORNE DE BATTERIE DE SÉCURITÉ SBK

Le module Advanced Crash Safety Module ACSM est utilisé comme unité centrale de commande d'airbag pour le système de sécurité passive.

Borne de batterie de sécurité



Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 11/29

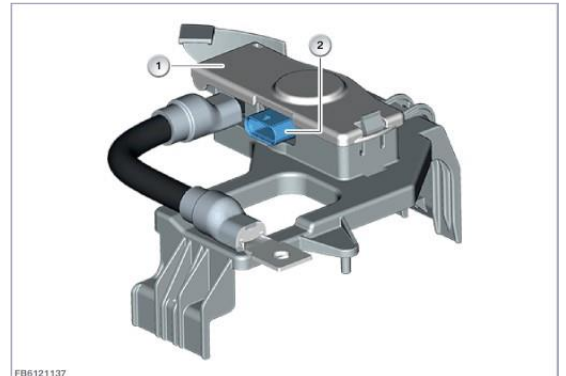


La borne de batterie de sécurité est déclenchée à différents seuils lorsque le module Crash Safety détecte une collision frontale, latérale ou arrière d'une gravité suffisante. La ligne qui connecte la batterie au démarreur / alternateur est ensuite coupée au moyen de système pyrotechnique. La borne de batterie de sécurité se trouve directement à la borne positive de la batterie. La borne de la batterie de sécurité est entièrement recouverte de plastique, de sorte qu'en cas de séparation aucune étincelle ne sort du boîtier.

Même si la borne de batterie de sécurité a été déconnectée, une tension d'alimentation est assurée à tous les consommateurs concernés par la sécurité tels que les feux de détresse, l'éclairage intérieur, l'airbag et le téléphone (y compris les appels d'urgence).

1 : Générateur de gaz borne de batterie de sécurité

2 : Connexion à 2 broches



La borne de sécurité de la batterie augmente la sécurité passive et réduit le risque d'incendie en cas d'accident.



Une seule de réparation sur les câbles électriques est autorisée ! Au-delà, le changement du faisceau électrique est obligatoire.

Attention

La borne de sécurité de la batterie ne doit pas être utilisée après le déclenchement de la charge propulsive et doit être remplacée.

Structure et câblage interne

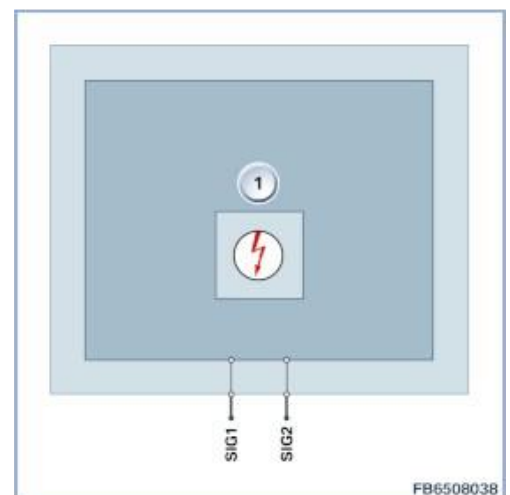
Le générateur de gaz de la borne de sécurité de la batterie est surveillé par le boîtier électronique

Le générateur de gaz de la borne de sécurité de la batterie est relié au boîtier électronique ACSM par 2 câbles de signal.

1 : Générateur de gaz borne de batterie de sécurité (SBK)

SIG1 : Câble de signal pour le signal d'allumage (signal moins)

SIG2 : Câble de signal pour le signal d'allumage (signal plus)

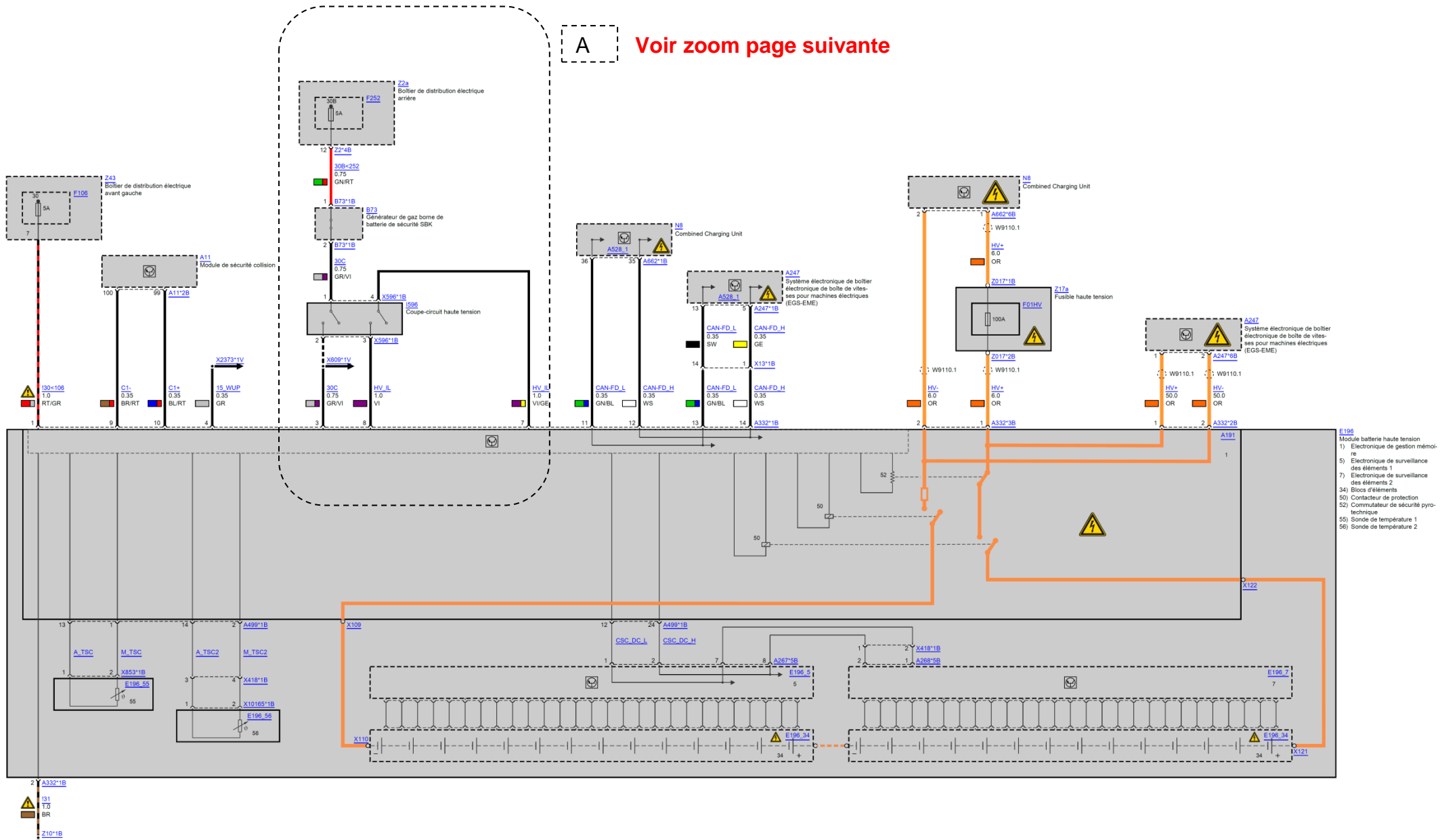


Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 12/29

SCHÉMA ÉLECTRIQUE DES SYSTÈMES DE DÉCONNECTION DE LA HAUTE TENSION

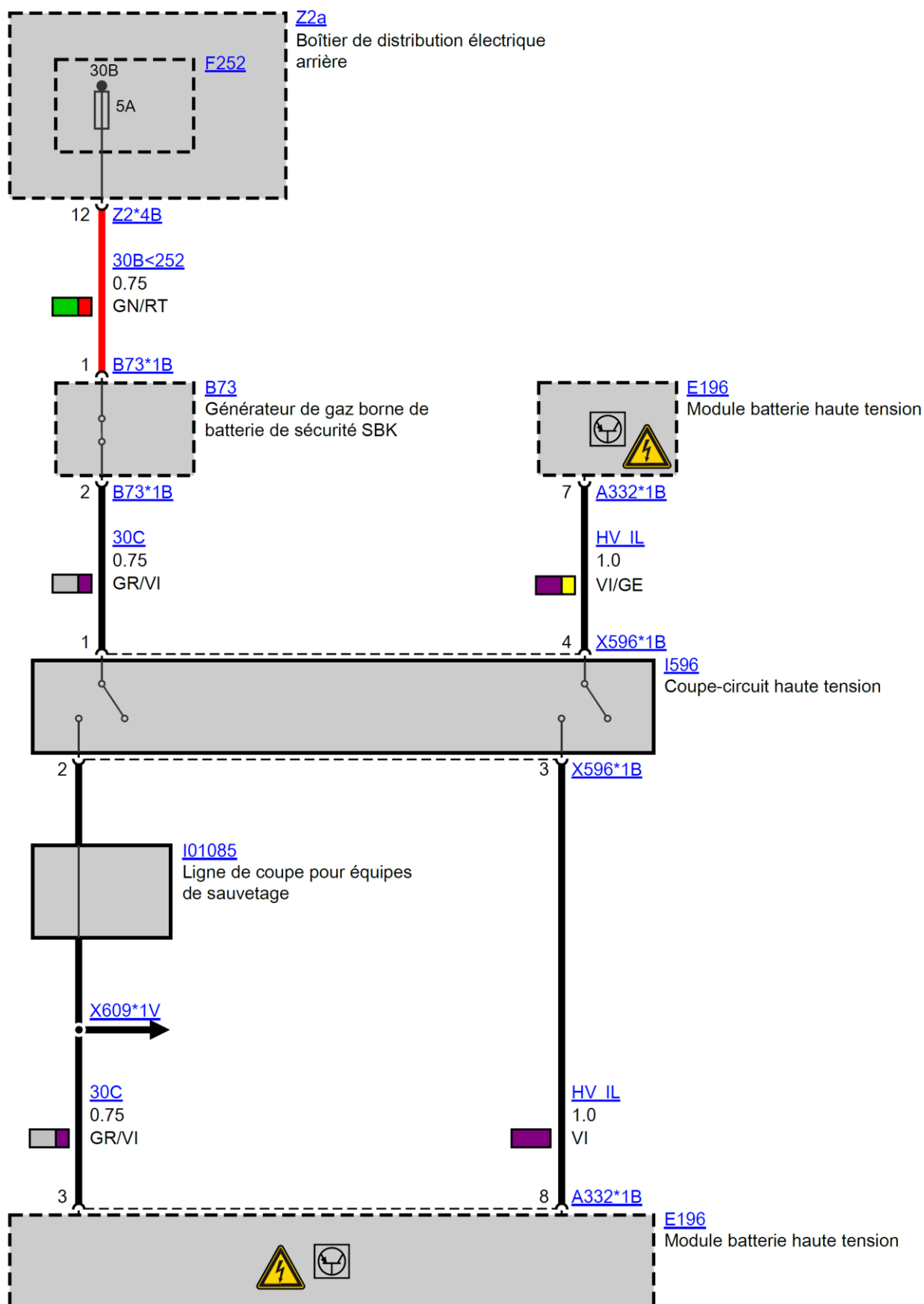
A

Voir zoom page suivante



Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 13/29

Zoom de la partie A du schéma précédent



SYSTÈME DE FREINAGE - DSCI BMW



1. INTRODUCTION

Cette information produit est destinée à la qualification technique des collaborateurs BMW Group dans les concessions du monde entier. Les descriptions se limitent aux nouveautés fondamentales qui résultent du lancement du contrôle dynamique de stabilité intégré DSCI. Cela suppose à la base une compréhension parfaite de la structure et du fonctionnement des systèmes de freinage actuels.

Contrôle dynamique de stabilité intégré DSCI

Le contrôle dynamique de stabilité intégré DSCI est utilisé pour la première fois en série sur la BMW X5, code de développement G05. D'autres modèles suivront. En conséquence, cette structure à composants réduits du système de freinage définira à l'avenir le nouveau standard des futurs systèmes de freinage BMW. Les systèmes de freinage de ces véhicules sont aussi appelés systèmes de freinage intégrés.

Le fournisseur du DSCI mis en œuvre sur la G05 est Continental®. La désignation officielle du fournisseur du DSCI est MK C1®. Dans le niveau de développement actuel, le DSCI de BMW reçoit exclusivement une répartition diagonale des circuits de freinage.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 15/29

DSCI. DESCRIPTION



INDEX	DÉSIGNATION
1	Tringlerie de frein avec rotule
2	Vase d'expansion
3	Capteur de niveau de liquide de frein
4	Prise alimentation électrique (CC)
5	Prise réseau de bord
6	Boîtier électronique DSCi
7	Unité hydraulique DSCi
8	Simulateur de force sur la pédale de frein
9	Moteur électrique actionneur linéaire (CA)
10	Unité DSCi

Le point fort technique du DSCi est le découplage réalisé entre le conducteur et le circuit hydraulique des freins de roue. Les systèmes de freinage qui bénéficient de cette propriété sont appelés frein électro hydraulique Brake-by-Wire. Des systèmes de freinage électro hydrauliques Brake-by-Wire ont été mis en œuvre chez BMW Group dès 2009. Leur spectre d'utilisation était toutefois limité à très peu de modèles à entraînement hybride. Avec l'apparition du DSCi, des modèles à entraînement conventionnel reçoivent désormais aussi la technologie électrohydraulique Brake-by-Wire.

Brake-by-Wire

Brake-by-Wire signifie littéralement freinage par câble (électrique). Cette désignation décrit un système de freinage caractérisé par le découplage entre le système de commande et celui de transmission. En d'autres termes, le conducteur n'agit pas directement sur les circuits de freinage hydrauliques du véhicule. Un avantage de cette technologie est que les pressions hydrauliques correspondantes peuvent être augmentées ou réduites sans effet perceptible sur la pédale de frein à l'intérieur du système de freinage.

Régulation du glissement des roues

La régulation du glissement des roues est réalisée de façon analogue au système de freinage DSC conventionnel. Elle comprend les fonctions de stabilisation et de sécurité (ABS, DSC, DTC, etc.) connues chez BMW.

La régulation de la pression sur la roue est réalisée par un actionneur linéaire combiné aux vannes de maintien et de réduction de pression.

Fonctions additionnelles

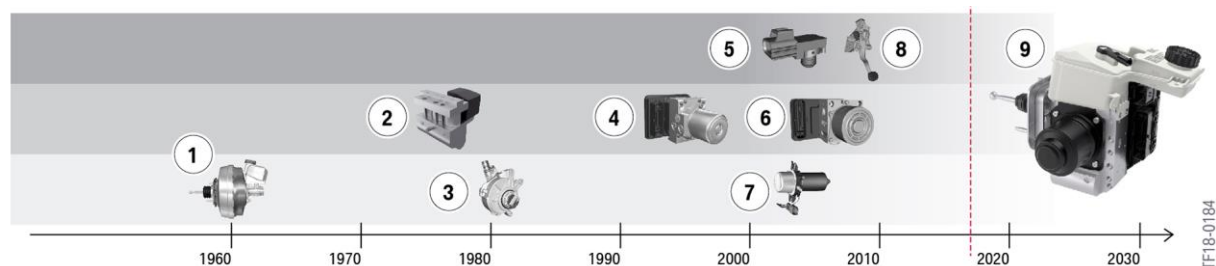
Les fonctions additionnelles connues, telles que la lecture des capteurs d'usure de plaquette de frein ou la surveillance de la pression des pneus, sont toujours assistées par le boîtier électronique DSCi.

Historique

Les freins font partie des dispositifs de sécurité fondamentaux d'un véhicule. Pour cette raison, une importance particulière est portée à leur perfectionnement continu. Les exigences auxquelles doit satisfaire le système de freinage résultent, d'une part, de la puissance de plus en plus grande des moteurs et de l'augmentation du poids des véhicules et, d'autre part, d'une multitude de nouveaux systèmes d'aide à la conduite. Les attentes grandissantes des clients renforcent par ailleurs le conflit d'intérêt entre le confort et la sportivité.

Le graphique suivant donne un aperçu grossier des étapes importantes du développement ainsi que des composants des systèmes de freinage utilisés chez BMW.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES			Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention			Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 17/29	



INDEX	DESIGNATION
1	Servofrein à dépression
2	Système antiblocage ABS
3	Pompe à vide mécanique
4	Contrôle dynamique de stabilité DSC
5	Capteur de dépression de freinage
6	Système de freinage hybride (Brake-by-Wire)
7	Pompe à dépression électrique
8	Capteur de course de pédale de frein
9	Contrôle dynamique de stabilité intégré DSCi

1.3.1. Servofrein 1960

BMW a été l'un des premiers constructeurs automobiles à utiliser un servofrein dès 1960. L'amplification de la force de freinage des systèmes de freinage précédents était essentiellement assurée par l'auto-amplification des freins à tambour ainsi que par une grande course de levier correspondante de la pédale de frein.

1.3.2. Système antiblocage ABS 1979

La pierre angulaire des systèmes de régulation du châssis utilisés aujourd'hui a été posée par Bosch® à la fin des années 1970 avec le développement du système antiblocage ABS. BMW a mis en œuvre ce système sur la E23 dès 1979.

1.3.3. Pompe à vide mécanique 1983

Sur les moteurs à essence (sans Valvetronic), une chute de pression se produit en amont et en aval du papillon. La dépression qui apparaît ainsi en aval du papillon était utilisée sur les véhicules plus anciens pour l'amplification de la force de freinage. Avec l'apparition d'une pompe à vide mécanique, les véhicules diesel ont également pu être équipés d'un servofrein à dépression. Cette disposition a été nécessaire, car la commande de charge n'est pas régulée par un papillon sur les véhicules diesel.

1.3.4. Contrôle dynamique de stabilité DSC 1995

Une étape importante pour le comportement dynamique et la sécurité de conduite des clients de BMW a été l'introduction du contrôle dynamique de stabilité en 1995 sur la BMW Série 7 E38. Le contrôle dynamique de stabilité DSC est un perfectionnement du système antiblocage ABS. Celui a été rendu nécessaire pour répondre à la forte augmentation de fonctions toujours nouvelles du système de freinage.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES			Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention			Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 18/29	

1.3.5. Fonction Stop & Start automatique MSA 2006

Avec l'apparition de la fonction Stop & Start automatique MSA 1.0 en 2006, la dépression du servofrein a été détectée au moyen d'un capteur de dépression de freinage. Lorsque la dépression est trop faible dans le servofrein, par exemple à la suite d'une pression fréquente sur la pédale de frein à l'arrêt pendant un arrêt du moteur, le moteur est automatiquement remis en marche.

1.3.6. Système de freinage hybride 2009

Les systèmes de freinage hybrides peuvent prendre la forme d'un système de freinage électrohydraulique Brake-by-Wire (découplé) ou d'un système de freinage conventionnel (couplé). La difficulté en cas d'utilisation d'un système de freinage conventionnel (couplé) sur un véhicule électrique ou hybride est de permettre une récupération d'énergie la plus forte possible. La course de réaction à surmonter avec chaque système de freinage entre la pédale de frein et le maître-cylindre de frein est utilisée pour reconvertir une faible partie de l'énergie cinétique au freinage en courant électrique. À l'aide d'un système de freinage électrohydraulique Brake-by-Wire (découplé), la part du freinage récupératif peut toutefois être sensiblement augmentée.

Dès 2009, BMW a commencé à utiliser un système de freinage hybride électrohydraulique Brake-by-Wire avec le lancement de la BMW ActiveHybrid X6 (code de développement E72). La particularité de ce système de freinage est le découplage entre le système de commande et celui de transmission. Le conducteur n'a ainsi aucun contact direct avec le circuit hydraulique des freins. Le souhait de freinage du conducteur est détecté par un capteur de course de pédale de frein et est traité par le boîtier électronique. Le freinage alors calculé peut être réalisé par le biais de la récupération du moteur alternateur.

Si la puissance de freinage du moteur-alternateur ne suffit pas, les freins de roue sont utilisés en plus. Le rendement global a ainsi pu être amélioré.

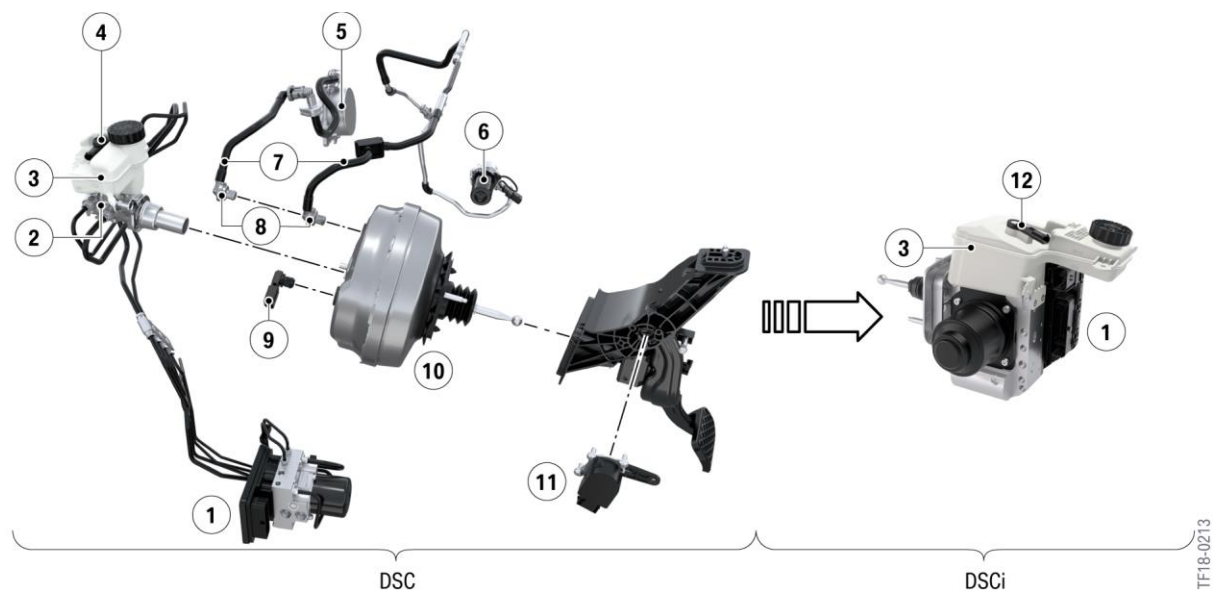
Les véhicules hybrides pouvant rouler en mode purement électrique nécessitent en plus une alimentation en dépression électrifiée pour ces situations de fonctionnement. Ces véhicules disposent alors d'une pompe à vide électrique en plus de la pompe à vide mécanique. La pompe à vide électrique est pilotée exclusivement en conduite en mode tout électrique. La régulation de la pompe à vide électrique est réalisée par un capteur de dépression de freinage sur le servofrein.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES			Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention			Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 19/29	

2. STRUCTURE ET DESCRIPTION

2.1. Comparaison des systèmes frein DSC et frein DSCi

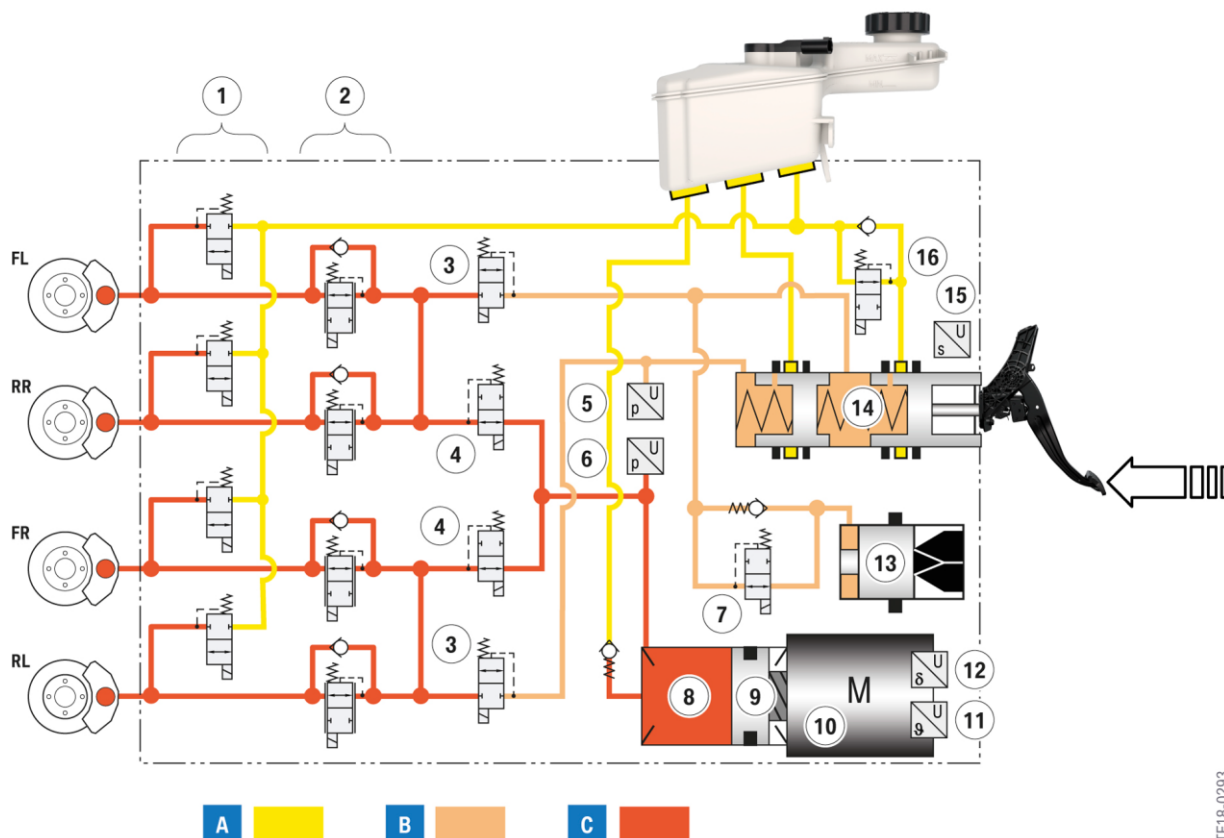
Une comparaison avec la structure précédente du frein montre une nette réduction des composants nécessaires. De plus, le frein DSCi est conçu pour tous les modèles comme frein électrohydraulique Brake-by-Wire.



INDEX	DESIGNATION
DSC	Contrôle dynamique de stabilité
DSCi	Contrôle dynamique de stabilité intégré
1	Unité DSC
2	Maître-cylindre de frein tandem
3	Vase d'expansion
4	Contacteur de niveau du liquide de frein
5	Pompe à vide mécanique
6	Pompe à vide électrique*
7	Conduite de dépression
8	Clapet anti-retour
9	Capteur de course de pédale de frein *
10	Servofrein
11	Capteur de course de pédale de frein *
12	Capteur de niveau de liquide de frein

*En fonction du véhicule, le système de freinage du frein DSC peut comporter d'autres composants.

CONCEPTION ET DESCRIPTION



TF18-0293

INDEX	DESIGNATION
A	Retour et arrivée du vase d'expansion
B	Pression simulée
C	Pression de service (pression de freinage)
FL	Avant gauche
RR	Arrière droit
FR	Avant droit
RL	Arrière gauche
1	Vannes de réduction de pression
2	Vannes de maintien de pression
3	Vannes de coupure conducteur
4	Vannes d'inversion actionneur linéaire
5	Capteur de pression de freinage circuit de simulation
6	Capteur de pression de freinage circuit de travail
7	Vanne de simulation
8	Cylindre de pression de l'actionneur linéaire
9	Actionneur linéaire
10	Moteur électrique actionneur linéaire (CA)
11	Capteur de position moteur électrique
12	Capteur de course linéaire
13	Simulateur de force sur la pédale de frein
14	Maître-cylindre de frein tandem
15	Capteur de course de pédale de frein
16	Vanne de diagnostic

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES			Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention			Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 21/29	

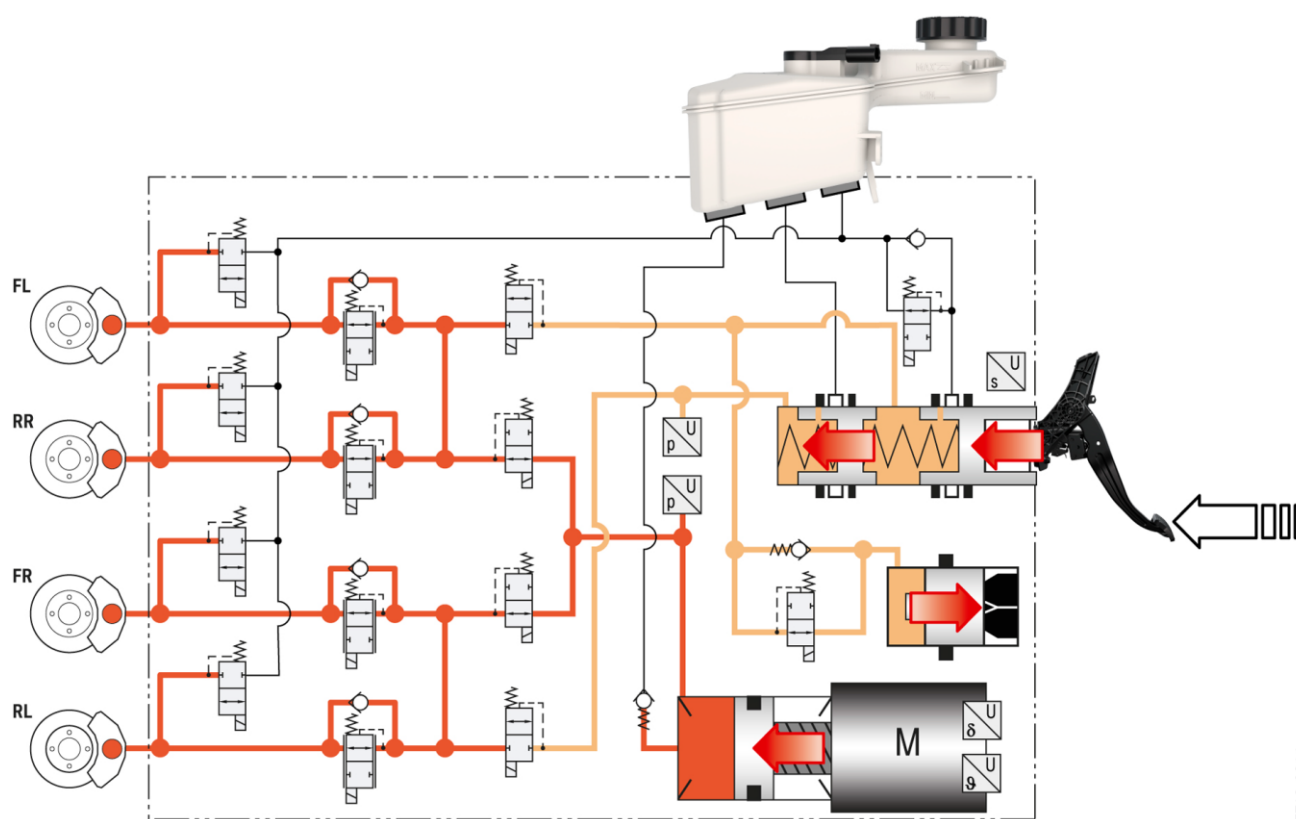
2.2.1. Mode Brake-by-Wire électrohydraulique

Si le conducteur appuie sur la pédale de frein en mode Brake-by-Wire, la demande de freinage est saisie par un capteur de course de pédale de frein. 2 vannes de coupure du conducteur empêchent la pression hydraulique alors générée d'agir en direction du frein de roue. À la place de cela, la pression hydraulique parvient au simulateur de force sur la pédale de frein par la vanne de simulation ouverte.

Un élastomère à l'intérieur du simulateur de force sur la pédale de frein génère la force antagoniste habituelle.

Le signal du capteur de course de pédale de frein est traité par le boîtier électronique DSCi et l'actionneur linéaire est piloté conformément à la demande de freinage du conducteur. La pression de freinage ainsi générée est retransmise par les vannes d'inversion ouvertes de l'actionneur linéaire en direction des freins de roue.

CONCEPTION ET DESCRIPTION



Pédale de frein actionnée

Quand la pédale de frein est actionnée, les électrovannes correspondantes sont alimentées et le mode Brake-by-Wire est alors activé.

Vannes avec pédale de frein actionnée	OUVERTE	FERMEE
Vannes de coupure conducteur		X
Vanne de simulation	X	
Vannes d'inversion actionneur linéaire	X	

Pédale de frein non actionnée

Quand la pédale de frein n'est pas actionnée, les électrovannes se trouvent en position de repos (non alimentées).

Vannes avec pédale de frein non actionnée	OUVERTE	FERMEE
Vannes de coupure conducteur	X	
Vanne de simulation		X
Vannes d'inversion actionneur linéaire		X

Particularités

Des retours en provenance du circuit hydraulique des freins en direction de la pédale de frein ne peuvent désormais plus être perçus par le conducteur comparativement aux systèmes de freinage précédents. Il peut s'agir par exemple des phénomènes suivants :

- pulsation de la pédale de frein pendant une régulation de l'ABS ou du DSC.
- pulsation de la pédale de frein en raison d'un voile excessif des disques de frein.
- pulsation de la pédale de frein en raison d'une tolérance d'épaisseur excessive des disques de frein
- sensation indirecte sur la pédale de frein en raison d'un liquide de frein périmé.
- variation du point de résistance en raison de plaquettes de frein usées.

Traitement des signaux

Le boîtier électronique DSCi traite la demande de freinage et amorce une augmentation de la pression via l'actionneur linéaire.

La plausibilité des signaux des capteurs suivants est alors surveillée en permanence :

- Capteur de course de pédale de frein.
- Freinage.
- Capteur de course linéaire.
- Capteur de vitesse de roue.

Erreur système

La plausibilité des valeurs du capteur de pression de freinage et du capteur de course linéaire est contrôlée en permanence. En cas d'écart par rapport aux seuils maximaux enregistrés, les conséquences suivantes sont possibles :

- coupure hydraulique sélective de divers circuits de freinage
- Activation du mode dégradé.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES			Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention			Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 23/29	

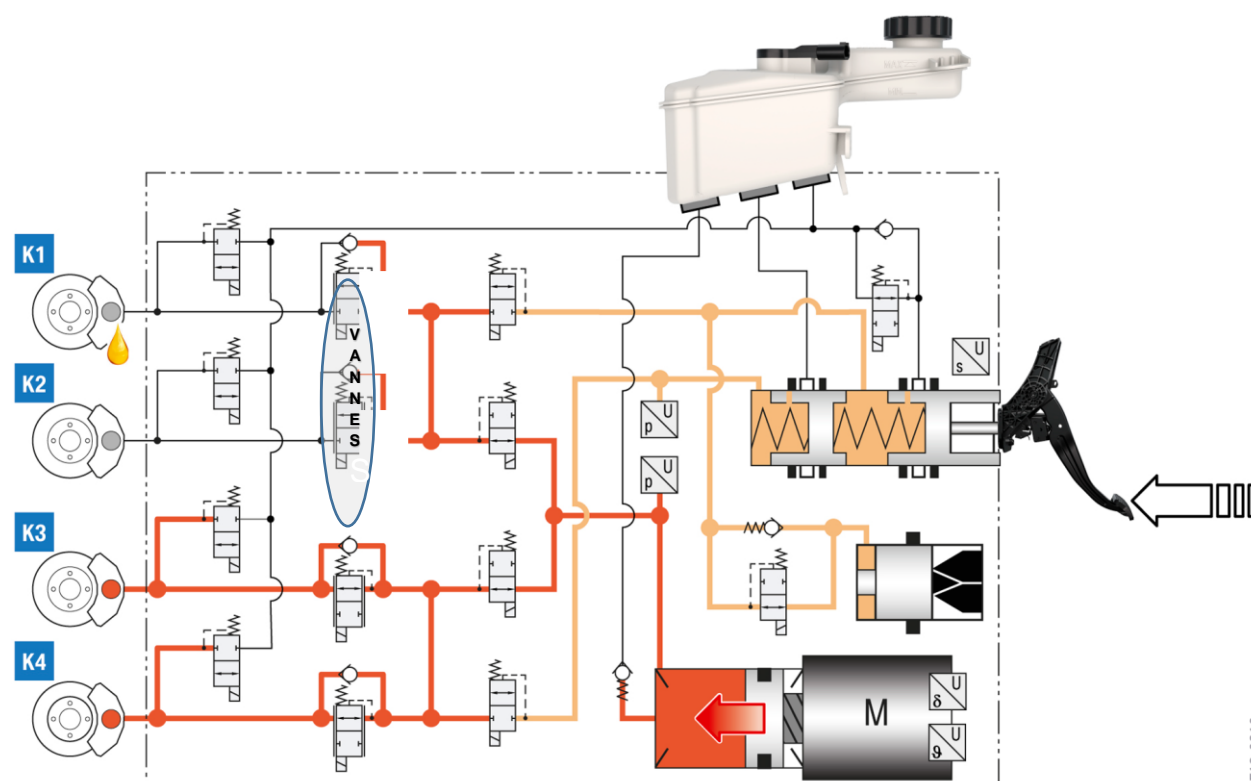
2.2.2. Détection de fuite

Contrôle de plausibilité

Une fuite peut être détectée par le contrôle de plausibilité des signaux des capteurs suivants :

- Capteur de course de pédale de frein
- Capteur de pression de freinage dans le circuit de travail
- Capteur de course linéaire.

Plus l'actionneur linéaire se déplace à l'intérieur du cylindre de pression, plus la valeur sur le capteur de pression de freinage du circuit de travail doit être grande. Si la pression n'augmente pas malgré le déplacement de l'actionneur linéaire, on peut être en présence d'une fuite dans le système de freinage.



INDEX	DÉSIGNATION
K1	Canal de freinage 1 avec fuite (circuit de freinage 1)
K2	Canal de freinage 2 sans fuite (circuit de freinage 1)
K3	Canal de freinage 3 sans fuite (circuit de freinage 2)
K4	Canal de freinage 4 sans fuite (circuit de freinage 2)

Lorsqu'il existe un écart entre les valeurs initialisées du capteur de course linéaire et du capteur de pression de freinage, le boîtier électronique DSCi suppose qu'il y a une fuite.

Pour déterminer le circuit de freinage correspondant qui présente la fuite, les deux vannes de maintien de la pression du circuit de freinage 1 et les deux vannes de maintien de la pression du circuit de freinage 2 se ferment et s'ouvrent de nouveau successivement.

Si la pression de freinage reste constante pendant la phase de fermeture des vannes de maintien de la pression correspondante, le circuit de freinage non étanche est déterminé et fermé durablement par les deux vannes de maintien de la pression.

Le véhicule est alors ralenti par le circuit de freinage encore intact comme tout véhicule à frein conventionnel.

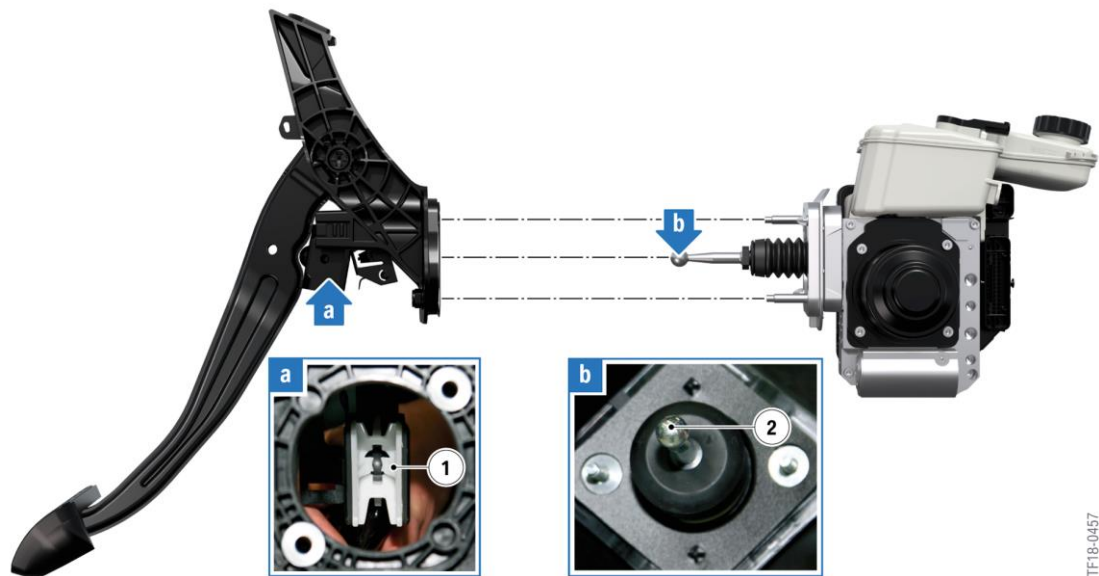
TF18-0316

Le circuit de freinage durablement fermé ne peut être remis en service que par l'élimination de la fuite et l'effacement de la mémoire des défauts.

SERVICE ET ENTRETIEN

3.1. Fixation du pédalier

Le pédalier est relié à l'unité DSCi par une rotule et une agrafe plastique.



Les opérations de maintenance peuvent être réalisées de façon habituelle sur le frein de roue. Il n'existe aucun risque de blessure dû à l'établissement autonome de la pression de freinage. Comme sur les systèmes de freinage conventionnels (couplés), la pédale de frein ainsi que la touche du frein de stationnement ne doivent pas être actionnées dans le cadre des diverses opérations de maintenance, comme le remplacement des plaquettes.

Comme les vannes de coupure du conducteur se trouvent en position de repos (non alimentées) lorsque la pédale de frein n'est pas actionnée, le volume de liquide de frein peut regagner le vase d'expansion quand le piston de frein est repoussé. Dès que la pédale de frein est légèrement actionnée, les vannes de coupure du conducteur sont pilotées et ferment la conduite hydraulique en direction du vase d'expansion. Il n'est alors plus possible de repousser le piston de frein.

Si l'identificateur du véhicule a été enlevé et remis en place, cela peut avoir pour conséquence d'activer le "contrôle avant départ". Comme les vannes de maintien de la pression dans l'unité hydraulique DSCi sont fermées pendant tout le déroulement du contrôle, aucune pression de freinage n'est injectée dans les freins de roue.



Attention - risque de blessures en intervenant sur le frein de roue. Toute action sur le bouton du frein de stationnement peut entraîner une augmentation hydraulique de la pression sur tous les 4 freins de roue.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES			Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention			Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 25/29	

3.4. Liquide de frein

Le liquide de frein DOT 4 à faible viscosité spécifié par BMW est nécessaire.

Désignation commerciale	Référence P.R.A. BMW	Bidon
Liquide de frein DOT 4 NV BMW	83 13 0 443 023	Bidon de 0,25 litre

3.5. Purge des freins

3.5.1. Indications pour le service après-vente

La purge du système de freinage DSCi est particulièrement importante. La raison vient de la fonction "détection de fuite". Sur les véhicules en retard de maintenance et dont le liquide de frein est très ancien, ainsi que sur les véhicules sur lesquels la procédure spécifiée pour purger le frein DSCi n'a pas été respectée, le mode dégradé peut être activé dans un cas extrême.

Ces causes peuvent être amplifiées par les facteurs suivants :

- Pays chaud et conduite très sportive
- Utilisation sur circuit.

Comme le liquide de frein absorbe en permanence l'humidité de l'air ambiant, la teneur en eau dans le circuit hydraulique des freins augmente avec l'âge. Cela peut aboutir au fait que dans les situations où le frein de roue reçoit beaucoup de chaleur, des bulles de vapeur se forment dans le circuit hydraulique des freins. La formation de bulles de vapeur entraîne une réduction de la pression de freinage injectée, car ces gaz sont compressibles et peuvent alors être comprimés. En conséquence, les signaux du capteur de pression de freinage dans le circuit de travail et du capteur de course linéaire ne sont plus plausibles entre eux. Si les valeurs de seuil enregistrées sont dépassées, un défaut est alors inscrit en mémoire et cela peut aller jusqu'à l'activation du mode dégradé.

Le remplacement du liquide de frein doit être réalisé avec un appareil de purge.
En cas de remplacement du liquide de frein par actionnement de la pédale de frein et sans utilisation d'appareil de purge, seule une petite quantité de l'ancien liquide de frein est évacuée du système de freinage. De plus, un mélange important des liquides de frein est réalisé à la place du remplacement.

Quantités d'appoint au remplacement du liquide de frein

Le tableau suivant présente les quantités d'appoint requises au remplacement du liquide de frein des différents systèmes de freinage.

Frein DSC	Frein DSCi
Environ 1 l	Environ 2 l

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES			Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention			Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 26/29	

Les opérations suivantes ne se substituent pas au manuel de réparation. Seuls sont présentés les différents états à l'intérieur de l'unité hydraulique DSCi.

Vous devez suivre impérativement les consignes du fabricant pour éviter toute panne ou restriction de fonctionnement du système de freinage DSCi. Le remplacement du liquide de frein doit être effectué exclusivement selon le manuel de réparation actuel.

3.5.2. Vase d'expansion de liquide de frein

Le volume de remplissage des vases d'expansion précédents est d'environ 0,2 l. Le vase d'expansion du système de freinage DSCi possède un volume d'environ 0,6 l.

Afin de maintenir le mélange entre l'ancien et le nouveau liquide de frein le plus faible possible, l'ancien liquide de frein doit être évacué avant de raccorder l'appareil de purge. L'évacuation de l'ancien liquide de frein est réalisée par l'activation de la routine de remplacement du liquide de frein.

3.5.3. Activation de la routine de remplacement du liquide de frein

Le remplacement du liquide de frein doit toujours être réalisé sur le frein DSCi à l'aide d'une routine.

Celle-ci peut être exécutée à partir du système d'information d'atelier ISTA ou, ultérieurement, directement sur le véhicule à partir d'un menu Service.

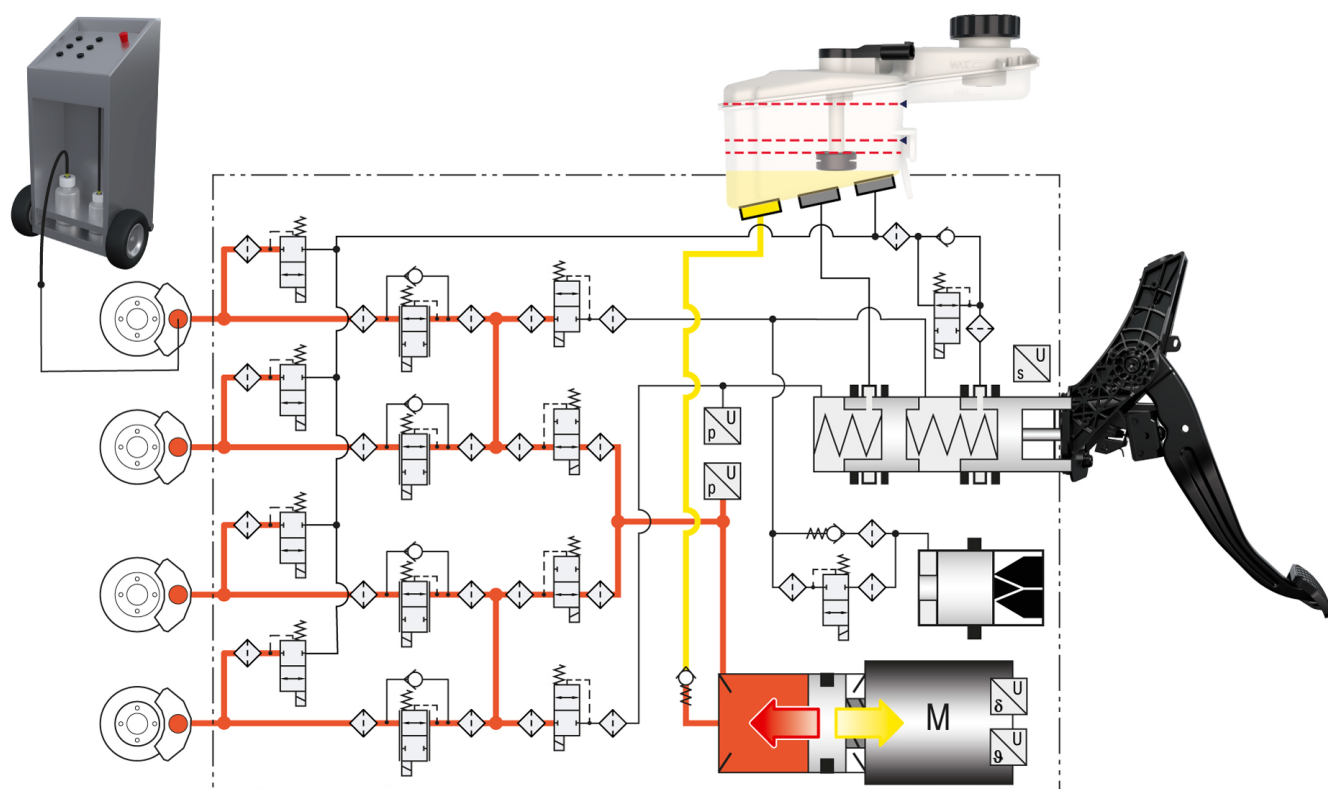
La routine de remplacement du liquide de frein sert à piloter l'actionneur linéaire pour évacuer le volume de liquide de frein du vase d'expansion et pour remplacer l'ancien liquide de frein présent dans la chambre de pression.

3.5.4. Évacuation de l'ancien liquide de frein

Quand la routine de remplacement du liquide de frein est activée, l'actionneur linéaire est piloté en permanence. Après l'ouverture de la soupape de purge, l'ancien liquide de frein s'écoule dans le flacon de récupération.

Le pilotage de l'actionneur linéaire permet d'aspirer l'ancien liquide de frein du vase d'expansion et ensuite de le refouler par compression dans le flacon de récupération.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 27/29



TF18-0341

3.5.5. Ordre pour la purge des freins

Pour que les autres canaux de freinage soient alimentés avec le liquide de frein neuf, le flacon de récupération doit être raccordé alternativement aux autres soupapes de purge. L'ordre exact doit être alors respecté conformément au manuel de réparation.

3.5.6. Opérations finales

À la fin, il convient de vérifier le niveau de remplissage du vase d'expansion et de le corriger en cas de besoin. De plus, l'étanchéité du circuit hydraulique des freins doit être garantie une fois toutes les opérations de maintenance terminées.

Si le frein DSCi est purgé sans que soit respectée la routine obligatoire de purge des freins, cela peut provoquer l'activation du mode dégradé dans un cas extrême. La raison vient du grand volume de liquide de frein dans la chambre de pression, qui ne peut être rincée que dans le cadre de la routine de remplacement du liquide de frein.

3.5.7. Procédure de purge du frein pour cas exceptionnels

En cas d'inclusion d'air dans l'unité hydraulique DSCi, il faut enclencher une routine spéciale de purge du frein à l'aide du système d'information d'atelier ISTA. L'air présent dans le système est évacué par un pilotage spécial de l'actionneur linéaire ainsi que par une procédure complexe lors de la purge des freins.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES			Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention			Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures		Coefficient : 3	DT 28/29

3.6. Contrôle d'étanchéité du circuit hydraulique des freins

Avec le frein DSCi, la pression de freinage hydraulique maximale d'environ 200 bar est injectée exclusivement en roulant. Si la pédale de frein est actionnée au maximum à l'arrêt, le boîtier électronique DSCi calcule la pression de freinage requise pour cet état.

La pression de freinage hydraulique à l'arrêt du véhicule avec la pédale de frein actionnée à fond est d'environ :

- 160 bar dans le circuit de simulation
- 80 bar dans le circuit de travail.

Un contrôle d'étanchéité à l'arrêt à la pression de freinage maximale comme sur les véhicules conventionnels n'est en conséquence pas possible avec le frein DSCi.

3.7. Unité DSCi

3.7.1. Indications pour le service après-vente

Avec les systèmes de freinage DSC précédents, il était possible de remplacer séparément le boîtier électronique DSC et de le réinitialiser avec l'unité hydraulique DSC existante. Un remplacement séparé des divers composants, à l'exception du vase d'expansion du liquide de frein, n'est actuellement pas possible avec l'unité DSCi.

Remplacement de l'unité DSCi

Les actions suivantes doivent être exécutées après le remplacement de l'unité DSCi :

- Programmation et codage
- Calibrage du boîtier électronique DSCi
- Calibrage des capteurs du comportement dynamique.

Au cours de la mise en service, les capteurs de pression de l'unité hydraulique sont initialisés et les différentes valeurs sont déterminées en fonction de la position de l'actionneur linéaire.



L'unité DSCi ne doit pas être ouverte. Un remplacement séparé du boîtier électronique DSCi n'est pas possible.

Baccalauréat professionnel MAINTENANCE DES VÉHICULES		Option A : VP	
E2 Analyse préparatoire à une intervention		Dossier Technique	Session 2025
25-BCP-MV-VP-U2-MEAG1	Durée : 3 heures	Coefficient : 3	DT 29/29