



Manuel De Montage D' Equipments & De Carrosseries

FORD **TRANSIT CUSTOM** 2012.75

Publication Date: 02/2015



Les informations contenues dans cette publication étaient correctes à la date d'impression. Toutefois, soucieuse de l'amélioration permanente de ses produits, Ford se réserve le droit d'en modifier à tout moment et sans préavis les caractéristiques, la conception et l'équipement sans encourir aucune obligation. Cette publication ne peut pas être reproduite ni traduite, en totalité ou en partie, sans notre autorisation préalable. Sauf erreurs ou omissions.

© Ford Motor Company 2015

Tous droits réservés.

1 Généralités

1.1 A propos de ce manuel.....6	1.13.2 Zones à portée de main du conducteur.....30
1.1.1 Nouveautés concernant cette publication du Manuel de montage d'équipement et de carrosserie (BEMM) datée de 02/2015.....6	1.13.3 Champ de vision du conducteur.....30
1.1.2 Introduction.....6	1.13.4 Effets possibles de la conversion sur le système d'aide au stationnement.....30
1.1.3 Consignes de sécurité importantes.....6	1.13.5 Assistance pour monter et descendre du véhicule.....30
1.1.4 Messages d'avertissement, d'attention et notes figurant dans ce manuel.....6	1.13.6 Protection antiencastrement avant, arrière et latérale.....30
1.1.5 Comment utiliser ce manuel.....6	1.13.7 Principales dimensions du véhicule.....31
1.1.6 Informations complémentaires.....7	1.13.8 Dimensions recommandées de la zone de chargement principale.....32
1.2 Aspects commerciaux et légaux.....8	1.14 Visserie—Spécifications.....36
1.2.1 Terminologie.....8	1.15 Répartition de charge.....37
1.2.2 Garantie des véhicules Ford.....8	1.15.1 Répartition de charge.....37
1.2.3 Règlementations relatives à l'homologation du type de véhicule complet (2007/46/CE).....8	1.15.2 Position du centre de gravité.....37
1.2.4 Approbation légale et homologation du type de véhicule.....9	1.15.3 Procédure de contrôle de hauteur du centre de gravité.....37
1.2.5 Homologation du type de véhicule alternative.....9	1.15.4 Calcul de la hauteur de centre de gravité.....39
1.2.6 Obligations légales et responsabilité.....9	1.15.5 Formules.....39
1.2.7 Exigences concernant la sécurité générale des produits.....9	1.16 Remorquage.....41
1.2.8 Responsabilité du produit.....10	1.16.1 Exigences en matière de barre de remorquage.....41
1.2.9 Système de retenue.....10	1.16.2 Barres de remorquage.....41
1.2.10 Perçage et soudage.....10	
1.2.11 Exigences minimales pour le système de freinage.....10	
1.2.12 Sécurité routière.....10	
1.3 Informations contact.....11	
1.4 Type de conversion.....16	
1.4.1 Codes de commande pour option véhicule spécial (SVO).....16	
1.4.2 Type de conversion - Tableaux de référence.....16	
1.5 Homologation de conversion.....20	
1.6 Compatibilité électromagnétique (EMC).....21	
1.6.1 Emplacement autorisé de l'antenne.....22	
1.7 Instructions de cycle de fonctionnement du véhicule.....23	
1.7.1 Effets de la conversion sur la consommation de carburant et les performances du véhicule.....23	
1.7.2 Éléments liés à la conduite et à la tenue de route du véhicule.....23	
1.8 Directives relatives aux véhicules ayant dépassé leur durée de service (ELV).....24	
1.9 Levage sur cric.....25	
1.10 Levage.....26	
1.11 Bruits et vibrations.....27	
1.12 Dispositif d'aide au transport de véhicule et stockage de véhicule.....28	
1.13 Positionnement des composants et ergonomie.....30	
1.13.1 Recommandations générales concernant le positionnement des composants.....30	

2 Châssis

2.1 Suspension.....44
2.2 Suspension avant.....45
2.2.1 Ressorts et fixations de ressort.....45
2.3 Suspension arrière.....46
2.3.1 Ressorts et fixations de ressort.....46
2.4 Roues et pneus.....47
2.4.1 Dégagement de roue.....47
2.4.2 Fabricants de pneus.....47
2.4.3 Système de contrôle de la pression des pneus (TPMS).....47
2.4.4 Roue de secours.....47
2.4.5 Kit de mobilité temporaire.....47
2.4.6 Peinture des roues.....47
2.5 Système de freinage.....48
2.5.1 Généralités.....48
2.5.2 Données relatives au poids en ordre de marche.....48
2.5.3 Généralités sur les flexibles de frein.....48
2.5.4 Frein de stationnement.....48
2.5.5 Frein hydraulique — Freins avant et arrière.....48
2.5.6 Freinage antiblocage — Contrôle dynamique de stabilité.....48

3 Groupe motopropulseur

3.1 Moteur.....49
3.1.1 Sélection du moteur pour les conversions.....49
3.1.2 Courbes de puissance du moteur.....49

3.2	Circuit de refroidissement moteur.....	53
3.2.1	Dispositifs de chauffage auxiliaire.....	53
3.2.2	Installation du dispositif de chauffage auxiliaire.....	54
3.2.3	Restrictions du flux d'air.....	54
3.3	Entraînement des accessoires.....	55
3.3.1	Commandes des accessoires avant — Généralités.....	55
3.4	Embrayage.....	57
3.5	Transmission manuelle.....	58
3.6	Système d'échappement.....	59
3.6.1	Extensions et dispositifs d'échappement optionnels.....	59
3.6.2	Tuyaux et supports d'échappement.....	59
3.6.3	Boucliers thermiques d'échappement.....	60
3.6.4	Filtre à particules diesel (DPF).....	60
3.6.5	Systèmes d'échappement des véhicules — Fourgons avec cloison de séparation.....	60
3.7	Circuit d'alimentation.....	61

4.3.6	Pose d'équipement contenant des moteurs électriques.....	98
4.3.7	Capacité électrique du véhicule — alternateur.....	98
4.3.8	Directives sur l'équilibre de charge.....	98
4.3.9	Schémas des circuits.....	98
4.4	Batterie et câbles.....	99
4.4.1	Connexions à la masse et alimentation en courant élevé.....	99
4.4.2	Informations sur la batterie.....	99
4.4.3	Configurations de batterie.....	102
4.4.4	Configuration de batterie, charges supplémentaires, démarrage/arrêt et charge régénérative intelligente (SRC).....	103
4.4.5	Charges supplémentaires et systèmes de charge.....	105
4.4.6	Capteur de surveillance de la batterie (BMS).....	106
4.4.7	Systèmes de batterie simple et double.....	107
4.4.8	Recommandations concernant l'utilisation de l'électricité et la connectivité.....	110
4.4.9	Alternateur.....	111
4.5	Chauffage, ventilation et climatisation.....	115
4.6	Combiné des instruments (IPC).....	116
4.7	Avertisseur sonore.....	117
4.8	Gestion moteur électronique.....	118
4.8.1	Démarrage/arrêt.....	118
4.8.2	Régulateur de vitesse de régime moteur en tr/min (A003).....	120
4.8.3	DPF et régulation de vitesse de régime moteur.....	125
4.8.4	Modification de la valeur maximale de la vitesse du véhicule.....	125
4.9	Tachygraphe.....	126
4.9.1	Législation.....	126
4.9.2	Pose du faisceau de tachygraphe.....	127
4.9.3	Installation d'un tachygraphe sur des véhicules conçus sans l'option Tachygraphe numérique.....	128
4.9.4	Modification de la configuration du véhicule.....	129
4.9.5	Etalonnage et installation du tachygraphe.....	129
4.10	Système multimédia — Généralités—Spécifications.....	130
4.10.1	Résumé du kit système audio (AHU) - divertissement en voiture multimédia (ICE).....	130
4.10.2	Radio MyConnection et radio MyConnection avec DAB.....	131
4.10.3	Radio intermédiaire et radio intermédiaire avec DAB.....	132
4.10.4	Haut-parleurs arrière supplémentaires.....	135
4.11	Téléphone cellulaire.....	136
4.12	Eclairage extérieur.....	137
4.12.1	Feux de recul.....	137
4.12.2	Eclairage extérieur supplémentaire.....	137
4.12.3	Eclairage — Feux de détresse/clignotants.....	137
4.12.4	Eclairage — Feux antibrouillard avant et arrière.....	137
4.12.5	Rétroviseurs de porte électriques.....	138

4 Electricité

4.1	Installation de câblage et guides de positionnement.....	65
4.1.1	Informations sur le faisceau de câblage.....	65
4.1.2	Informations générales sur le câblage et le cheminement.....	65
4.1.3	Consignes pour le brochage de connecteurs.....	65
4.1.4	Connecteurs non utilisés.....	66
4.1.5	Mise à la masse.....	66
4.1.6	Prévention des grincements et cliquetis.....	66
4.1.7	Prévention des fuites d'eau.....	66
4.1.8	Procédures d'épissure du câblage.....	66
4.1.9	Spécifications de câblage.....	67
4.1.10	Prise en compte de la compatibilité électromagnétique (CEM).....	68
4.1.11	Passage de câble à travers la tôle.....	69
4.1.12	Zones à ne pas percer — Espace de chargement arrière.....	70
4.1.13	Équipement électrique pour barre de remorquage.....	75
4.1.14	Connectivité du système de remorque.....	78
4.2	Réseau de communication.....	79
4.2.1	Description et interface du système de bus CAN.....	79
4.2.2	Module électronique générique (BCM).....	82
4.3	Circuit de charge.....	87
4.3.1	Informations d'ordre général et avertissements spécifiques.....	87
4.3.2	Fonctionnement du système et description des composants.....	88
4.3.3	Neutralisation arrêt/démarrage et charge configurable.....	90
4.3.4	Réglages de gestion d'alimentation.....	95
4.3.5	Conversions électriques.....	96

4.13 Eclairage intérieur.....139	5.1.5 Intégrité de l'extrémité avant – Système de refroidissement, performances anticollision, aérodynamique et système d'éclairage.....182
4.13.1 Eclairage intérieur supplémentaire.....139	
4.13.2 Fonction d'extinction progressive à l'arrière de l'habitacle.....139	
4.14 Régulateur de vitesse.....140	5.2 Equipement de levage hydraulique.....183
4.14.1 Régulateur de vitesse adaptif.....140	5.2.1 Equipement de levage hydraulique des fourgons, minibus et kombis.....183
4.15 Poignées, serrures, pênes et mécanismes de verrouillage/déverrouillage.....141	5.3 Systèmes de rangement.....186
4.15.1 Dépose ou modification des portes.....141	5.3.1 Systèmes de rayonnage.....186
4.15.2 Verrouillage centralisé.....141	5.4 Système de carrosserie - Généralités—Spécifications.....190
4.15.3 Récepteur du système d'entrée sans clé à distance/système de surveillance de pression des pneus (récepteur RKE/TPMS).....142	5.4.1 Points d'arrimage de l'espace de chargement des fourgons, minibus et kombis.....190
4.16 Fusibles et relais.....144	5.5 Panneaux de carrosserie avant.....192
4.16.1 Fusibles.....144	5.5.1 Séparations (cloison) – Protection du conducteur et des passagers des fourgons, minibus et kombis.....192
4.16.2 Relais.....145	5.6 Capot, portes, coffre et hayon.....195
4.16.3 Essuie-glaces avant.....146	5.6.1 Sécurité, système antivol et système de verrouillage.....195
4.17 Aménagement spécial.....147	5.7 Garnissage intérieur.....200
4.17.1 Kits de deuxième monte et faisceaux en options véhicule spécial (SVO).....147	5.7.1 Revêtement intérieur de l'espace de chargement.....200
4.17.2 Signaux/fonctions supplémentaires du véhicule.....147	5.7.2 Revêtement contreplaqué/Plaquage.....200
4.17.3 Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants.....151	5.8 Sièges.....201
4.18 Connecteurs et connexion électrique.....152	5.8.1 Fourgon.....201
4.18.1 Connecteurs.....152	5.8.2 Fourgon vitré.....201
4.18.2 Points de connexion client - Sauf camping-cars.....153	5.8.3 Sièges chauffants.....201
4.18.3 Connecteurs centraux des camping-cars.....154	5.8.4 Positions de fixation de siège arrière.....201
4.18.4 Connecteur d'interface du véhicule.....156	5.9 Vitres, cadres et mécanismes.....204
4.18.5 Tableau de fusibles auxiliaire (A526).....158	5.9.1 Pare-brise chauffant et lunette arrière chauffante.....204
4.18.6 Kit de préparation pour gyrophare (A606).....164	5.9.2 Vitres arrière.....204
4.18.7 Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (A607) - Conduite à droite illustrée.....165	5.10 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS).....206
4.18.8 Contacteurs auxiliaires.....166	5.10.1 Airbags.....206
4.18.9 Connecteur d'interface du véhicule haute spécification (A608).....169	5.11 Système de ceintures de sécurité...209
4.18.10 Ajout de connecteurs.....173	5.11.1 Ceintures de sécurité.....209
4.19 Mise à la masse.....175	5.11.2 Rappel de ceinture de sécurité conducteur.....209
4.19.1 Points de masse.....175	5.12 Toit.....210
	5.12.1 Aération du toit.....210
	5.12.2 Porte-bagages de toit.....210
	5.13 Prévention de la corrosion.....212
	5.13.1 Informations d'ordre général.....212
	5.13.2 Retouches de peinture en cas de dégâts.....212
	5.13.3 Protection et matériaux du soubassement de carrosserie.....212
	5.13.4 Peinture des roues.....212
	5.13.5 Corrosion de contact.....212
	5.14 Châssis et support de carrosserie....213
	5.14.1 Points de montage et tubage.....213
	5.14.2 Perçage de la carrosserie et renfort des tubes.....213
	5.14.3 Zone de montage des éléments de fixation de carrosserie supplémentaires à l'arrière du pare-chocs.....214
	5.14.4 Réservoir d'eau de camping-cars.....214

5 Carrosserie et peinture

5.1 Carrosserie.....178
5.1.1 Structures de carrosserie – Informations d'ordre général.....178
5.1.2 Soudage.....178
5.1.3 Pièces en acier au bore.....180
5.1.4 « Zones à ne pas percer » du plancher situées sous le réservoir de carburant.....181

1.1 A propos de ce manuel

1.1.1 Nouveautés concernant cette publication du Manuel de montage d'équipement et de carrosserie (BEMM) datée de 02/2015.

Les sections de ce manuel ont été mises à jour depuis la dernière publication BEMM de 11/2014. Il est recommandé de passer en revue le manuel complet.

Pour obtenir un aperçu des principales modifications, veuillez consulter la section ci-dessous :

1.16 Remorquage

Se reporter à : [1.16 Remorquage \(page 41\)](#).
Contrôle de balancement de la remorque ajouté.

4.4 Batterie et câbles

Se reporter à : [4.4 Batterie et câbles \(page 99\)](#).
Numéros de référence de la batterie et tableau d'utilisation mis à jour.

5.7 Garnissage intérieur Nouveau

1.1.2 Introduction

Ce manuel a été rédigé dans un format conçu pour répondre aux exigences des ateliers de transformation automobile. Notre objectif consiste à harmoniser les formats par rapport au manuel d'atelier utilisé par nos techniciens dans le monde entier.

Ce guide, publié par Ford, comporte des descriptions et des conseils d'ordre général sur la transformation des véhicules.

Nous devons insister sur le fait que toute modification apportée au véhicule de base ne répondant pas aux exigences ci-jointes peut constituer une entrave sérieuse quant au fonctionnement normal du véhicule. Les pannes mécaniques, les défauts de carrosserie, le manque de fiabilité des composants ou de stabilité du véhicule sont susceptibles d'entraîner le mécontentement du client. Une conception adaptée et le soin apporté à la pose des éléments de carrosserie, des équipements et/ou des accessoires sont essentiels pour obtenir la satisfaction du client à long terme.

Les informations contenues dans ce manuel sont publiées sous forme de recommandations portant sur les modifications à apporter aux véhicules. N'oubliez pas que certaines modifications peuvent annuler toute approbation légale et que vous pouvez être amené à faire une demande d'une nouvelle certification.

Ford n'est pas en mesure de garantir le fonctionnement correct du véhicule si des systèmes électriques autres que ceux approuvés sont posés. Les systèmes électriques Ford sont conçus et testés pour fonctionner dans des conditions extrêmes ; pendant leur période de mise à l'épreuve, ils ont été soumis à l'équivalent de dix années de conduite dans de telles conditions.

Contactez votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région pour connaître les disponibilités des options et des pièces.

1.1.3 Consignes de sécurité importantes

Le recours à des procédures de modification appropriées est essentiel pour garantir le fonctionnement sûr et fiable de tout véhicule ainsi que la sécurité des personnes travaillant sur ce véhicule.

Ce manuel ne peut pas prévoir toutes ces différences ni fournir des conseils ou des mises en garde concernant chacune d'elles. Par conséquent, toute personne ne respectant pas les instructions données dans ce manuel doit en premier lieu garantir sa sécurité personnelle et tout mettre en œuvre pour ne pas affecter la qualité du véhicule par son choix des méthodes à appliquer ou des outils et composants à utiliser.

1.1.4 Messages d'avertissement, d'attention et notes figurant dans ce manuel

 **AVERTISSEMENT : "Avertissement" est utilisé pour indiquer qu'un manquement à une procédure peut entraîner des blessures corporelles.**

 **ATTENTION : "Attention" est utilisé pour indiquer qu'un manquement à une procédure est susceptible de causer des dommages au véhicule ou à l'équipement utilisé.**

Note : les indications « Note » signalent des informations essentielles supplémentaires nécessaires à la réalisation d'une réparation satisfaisante.

En parcourant ce manuel, vous rencontrerez des messages d'AVERTISSEMENT, d'ATTENTION et des NOTES.

Un message d'avertissement, d'attention ou une note précède une série d'étapes si ce message s'applique à plusieurs étapes à la fois. Si un message d'avertissement, d'attention ou une note ne s'applique qu'à une seule étape, ce message sera placé au début de l'étape spécifique (après le numéro de l'étape).

1.1.5 Comment utiliser ce manuel

Ce manuel couvre l'ensemble des procédures de transformation des véhicules.

Les premières pages de ce manuel sont consacrées à la table des matières, par chapitre. Un groupe couvre une partie spécifique du véhicule. Ce manuel est divisé en cinq chapitres : Informations d'ordre général, Châssis, Groupe motopropulseur, Equipement électrique et Carrosserie. Le numéro du groupe correspond au premier chiffre du numéro de section. Chaque titre de la table des matières renvoie à la section concernée du manuel.

Certaines sections de ce manuel peuvent vous renvoyer à la lecture de sections complémentaires à titre indicatif ; ces liens sont indiqués en bleu.

Ce manuel a également été conçu pour être imprimé. Des numéros de page ont été ajoutés là où les liens ont été insérés pour vous aider à trouver le début de la section concernée.

Vous trouverez également un index alphabétique à la fin du manuel. Comme avec la table des matières, vous pourrez aisément vous référer aux différentes sections. Pour ce faire, il vous suffit de cliquer sur le numéro de page.

Toutes les références aux côtés droit et gauche du véhicule s'entendent en position assise sur le siège conducteur, en regardant l'avant du véhicule, sauf indication contraire.

Toutes les références aux normes de véhicule ADR s'appliquent uniquement aux marchés d'Australie et de Nouvelle-Zélande. Lorsqu'aucune réglementation ADR n'est spécifiée, la norme UE est recommandée.

1.1.6 Informations complémentaires

Vous pouvez télécharger des dessins techniques en 2D au format DWG via www.etis.ford.com/fordservice/. Pour ce faire, sur la page d'accueil, sélectionnez " Conversions de véhicules ", puis l'onglet " Dessins BEMM ". Vous pourrez alors parcourir une liste déroulante pour trouver les dessins recherchés.

Certaines données CAO en 3D au format IGES peuvent être obtenues en contactant le service-conseil des ateliers de transformation automobile (Vehicle Converter Advisory Service) par courriel à l'adresse vcas@ford.com.

Le Guide de décorations, créé pour le Transit Custom afin d'aider les sociétés à appliquer les étiquettes sur les côtés du véhicule, peut être obtenu en contactant le concessionnaire agréé ou le service-conseil des ateliers de transformation automobile (Vehicle Converter Advisory Service) par courriel à l'adresse vcas@ford.com

1.2 Aspects commerciaux et légaux

1.2.1 Terminologie

Note : toute modification apportée au véhicule doit être consignée dans le Manuel du conducteur et les manuels appropriés inclus dans la documentation client.

L'expression « atelier de transformation automobile » renvoie à l'ensemble des revendeurs ayant procédé à la modification du véhicule en transformant la carrosserie et en ajoutant ou modifiant tout équipement non recommandé et/ou fourni par Ford à l'origine.

L'expression "composant unique" ou autre terme similaire renvoie à tout équipement recommandé par un constructeur autre que Ford ou issu du service après-vente et non couvert par la garantie Ford.

1.2.2 Garantie des véhicules Ford

Veillez contacter la concession Ford du pays d'immatriculation du véhicule pour obtenir des informations sur les termes et conditions d'application de la garantie Ford.

L'atelier de transformation automobile doit garantir la conception, les matériaux et le montage pendant une période au moins équivalente à la durée d'application de la garantie Ford.

L'atelier de transformation automobile doit veiller à ce que les modifications apportées à un véhicule ou un composant Ford n'affectent en rien la sécurité, le fonctionnement ou la résistance du véhicule ou composant concerné.

L'atelier de transformation automobile sera seul responsable des dommages consécutifs aux modifications apportées à un véhicule ou composant Ford par ses soins ou ceux de l'un de ses employés.

Sauf en cas d'accord écrit préalable de Ford, l'atelier de transformation automobile ne pourra engager la responsabilité de Ford en cas de litige avec un tiers résultant du coût ou de la perte de matériel (dommages consécutifs inclus) inhérents aux travaux de transformation menés par l'atelier en question.

1.2.3 Règlements relatives à l'homologation du type de véhicule complet (2007/46/CE)

Pose des pièces et accessoires

L'objectif de la directive 2007/46/CE « Homologation du type de véhicule complet » ou de la réglementation locale applicable est de s'assurer que les véhicules neufs, les composants et les unités techniques séparées commercialisés sur le marché fournissent un haut de niveau de sécurité et de protection de l'environnement. Cet objectif ne doit pas être compromis par la pose de certaines pièces ou équipements après la mise sur le marché ou la mise en service des véhicules.

Il est conseillé à l'atelier de transformation automobile de vérifier si la pose des pièces nécessite l'homologation de type ou l'homologation de véhicule individuel avant d'enregistrer le véhicule.

- L'homologation de type nécessite une inspection de la conformité de production sur le lieu de conversion pour prouver que tous les véhicules de même type sont conformes aux spécifications du type homologué.
- L'IVA requiert l'inspection d'un véhicule individuel pour établir la conformité.
- **Remarque :** Les pièces Ford montées en usine sont couvertes par le Certificat de conformité (CoC).

Conversions de véhicule utilitaire N1 en véhicule de tourisme M1

Les ateliers de transformation de véhicules de tourisme M1 doivent avoir pris connaissance des dernières réglementations relatives à l'homologation du type de véhicule complet (2007/46/CE) ou des réglementations locales applicables, en particulier si le véhicule de base est un véhicule commercial N1. Cela concerne les véhicules homologués conformes aux réglementations des véhicules de tourisme M1.

Instructions destinées aux ateliers de transformation automobile pour véhicules enregistrés M1 :

- L'atelier de transformation automobile est tenu de vérifier que le véhicule commandé peut répondre à toutes les réglementations relatives à l'homologation de type.
- Des exemptions pour certaines réglementations doivent être vérifiées par rapport à la plus récente réglementation ainsi qu'avec l'autorité de certification.
- Dans la mesure du possible, commandez un véhicule de tourisme M1 de base tel qu'un Kombi M1 ou un Tourneo Custom M1.

- En cas de spécification de la climatisation, si le réfrigérant doit être conforme aux recommandations de climat de l'UE M1, les véhicules Transit Custom N1 ne conviennent pas.
- Si le système de surveillance de pression des pneus est requis, spécifiez-le à la commande.
- Si le rappel de ceinture de sécurité est requis, spécifiez l'airbag passager qui inclut la fonction de rappel de ceinture de sécurité pour le conducteur.
- Les charnières de porte de chargement de 180 degrés des véhicules Transit Custom N1 ne sont pas conçues pour répondre aux exigences M1 relatives aux projections extérieures. Si cela est requis, les véhicules Transit Custom N1 ne conviennent pas.

Pour plus de détails

Se reporter à : 1.5 Homologation de conversion (page 20).

1.2.4 Approbation légale et homologation du type de véhicule

- Tous les composants montés sur les véhicules Ford sont conformes à la réglementation légale en vigueur.
- Les véhicules Ford ont reçu l'homologation du type de véhicule pour les régions de commercialisation concernées.

⚠ AVERTISSEMENT : Exception - Les véhicules incomplets font l'objet d'une homologation ultérieure à la fin du montage dans l'atelier de transformation automobile.

- La gamme des véhicules Transit a reçu l'homologation du type de véhicule pour de nombreuses régions ; cependant, tous les véhicules de la gamme présentée dans ce manuel ne sont pas forcément commercialisés dans l'ensemble des régions. Pour plus d'informations, veuillez contacter le représentant de votre concessionnaire Ford local.
- Des modifications significatives apportées au véhicule peuvent compromettre toute conformité à la réglementation en vigueur. Le strict respect de la conception d'origine du système de freinage, de la répartition des poids, de l'éclairage, de la sécurité des occupants et de la conformité en terme de matières dangereuses en particulier est obligatoire.

1.2.5 Homologation du type de véhicule alternative

En cas de modifications significatives, l'atelier de transformation automobile doit négocier avec l'autorité compétente. Toute modification apportée aux conditions de fonctionnement du véhicule doit être signalée au client.

1.2.6 Obligations légales et responsabilité

L'atelier de transformation automobile doit consulter son conseiller juridique pour connaître l'étendue de ses obligations légales et de sa responsabilité.

1.2.7 Exigences concernant la sécurité générale des produits


L'atelier de transformation automobile doit veiller à ce que tout véhicule commercialisé par ses soins soit conforme à la directive européenne sur la sécurité générale des produits 2001/95/CE (révisée régulièrement) ou à la réglementation locale applicable. L'atelier de transformation automobile doit également veiller à ce que les modifications apportées à un véhicule ou un composant Ford ne réduisent pas la conformité de ces derniers avec la directive européenne sur la sécurité générale des produits.


L'atelier de transformation automobile ne saurait engager la responsabilité de Ford en cas de dommages consécutifs aux problèmes suivants :

- Echec de mise en conformité avec les directives sur le montage des équipements de carrosserie, en particulier les indicateurs.
- Conception, production, pose, assemblage ou modification défectueux recommandés à l'origine par un constructeur autre que Ford.
- Echec de mise en conformité avec les principes de base inhérents à la finalité du produit d'origine.

AVERTISSEMENTS :

- ⚠ Ne dépassez pas le poids total autorisé en charge du véhicule, le poids total roulant, la capacité des plaques d'essieu et de remorque.**
- ⚠ Ne modifiez pas la taille des pneus ou la limite de charge maximale.**
- ⚠ Ne modifiez pas le système de direction.**
- ⚠ Il peut y avoir une accumulation de chaleur excessive en provenance du système d'échappement, en particulier du convertisseur catalytique et du filtre à particules (DPF). Veillez à laisser en place suffisamment de boucliers thermiques. Veillez à laisser suffisamment d'espace autour des pièces chaudes.**
- ⚠ Ne modifiez pas ou ne retirez pas les boucliers thermiques.**
- ⚠ Ne retirez pas les étiquettes présentes sur le véhicule de base. Veillez à garantir une visibilité correcte.**

 **N'acheminez pas les câbles électriques le long des câbles des systèmes de freinage antiblocage et d'antipatinage, sous risque de créer des signaux parasites. Il est généralement déconseillé d'accrocher les câbles électriques aux faisceaux et tuyaux déjà en place.**

 **Ne modifiez pas l'emplacement d'origine et ne retirez pas les étiquettes d'avertissement, fournies avec le véhicule, qui se trouvent dans l'environnement immédiat du conducteur. Assurez-vous que les étiquettes restent bien visibles.**

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

Se reporter à : 1.3 Informations contact (page 11).

1.2.8 Responsabilité du produit

L'atelier de transformation automobile sera seul responsable du produit (ayant causé la mort, des blessures corporelles, ou des dommages matériels) suite aux modifications apportées à un véhicule ou composant Ford par ses soins ou ceux de l'un de ses employés. Ford refuse d'engager sa responsabilité en matière de produit transformé (sauf si expressément stipulé par la loi).

La responsabilité de l'atelier de transformation automobile ou de l'équipementier est engagée dans les cas suivants :

- Fiabilité opérationnelle et sécurité du véhicule conformément à sa conception d'origine
- Fiabilité opérationnelle et sécurité des composants ou conversions non répertoriés dans la documentation d'origine Ford
- Fiabilité opérationnelle et sécurité générales du véhicule (les modifications apportées et/ou l'équipement ajouté au véhicule ne doivent pas altérer les caractéristiques de conduite, de freinage ou de direction)
- Dommages consécutifs à la transformation ou à la pose de composants uniques, y compris de systèmes électriques ou électroniques uniques
- Sécurité de fonctionnement et déplacement aisé de toutes les parties mobiles (essieux, ressorts, arbre de transmission, direction, tringlerie de freinage et de transmission, ralentisseurs)
- Sécurité et souplesse de fonctionnement de la carrosserie et de la structure de châssis profilée testées et homologuées.

1.2.9 Système de retenue

AVERTISSEMENTS :

 **Aucune modification du système de retenue n'est autorisée.**

 **Les airbags sont explosibles. Suivez les procédures contenues dans le manuel d'atelier Ford ou consultez votre concessionnaire Ford pour déposer et stocker les airbags en toute sécurité avant de procéder aux modifications.**

 **Ne procédez à aucune modification ou déplacement des airbags, capteurs et modules du système de retenue ou de ses composants.**

 **La pose d'équipements ou les modifications apportées à l'avant du véhicule ou au montant B peuvent avoir des conséquences sur le temps de déploiement de l'airbag et entraîner un déploiement inattendu.**

Pour plus de détails :

Se reporter à : 5.10 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 206).

1.2.10 Perçage et soudage

 **AVERTISSEMENT : Ne percez pas et ne soudez pas les pièces Boron en acier ; reportez-vous à la figure E146882 de la section sur le soudage de ce manuel.**

Les opérations de perçage et de soudage des cadres et de la structure de carrosserie doivent être menées conformément aux directives exposées dans les sections sur le soudage et le perçage du cadre et sur le renforcement des tubes.

Se reporter à : 5.14 Châssis et support de carrosserie (page 213).

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 178).

1.2.11 Exigences minimales pour le système de freinage

Il est déconseillé de modifier le système de freinage. Si une transformation particulière requiert des modifications :

- Conservez les réglages d'origine.
- Conservez la répartition de charge de la certification des freins.

Aucune modification du système de freinage antiblocage (ABS), du système d'antipatinage (TCS) et du programme de contrôle dynamique de la stabilité (ESC) n'est autorisée.

1.2.12 Sécurité routière

L'ensemble des instructions relatives au fonctionnement du véhicule et à la sécurité routière doivent être scrupuleusement respectées.

1.3 Informations contact

En tant que constructeur automobile, nous nous efforçons de vous fournir toutes les informations relatives à la transformation/modification de votre véhicule. Si vous ne trouvez pas les informations dont vous avez besoin dans ce manuel ou si vous avez des questions supplémentaires, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région.

Si votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région ne peut pas vous renseigner, veuillez contacter le Vehicle Converter Advisory Service (service-conseil des ateliers de transformation automobile) à l'adresse VCAS@ford.com.

Ford Grande-Bretagne	
Contact :	Debbie Ling - CV Marketing
Téléphone :	+44-7803-055360
Courriel :	dling2@ford.com
Adresse postale :	GB-1/673
	Eagle Way, GB-1
	Brentwood
	CM13 3BW
	Grande-Bretagne

Ford Allemagne	
Contact :	Torsten Wagner - CV Brand Specialist
Téléphone :	+49-221-9017692
Télécopie :	+49-221-9018409
Courriel :	twagner5@ford.com
Adresse postale :	D NH/4A
	Henry Ford Strasse 1
	Cologne
	50725
	Allemagne

Ford France	
Contact :	Antoine de Finance - CV Brand Manager
Téléphone :	+33-1-61016535
Télécopie :	+33-1-61016505
Courriel :	adefinan@ford.com
Adresse postale :	St Germain
	34 rue de la Croix de Fer
	Saint Germain en Laye
	78100
	France

Ford Italie	
Contact :	Michele Montalto - CV Staff Operations Manager
Téléphone :	+39-06-51855332
Télécopie :	+39 035 4821331
Courriel :	mmontalt@ford.com
Adresse postale :	Via Andrea Argoli 54
	ROME
	00143
	Italie

Ford Irlande	
Contact :	Ger Canty - CV Brand Manager
Téléphone :	+353-21-4329276
Télécopie :	+353-21-4329216
Courriel :	gcanty2@ford
Adresse postale :	Elm Court,
	Boreenmanna Road
	Cork
	Irlande

Ford Espagne	
Contact :	Jose Manuel Fernandez Pons - CV Brand Manager
Téléphone :	+34-91-7145143
Télécopie :	+34-91-7145477
Courriel :	jferna97@ford.com
Adresse postale :	Edificio Minipark IV Calle Calendula, 13 Alcobendas, Madrid 28109 Espagne

Ford Portugal	
Contact :	Luis Filipe Azinheiro - CV Specialist
Téléphone :	+351-21-3122450
Télécopie :	+351-21-3122482
Courriel :	lazinhei@ford.com
Adresse postale :	Avenida da Liberdade 249 7 Andar Lisbonne 1250-143 Portugal

Ford Belgique	
Contact :	Jean Vermeiren - CV Brand Manager
Téléphone :	+32-3-8212120
Télécopie :	+32-3-8212199
Courriel :	jvermeil@ford.com
Adresse postale :	Hunderenveldlaan Bruxelles 1082 Belgique

Ford Pays-Bas	
Contact :	Paul van der Aar - CV Manager
Téléphone :	+31-20-5044711
Télécopie :	+31-20-5044757
Courriel :	pvander3@ford.com
Adresse postale :	AMSTERDAM AMSTELDIJK 216 AMSTERDAM 1000 AT Pays-Bas

Ford Autriche	
Contact :	Philipp Edinger - CV Brand Manager
Téléphone :	+43-50-6581265
Télécopie :	+43-50-6581250
Courriel :	pedinger@ford.com
Adresse postale :	Ford Autriche, Vienne Hackingerstrasse 5c Vienna 1140 Autriche

Ford Suisse	
Contact :	Marc Brunner - CV Brand Manager
Téléphone :	+41-43-2332255
Télécopie :	+41-43-2332005
Courriel :	mbrunne2@ford.com
Adresse postale :	Wallisellen Geerenstrasse 10 Wallisellen 8304 Suisse

Ford Danemark	
Contact :	Steffen Mamsen - Transit Brand Manager
Téléphone :	+45-43-480680
Télécopie :	+45-43-480565
Courriel :	smamsen@ford.com
Adresse postale :	5 D-E Borupvang
	Ballerup
	2750
	Danemark

Ford Finlande	
Contact :	Juuso Asp - CV Brand Manager
Téléphone :	+358-9-35170134
Télécopie :	+358-9-3743081
Courriel :	jasp4@ford.com
Adresse postale :	Malminkaari 9b
	Box 164
	Helsinki
	FIN-00701
	Finlande

Ford Norvège	
Contact :	Damir Ljubuncic - CV Brand Manager
Téléphone :	+47-66-997297
Télécopie :	+47-66-997252
Courriel :	dljubunc@ford.com
Adresse postale :	Lienga 2
	P.O.BOX 514
	KOLBOTN
	N-1411
	Norvège

Ford Suède	
Contact :	Niklas Johansson - Field Engineer
Téléphone :	+46-31-3259861
Télécopie :	+46-31-3259481
Courriel :	njohan44@ford.com
Adresse postale :	Ravebergsvagen Angered
	Göteborg
	SE40531
	Suède

Ford Hongrie	
Contact :	András Nagy - CV Brand Manager
Téléphone :	+36-26-802-685
Télécopie :	+36-26-802-637
Courriel :	anagy28@ford.com
Adresse postale :	Ford Central and Eastern European Sales LLC.
	Galamb Jozsef u.3.
	Szentendre
	2000
	Hongrie

Ford Grèce	
Contact :	John Amarantos - CV Field and Brand Manager
Téléphone :	+30-210-5709913
Courriel :	jamaran1@ford.com
Adresse postale :	Ford Motor Hellas SAIC
	Monemvasias 25 et 39 Akakion
	Marousi
	151 25
	Attique
	Grèce

Ford Pologne	
Contact :	Marcin Marczewski - CV Brand Manager
Téléphone :	+48-22-608 6854
Télécopie :	+48-22-6086819
Courriel :	mmarczew@ford.com
Adresse postale :	ul. Tasmowa 7
	Varsovie
	02-677
	Pologne

Ford République tchèque	
Contact :	Marek Held - CV Brand Manager
Téléphone :	+420-23-4650119
Télécopie :	+420-23-4650147
Courriel :	mheld4@ford.com
Adresse postale :	Karolinska 654/2
	NILE1 Nile House
	PRAGUE
	18600
	République tchèque

Ford Fédération de Russie	
Contact :	Sergey Kirillov - CV Sales and Marketing Director
Téléphone :	+7-495-7459743
Télécopie :	+7-495-7459750
Courriel :	apetro11@ford.com
Adresse postale :	Leningradskaya Street 39, Khimki Building 5
	MOSCOU
	141400
	Fédération de Russie

Ford Europe centrale et Europe de l'est	
Contact :	Balázs Págyi - CV Product Specialist
Téléphone :	+36-26-802538
Télécopie :	+36-26-802-590
Courriel :	bpagy@ford.com
Adresse postale :	3 Galamb Jozef Utca
	Szentendre
	H-2000
	Hongrie

Reste du monde	
Contact :	John Dand – Transit Brand Manager
Téléphone :	+44-1277-252073
Télécopie :	+44-1277-252552
Courriel :	jdand@ford.com
Adresse postale :	GB-1/389
	EAGLE WAY, GB-1
	BRENTWOOD
	CM13 3BW
	Grande-Bretagne

Ford Otosan – Turquie	
Contact :	Serkan Ozerbay - Transit Brand Manager
Téléphone :	+90-216-5647211
Courriel :	sozerbay@ford.com.tr
Adresse postale :	Kocaeli
	Ihsaniye – Golcuk
	41680
	Turquie

Ford Australie	
Contact :	Michael Risby - Product Marketing Specialist
Téléphone :	+61-3-83012613
Télécopie :	+61-3-83012621
Courriel :	mrisby2@ford.com
Adresse postale :	1735 Sydney Road
	Campbellfield
	VIC
	3061
	Australie

Ford Nouvelle-Zélande	
Contact :	NZINFO
Téléphone :	+64-9-2718500
Télécopie :	+64-9-2718573
Courriel :	nzinfo@ford.com
Adresse postale :	Private Bag 76912
	Manukau City
	2241
	NZ

1.4 Type de conversion

1.4.1 Codes de commande pour option véhicule spécial (SVO)

Code de commande	Pièce
Carrosserie	
A304	Omission du siège passager — pas de support, non disponible sur les cabines doubles de fourgon
A532	Accès à la roue de secours — avec les portes arrière fermées
Systèmes électriques	
A003	Régulateur de vitesse du régime moteur — 1 300-3 000 tr/min
A736	2 batteries de type AGM haute performance — capacité de 2x80 Ah, batteries 800 CCA
A526	Tableau de fusibles auxiliaire
A606	Kit de préparation pour gyrophare — commutateur et câblage avant et arrière (y compris A526 et mini console de pavillon - 1 DIN)*
A607	Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire — fournit 3 commutateurs pour gyrophare et deux sorties d'alimentation (y compris A526, A606 et mini console de pavillon 1 DIN)*
A608	Connecteur d'interface du véhicule haute spécification — fournit divers signaux câblés (A526 compris)**
Autres	
GV	Capacité d'attelage de 2 tonnes — disponible seulement pour fourgons, moteurs 125 ch et 155 ch

Il est indispensable de prendre en compte l'utilisation anticipée du véhicule modifié de façon à déterminer précisément les caractéristiques du châssis.

Les options disponibles varient selon les zones géographiques.

*Ne pas commander en même temps qu'un tachygraphe, car celui-ci utilise la même console 1 DIN.

**Non disponible avec A607

1.4.2 Type de conversion - Tableaux de référence

Note : les tableaux suivants ne sont donnés qu'à titre indicatif. Suivez scrupuleusement les recommandations du Manuel de montage d'équipement et de carrosserie (BEMM) avant toute conversion.

Note : pour toute conversion nécessitant une alimentation électrique :

Se reporter à : 4.2 Réseau de communication (page 79).

Se reporter à : 4.16 Fusibles et relais (page 144).

Le manuel BEMM contient des recommandations d'ordre général et spécifique applicables à la conversion de la nouvelle gamme de véhicules Transit. Pour aider les utilisateurs à localiser les informations par type de conversion, les tableaux suivants indiquent les liens concernés à consulter dans ce manuel.

Conversion en camping-car	
Conversion en fourgon/ Conversions en véhicule multifonctionnel	Se reporter à : 1.13 Positionnement des composants et ergonomie (page 30).
	Se reporter à : 1.16 Remorquage (page 41).
	Se reporter à : 3.7 Circuit d'alimentation (page 61).
	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).
	Se reporter à : 4.17 Aménagement spécial (page 147).
	Se reporter à : 5.8 Sièges (page 201). Positions des fixations de siège arrière.
	Se reporter à : 5.12 Toit (page 210).

Véhicules frigorifiques	
Conversion en fourgon	Se reporter à : 1.8 Directives relatives aux véhicules ayant dépassé leur durée de service (ELV) (page 24).
	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.5 Chauffage, ventilation et climatisation (page 115).
	Se reporter à : 4.16 Fusibles et relais (page 144).
	Se reporter à : 5.12 Toit (page 210).Porte-bagages de toit.
Pose d'un compresseur	Se reporter à : 3.3 Entraînement des accessoires (page 55).

Véhicule non frigorifique	
Fourgon en caisson	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 126).
	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 183).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).
	Se reporter à : 4.17 Aménagement spécial (page 147).Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants
Fourgon de déménagement	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 126).
	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 183).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).
	Se reporter à : 4.17 Aménagement spécial (page 147).Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants.
Fourgon blindé	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 126).
	Se reporter à : 5.12 Toit (page 210).Ventilation du toit.
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).
Ramassage des ordures ménagères	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 126).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).

Services d'urgence	
Ambulance (ligne avant)/*Sapeurs-pompiers/*Forces armées/*Police	Se reporter à : 3.2 Circuit de refroidissement moteur (page 53).Restrictions du flux d'air.
	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 139).
	Se reporter à : 4.16 Fusibles et relais (page 144).
	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 183).
	Se reporter à : 5.8 Sièges (page 201).
	Se reporter à : 5.10 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 206).
* Se reporter à : 4.17 Aménagement spécial (page 147).Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants.	

Conversion professionnelle

Ateliers itinérants	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 126).
	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 183).
	Se reporter à : 5.3 Systèmes de rangement (page 186).
	Se reporter à : 5.12 Toit (page 210).Porte-bagages de toit.
	Se reporter à : 4.17 Aménagement spécial (page 147).Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants.
Magasins/bureaux itinérants	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 126).
	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 183).
	Se reporter à : 5.3 Systèmes de rangement (page 186).
	Se reporter à : 5.12 Toit (page 210).Porte-bagages de toit.
	Se reporter à : 4.17 Aménagement spécial (page 147).Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants.
Transport de verre	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 126).
	Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 178).Système de rayonnage.
Conversions du rayonnage	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 126).
	Se reporter à : 5.3 Systèmes de rangement (page 186).
Dépanneuses	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 126).
	Se reporter à : 5.14 Châssis et support de carrosserie (page 213).
	Se reporter à : 4.17 Aménagement spécial (page 147).Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants.

Transport de passagers	
Taxi	Se reporter à : 1.2 Aspects commerciaux et légaux (page 8).Système de retenue.
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 139).
	Se reporter à : 5.8 Sièges (page 201).
	Se reporter à : 5.9 Vitres, cadres et mécanismes (page 204).
	Se reporter à : 5.12 Toit (page 210).Ventilation du toit.
	Se reporter à : 5.10 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 206).
Mobilité	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 183).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 139).
	Se reporter à : 5.8 Sièges (page 201).
	Se reporter à : 5.9 Vitres, cadres et mécanismes (page 204).
	Se reporter à : 5.12 Toit (page 210).Ventilation du toit.
	Se reporter à : 5.10 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 206).
Carrosserie de type autocar	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 183).
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 126).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 139).
	Se reporter à : 5.8 Sièges (page 201).
	Se reporter à : 5.9 Vitres, cadres et mécanismes (page 204).
	Se reporter à : 5.12 Toit (page 210).Ventilation du toit.
	Se reporter à : 5.10 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 206).
Accessible aux fauteuils roulants	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 183).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).
	Se reporter à : 5.8 Sièges (page 201).
	Se reporter à : 5.9 Vitres, cadres et mécanismes (page 204).
	Se reporter à : 5.12 Toit (page 210).Ventilation du toit.
	Se reporter à : 5.10 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 206).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 139).
	Se reporter à : 5.8 Sièges (page 201).
	Se reporter à : 5.10 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 206).
Minibus	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 183).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 139).
	Se reporter à : 5.8 Sièges (page 201).
	Se reporter à : 5.9 Vitres, cadres et mécanismes (page 204).
	Se reporter à : 5.12 Toit (page 210).Ventilation du toit.
	Se reporter à : 5.10 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 206).

1.5 Homologation de conversion

L'atelier de transformation automobile doit respecter l'ensemble des dispositions et réglementations légales. Si la conversion nécessite l'obtention d'une nouvelle homologation, les informations suivantes doivent être communiquées :

- Toutes les données de dimension, poids et centre de gravité.
- La fixation de la carrosserie du véhicule donneur
- Les conditions de fonctionnement

Le service technique en charge de la conversion peut être amené à demander des informations et/ou des tests supplémentaires.


Note : Pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

Pour plus d'informations sur l'homologation du type de véhicule

Se reporter à : 1.2 Aspects commerciaux et légaux (page 8).

1.6 Compatibilité électromagnétique (EMC)

AVERTISSEMENTS :

 **Votre véhicule a été testé et certifié conforme à la législation européenne relative à la compatibilité électromagnétique (72/245/CEE, Règlement CEE-NU 10 ou autres directives locales en vigueur). Il est de votre responsabilité de vous assurer que l'équipement monté sur chaque véhicule est conforme à la réglementation locale en vigueur. Vous devez également vous assurer que chaque équipement est posé par un concessionnaire agréé.**

 **Des appareils d'émission-réception de fréquences radio (RF) (par exemple : téléphones portables, émetteurs-récepteurs radio amateurs) ne peuvent être montés sur votre véhicule que s'ils sont conformes aux paramètres indiqués dans le tableau "Aperçu des fréquences utilisées" ci-après. Leur installation ou utilisation ne sont soumises à aucune condition particulière.**

 **Ne montez aucun émetteur-récepteur, microphone, haut-parleur ou autre dans la zone de déploiement des airbags.**

 **Ne fixez pas les câbles d'antenne sur le câblage d'origine du véhicule ou sur les conduites de carburant ou de frein.**

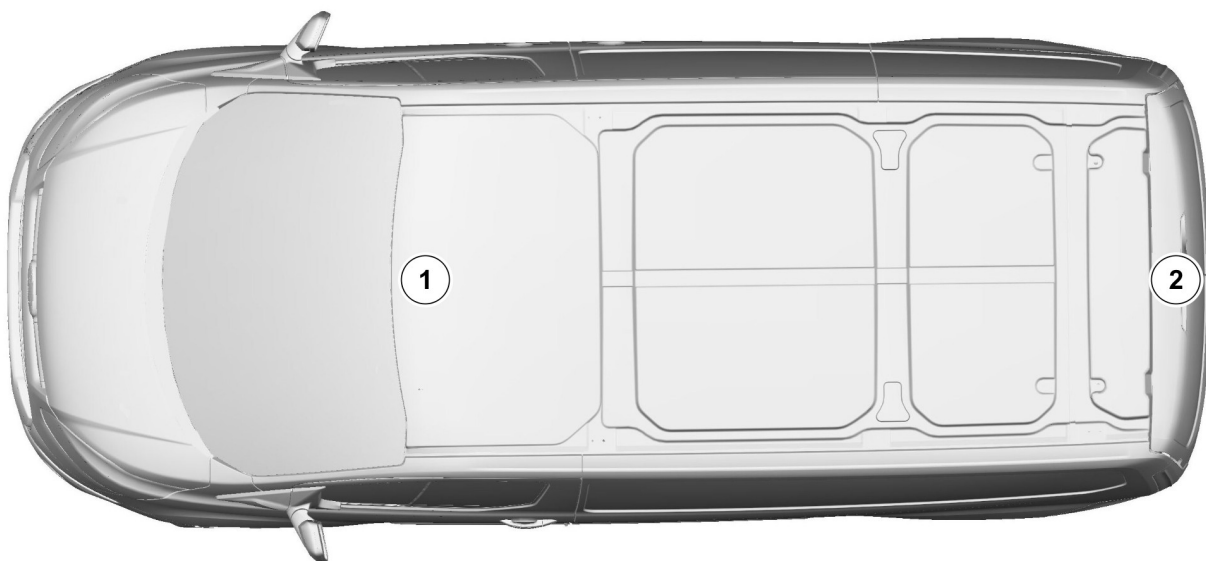
 **L'antenne et les câbles d'alimentation doivent se trouver à 100 mm minimum des modules électroniques et des airbags.**

Note : ne posez qu'une seule antenne dans les positions indiquées sur le toit de votre véhicule.

Aperçu des fréquences utilisées

Bandes de fréquences MHz	Puissance de sortie maximale en watt (puissance de crête à puissance efficace)	Position de l'antenne
1-30	50W	2
30-54	50W	1.2
68-87,5	50W	1.2
142-176	50W	1.2
380-512	50W	1.2
806-940	10W	1.2
1200-1400	10W	1.2
1710-1885	10W	1.2
1885-2025	10W	1.2

1.6.1 Emplacement autorisé de l'antenne



E145333

Note : vous devez mener une série de contrôles après l'installation de ces dispositifs pour détecter la présence d'interférences en provenance et en direction de tous les équipements électriques du véhicule en mode de veille et de transmission.

Contrôlez tous les équipements électriques :

- Avec le contact **établi**.
- Lorsque le moteur tourne.
- Pendant un essai sur route à des vitesses différentes.

Contrôler que les champs électromagnétiques générés dans l'habitacle du véhicule par l'émetteur installé ne dépassent pas les limites d'exposition humaine applicables.

1.7 Instructions de cycle de fonctionnement du véhicule

Il est indispensable de prendre en compte le profil d'utilisation du conducteur et d'anticiper les cycles de fonctionnement du véhicule modifié de façon à déterminer précisément les caractéristiques du châssis.

Vous devez sélectionner la transmission, le moteur, le rapport de démultiplication, le poids total autorisé en charge, le poids total roulant, les plaques-supports d'essieu et la charge utile du châssis en fonction des exigences du client.

Lorsque cela est possible, veuillez commander le châssis avec toutes les options nécessaires montées à l'usine.

Note : Pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

Un rapport de démultiplication numérique élevé est recommandé pour tous les véhicules soumis aux exigences suivantes de la part du client :

- charge utile importante ;
- attelage d'une remorque ;
- cycles de démarrage/arrêt fréquents ;
- conduite en altitude et sur terrain très accidenté ;
- conduite sur terrain défoncé (chantiers de construction par exemple).

1.7.1 Effets de la conversion sur la consommation de carburant et les performances du véhicule

Toute conversion peut affecter la consommation de carburant et les performances du véhicule en fonction de l'aérodynamique et du poids ajouté. Les informations publiées jusqu'ici sur la consommation de carburant et les performances du châssis peuvent ne plus être d'actualité. Nous vous conseillons de limiter le poids, sans pour autant supprimer certaines options ou fonctions (surtout celles ayant un lien direct avec la sécurité et la résistance du véhicule).

1.7.2 Éléments liés à la conduite et à la tenue de route du véhicule

! **ATTENTION : ne dépassez pas les limites recommandées pour les plaques-supports d'essieu, le poids total autorisé en charge du véhicule, les plaques-supports de remorque et le poids total autorisé en charge de la remorque.**

En raison du déplacement du centre de gravité suite à la conversion, les éléments liés à la conduite et à la tenue de route du véhicule peuvent varier au niveau du châssis.

Note : la sécurité de fonctionnement du véhicule doit être évaluée avant de le mettre sur le marché.

1.8 Directives relatives aux véhicules ayant dépassé leur durée de service (ELV)

La directive européenne relative aux véhicules ayant dépassé leur durée de service (ELV) exige que la notion de protection de l'environnement et de recyclage des matériaux soit intégrée dans le processus de développement des composants et véhicules neufs. Cette directive concerne tout particulièrement les aspects suivants :

- La recyclabilité totale (85 %)/possibilité de récupération (95 %) totale des véhicules
- L'utilisation limitée de substances dangereuses dont l'élimination des substances interdites telles que plomb, chrome hexavalent, cadmium et mercure
- Publication des informations de démontage
- Marquage des pièces conformément aux normes ISO correspondantes : ISO 1043-1, 1043-2 et 11469 pour les plastiques et ISO 1629 pour les caoutchoucs
- Utilisation croissante de matériaux recyclés
- La totalité, ou une grande partie, des coûts de reprise des véhicules ayant dépassé leur durée de service est à la charge des constructeurs

En plus des exigences de la directive relative aux véhicules ayant dépassé leur durée de service, les objectifs suivants en matière de protection de l'environnement doivent être pris en considération :

- La réduction des coûts et de l'impact sur l'environnement tout au long du cycle de vie du produit.
- L'augmentation de l'utilisation de matières renouvelables comme les fibres naturelles.
- La réduction des substances pouvant avoir un impact sur la qualité de l'air/la propreté de l'habitacle ou pouvant entraîner des réactions allergiques (veuillez consulter le document " Technischer Überwachungsverein TÜV TOXPROOF "). Il s'agit essentiellement d'odeurs et de phénomènes de condensation dus à certains matériaux de l'habitacle dont la toxicité peut provoquer des réactions allergiques.
- L'arrêt de l'utilisation des substances interdites répertoriées dans la Liste des substances pouvant être utilisées dans les composants automobiles (Global Automotive Declarable Substance List - GADSL) à l'adresse <http://www.gadsl.org> (en anglais)

Pour rester en conformité avec la réglementation en vigueur et atteindre les objectifs fixés en matière de respect de l'environnement, tous les véhicules Ford sujets à modifications doivent impérativement satisfaire aux exigences répertoriées ci-dessous.

La liste des exigences légales auxquelles doivent souscrire tous les véhicules sujets à modifications n'est pas exhaustive.

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

1.9 Levage sur cric

⚠ AVERTISSEMENT : Toujours placer le véhicule sur une surface plane et stable. Si le véhicule doit être levé sur une surface meuble, poser des cales sous le cric pour répartir la charge. Toujours caler la roue diagonalement opposée au point de levage. Le non-respect de ces instructions peut entraîner des blessures corporelles.

ATTENTION :

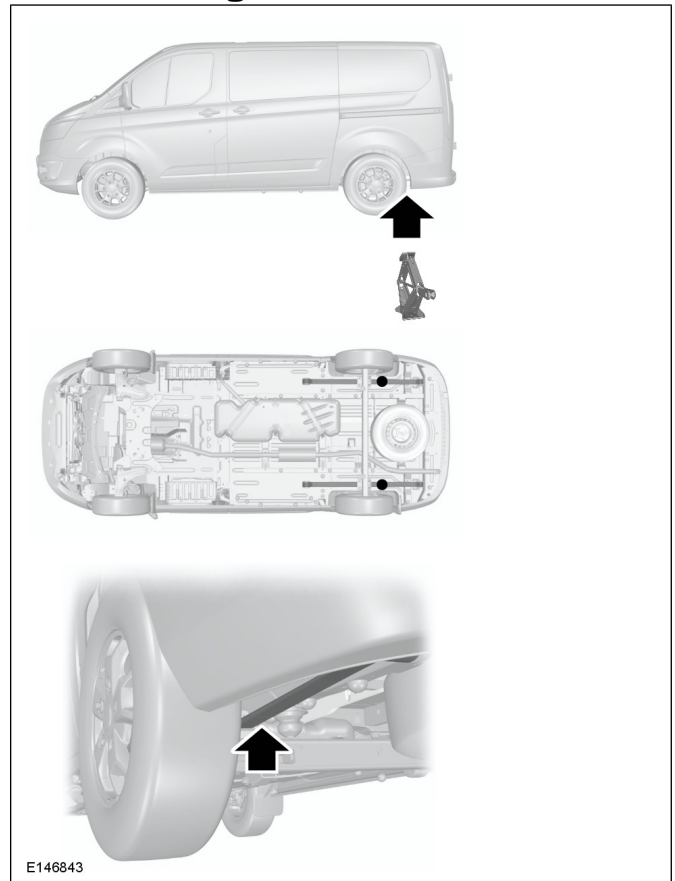
- ⚠ Seuls les points de levage et de support appropriés doivent être utilisés en toutes circonstances.**
- ⚠ La roue de secours doit rester accessible lors de la transformation du véhicule ou en cas de changement de son emplacement.**

Note : avant d'utiliser le cric du véhicule, se reporter au guide d'utilisation pour obtenir les instructions d'utilisation correctes.

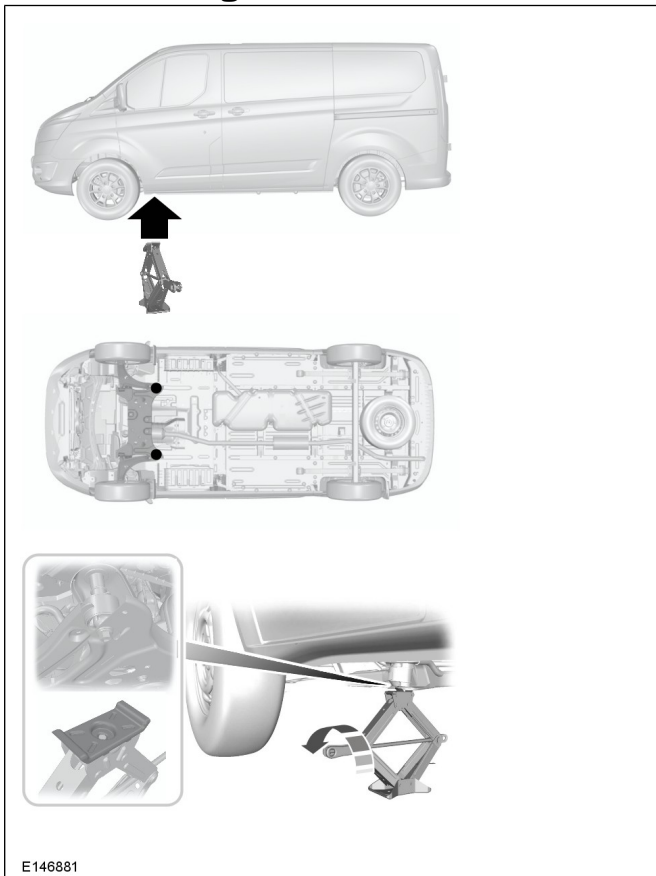
Note : des renforts doivent être posés au niveau des points de levage de façon à maintenir l'intégrité de la structure de carrosserie d'origine du véhicule.

Note : toute modification apportée au véhicule doit être consignée dans le Manuel du conducteur et les manuels appropriés inclus dans la documentation client.

Points de levage arrière



Points de levage avant

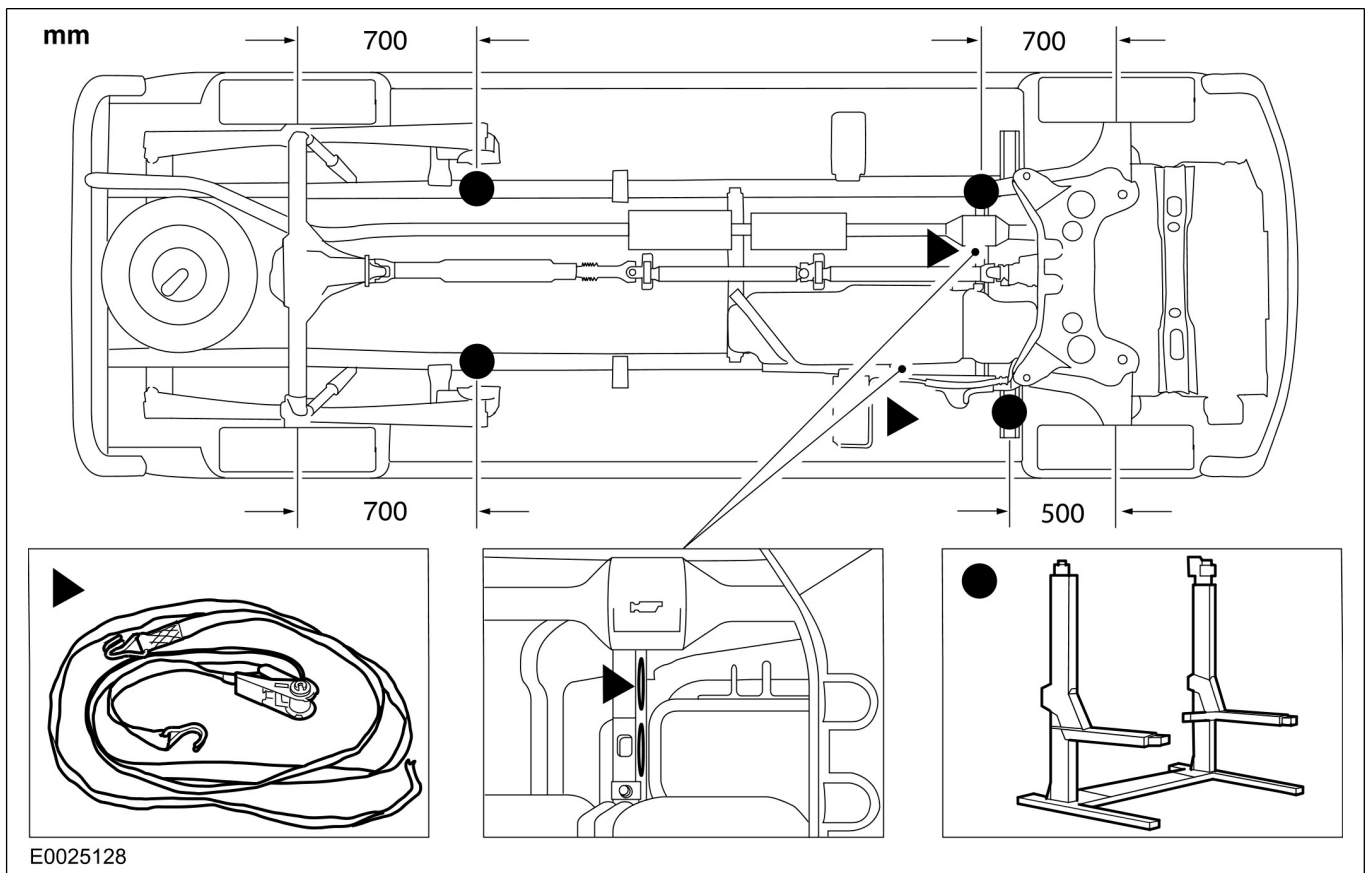


1.10 Levage

⚠ AVERTISSEMENT : en cas de levage du véhicule à l'aide d'un pont élévateur à deux colonnes pour la dépose du moteur/de la transmission ou de l'essieu arrière, veillez à arrimer le véhicule au pont élévateur à l'aide de sangles de retenue afin d'éviter qu'il ne bascule. Le non-respect de ces instructions peut entraîner des blessures corporelles.

ATTENTION :

- ⚠** En cas de levage du véhicule à l'aide d'un pont élévateur à deux colonnes, placez des adaptateurs de bras de levage sous les points de levage.
- ⚠** Lorsque le véhicule est levé à l'aide d'un pont élévateur à deux colonnes, n'excédez pas le poids maximum en ordre de marche.
- ⚠** Quelles que soient les circonstances, seuls les points de levage et de support autorisés doivent être utilisés.

Points de levage

1.11 Bruits et vibrations

 **AVERTISSEMENT : le véhicule modifié doit être conforme à la réglementation légale en vigueur.**

 **ATTENTION : rien ne doit gêner la course et le fonctionnement des pédales.**

Toute modification du groupe motopropulseur, du moteur, de la transmission, du système d'échappement, du système d'admission d'air ou des pneus peut influencer sur l'ensemble des bruits perçus à l'extérieur du véhicule. Par conséquent, vous devez mesurer le niveau de bruit extérieur produit par le véhicule modifié.

Le niveau de bruit intérieur ne doit en aucun cas augmenter en raison de la conversion. Renforcez les panneaux et la structure du véhicule de façon à éviter les vibrations. Envisagez la pose de matériaux d'insonorisation sur les panneaux.

1.12 Dispositif d'aide au transport de véhicule et stockage de véhicule

ATTENTION :

-  **Débrancher la batterie si le véhicule doit être remisé pendant plus de 7 jours.**
-  **Veiller à ne pas retirer les panneaux de protection du véhicule en cours d'intervention avant le début des travaux de transformation.**
-  **Veiller à ce que les composants retirés pendant les travaux de transformation restent propres et secs.**
-  **Veiller à ce que les composants retirés pendant les travaux de transformation soient remontés sur le même véhicule.**

De plus :

- Soulever les balais d'essuie-glace et les placer perpendiculairement au pare-brise.
- Fermer toutes les entrées d'air.
- Augmenter la pression normale des pneus de 0,5 bar.
- Ne pas utiliser le frein de stationnement.
- Caler correctement les roues pour éviter tout déplacement du véhicule.

Pour éviter d'endommager la carrosserie pendant le stockage du véhicule, veiller à respecter les procédures de stockage, avec des contrôles et des interventions de maintenance à intervalles réguliers.

Ford rejette toute responsabilité en cas de réclamations concernant des dégradations causées par un stockage, une maintenance ou une manipulation incorrect.

Les ateliers de transformation automobile

doivent mettre en place leurs propres procédures et mesures de précaution, notamment si les véhicules sont stockés en plein air et exposés à la pollution atmosphérique.

Voici quelques conseils à prendre en compte pour le stockage :

Stockage à court terme :

- Si possible, stocker les véhicules dans un entrepôt fermé, sec et bien ventilé, avec un sol dur, convenablement drainé, sans herbes ni racines et non exposé directement à la lumière du soleil.
- Ne pas garer les véhicules à proximité ou sous des arbres, ou à côté d'une pièce d'eau. Sinon, d'autres mesures de précaution doivent être prises.

Stockage prolongé :

- Débrancher la batterie sans la retirer du véhicule.
- Retirer les balais d'essuie-glace et les mettre à l'intérieur du véhicule. Vérifier que les bras d'essuie-glace n'appuient pas sur le pare-brise.
- Retirer les enjoliveurs (le cas échéant) et les mettre dans le coffre à bagages.

- Passer la première et abaisser complètement le levier du frein de stationnement. Commencer par caler les roues si le véhicule n'est pas sur une surface plane.
- Mettre la climatisation en position ouverte pour garantir une bonne ventilation.
- Si un film de protection a été mis en place en usine, le conserver en l'état jusqu'à la préparation du véhicule pour la livraison. Le retirer après une période de stockage de six mois (la date de retrait est indiquée sur le film).
- Vérifier que les fenêtres, les portes, le capot, le hayon, le couvercle du coffre à bagages, la capote et le panneau du toit ouvrant sont bien fermés et que le véhicule est verrouillé.

L'inspection avant livraison du véhicule (PDI) est la dernière occasion de vérifier que la batterie fonctionne correctement avant que le client ne prenne possession de son nouveau véhicule. Vérifier la batterie et prendre les mesures qui s'imposent avant de remettre le véhicule au client. Les résultats du test doivent être consignés sur l'ordre de réparation de l'inspection avant livraison.

Batteries. Pour vérifier que la batterie est correctement entretenue et éviter toute défaillance prématurée, il convient de la contrôler et de la recharger régulièrement lorsque le véhicule est à l'arrêt. Si une batterie est maintenue sous son niveau de charge optimal pendant un intervalle de temps donné, il y a un risque de défaillance prématurée.

Action en fonction du temps de stockage	Tous les mois	Tous les 3 mois
Vérifier que le véhicule est propre	X	-
Retirer les contaminants à l'extérieur	X	-
Vérifier l'état de la batterie et la recharger si nécessaire	Connecter	Déconnecter
Contrôler visuellement les pneus	X	-
Vérifier l'éventuelle présence de condensation dans l'habitacle	-	X
Laisser le moteur tourner avec la climatisation pendant au moins 5 minutes, le cas échéant.	-	X

Pour réduire le risque de défaillance prématurée de la batterie, procédez comme suit :

- La batterie est laissée branchée — Faire des contrôles tous les mois.
- La batterie a été débranchée — Faire des contrôles au plus tous les 3 mois.

Se reporter à : [4.4 Batterie et câbles \(page 99\)](#).

1.13 Positionnement des composants et ergonomie

1.13.1 Recommandations générales concernant le positionnement des composants

AVERTISSEMENT : vous ne devez modifier, percer, couper ou souder aucun élément de la suspension, et en particulier du système de direction, du berceau ou des barres stabilisatrices, des ressorts ou amortisseurs, supports de fixation inclus.

L'atelier de transformation automobile doit veiller à laisser suffisamment d'espace autour des composants mobiles comme les essieux, les ventilateurs, la direction, le système de freinage etc. et ce, quelles que soient les conditions de conduite.

L'atelier de transformation automobile est seul responsable de l'ensemble des composants posés sur le véhicule pendant la conversion. La résistance du véhicule doit être confirmée par une série de tests appropriés.

1.13.2 Zones à portée de main du conducteur

Les commandes et/ou les équipements nécessaires à la conduite doivent être placés à portée de main du conducteur de façon à garantir le contrôle du véhicule.

1.13.3 Champ de vision du conducteur

AVERTISSEMENT : Le véhicule modifié doit être conforme à la réglementation légale en vigueur.

1.13.4 Effets possibles de la conversion sur le système d'aide au stationnement

AVERTISSEMENT : veillez à ce que les dispositifs de contrôle montés dans la cabine soient conformes à la réglementation légale en matière d'équipement intérieur et de sécurité.

Lorsque la conversion exige la pose d'une caméra arrière, vous pouvez utiliser le signal de marche arrière décrit dans la section Electricité – Feu de recul.

Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).

1.13.5 Assistance pour monter et descendre du véhicule

Marchepieds

AVERTISSEMENTS :

AVERTISSEMENT : le véhicule modifié doit être conforme à la réglementation légale en vigueur.

AVERTISSEMENT : Si cette modification influe sur les dimensions du véhicule, une nouvelle homologation peut s'avérer nécessaire.

ATTENTION : veillez à poser des barres de renfort de façon à conserver l'intégrité de la structure de carrosserie d'origine.

Vous pouvez commander des marchepieds en option pour le châssis du véhicule. Veuillez vous renseigner sur la disponibilité de ce composant.

En cas de pose de marchepieds supplémentaires, vous devez absolument conserver la garde au sol d'origine.

L'atelier de transformation automobile doit s'assurer qu'un marchepied escamotable se replie effectivement lorsque le véhicule roule. La surface du marchepied doit être recouverte d'un revêtement antidérapant.

Poignées

AVERTISSEMENT : veillez à déterminer l'emplacement des zones à ne pas percer avant les travaux de perçage.

ATTENTION : veillez à poser des barres de renfort de façon à conserver l'intégrité de la structure de carrosserie d'origine.

Vous pouvez commander des poignées en option pour le châssis du véhicule. Veuillez vous renseigner sur la disponibilité de ce composant.

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

1.13.6 Protection antiencastrement avant, arrière et latérale

AVERTISSEMENT : vérifiez les exigences légales de la réglementation locale.

La protection antiencastrement avant doit être conforme aux stipulations de la directive ECE 93*, de la directive 2000/40/CE* ou de la réglementation locale applicable.

La protection antiencastrement arrière doit être conforme aux stipulations de la directive ECE 58*, de la directive 70/221/CE* ou de la réglementation locale applicable.

La protection antiencastrement latérale doit être conforme aux stipulations de la directive ECE 73*, de la directive 89/297/CE* ou de la réglementation locale applicable.

*Telles que modifiées régulièrement

1.13.7 Principales dimensions du véhicule

Dimension (mm)	L1	L2
Longueur d'empattement	2933	3300
Hauteur globale du véhicule @ Poids en ordre de marche de base		
H1	1972 - 2020	1967 - 2017
H2	2338 - 2389	2332 - 2381
Hauteur globale du véhicule @ PTC		
H1	1922 - 1953	1923 - 1954
H2	2280 - 2314	2284 - 2320

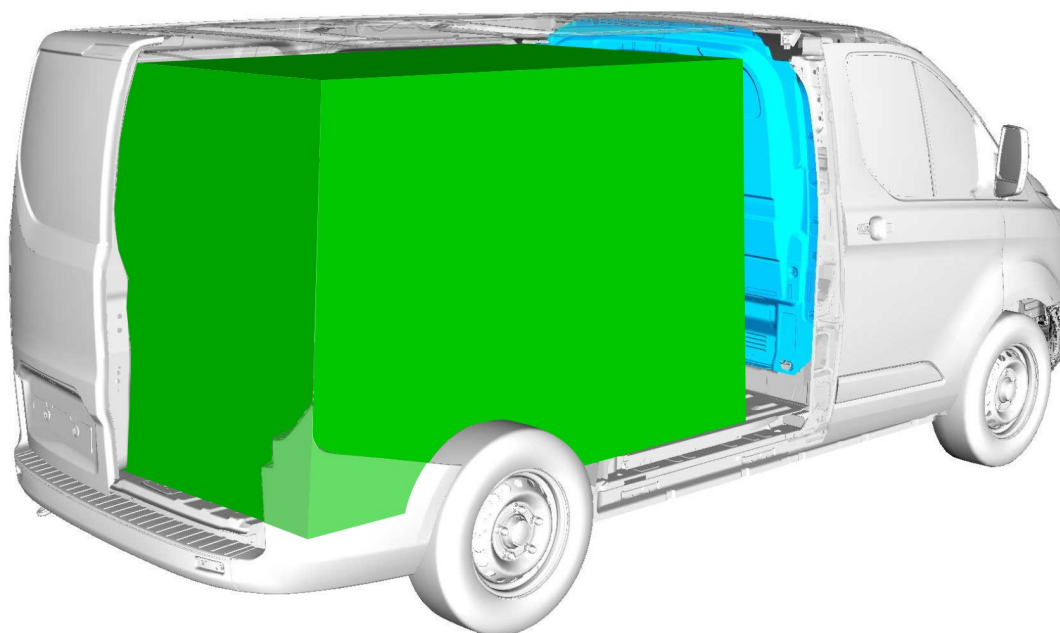
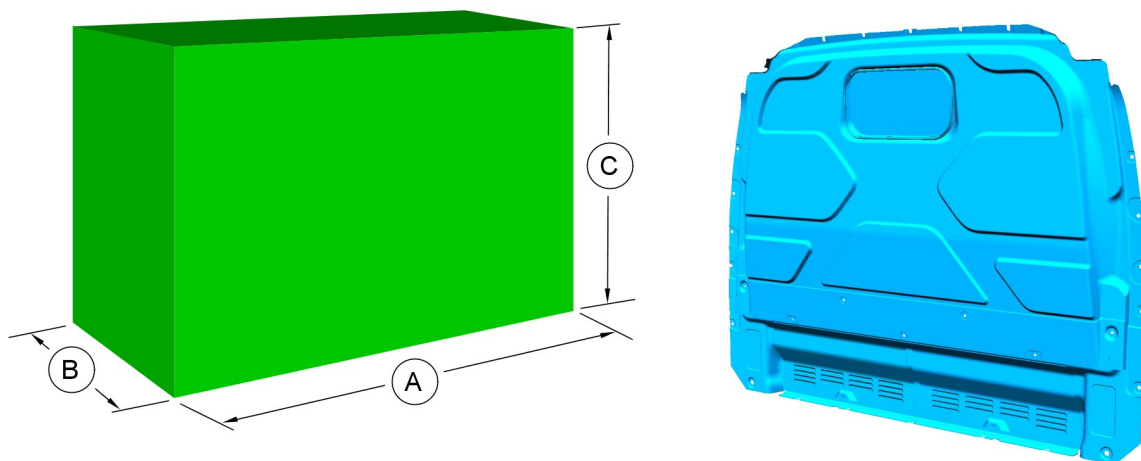
Toutes les dimensions sont sujettes à des tolérances de fabrication. Elles se rapportent à des modèles à niveau d'équipement minimum et s'entendent sans équipements supplémentaires.

Le Transit Custom est disponible avec deux empattements ; court (L1) et long (L2) ainsi que deux hauteurs de toit ; basse (H1) et haute (H2).

Les dimensions de hauteur indiquent la plage pour la plage de poids minimum-maximum et ne sont fournies qu'à titre indicatif.

1.13.8 Dimensions recommandées de la zone de chargement principale

Hauteur de toit H1 - Tablier complet - Fixe/Glacé



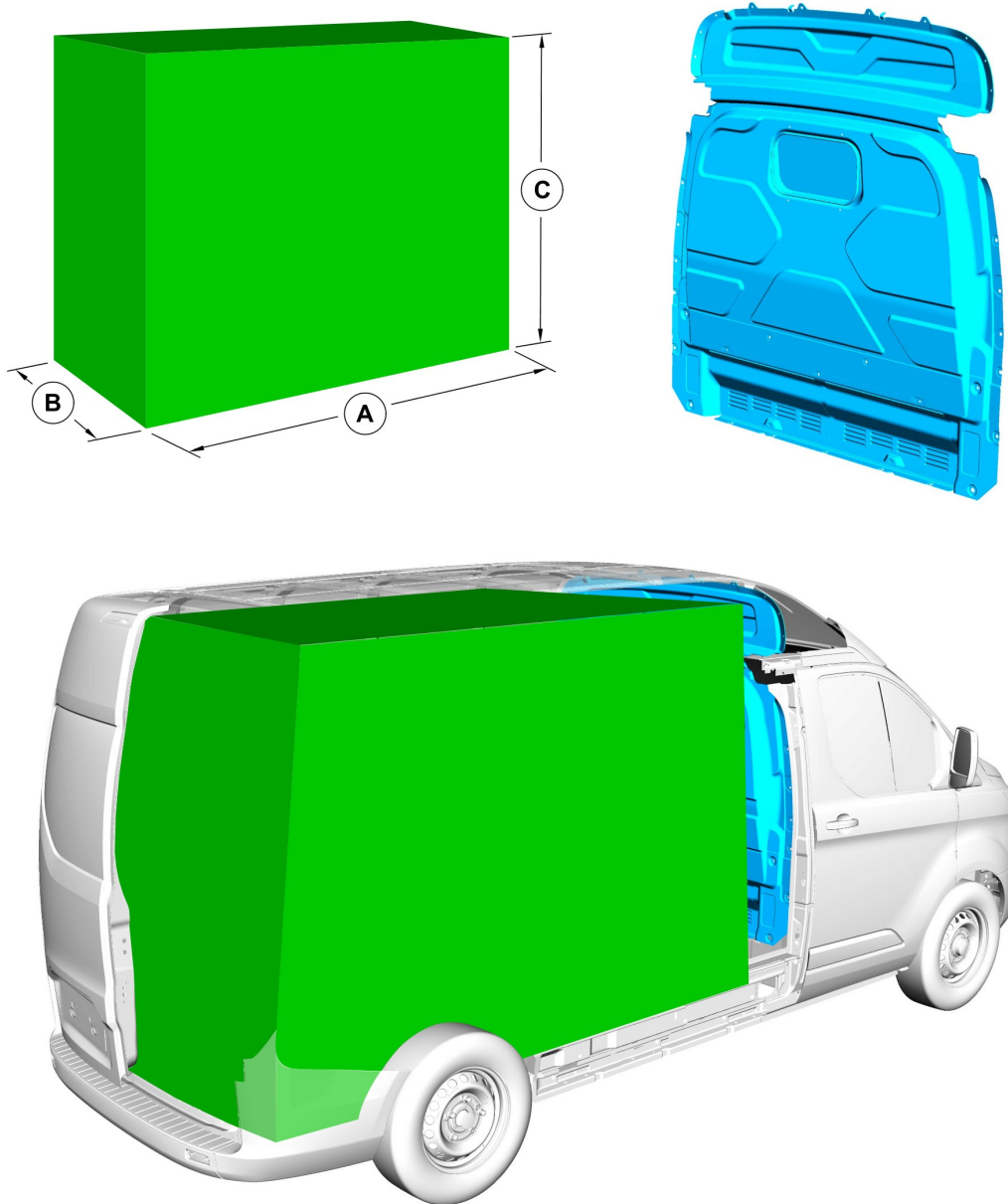
E145330

Véhicule	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 - H1	2327	1260	1310
L2 - H1	2694	1260	1310

L1 = empattement 2 933 mm, L2 = empattement 3 300 mm

Pour les hauteurs de véhicule, consultez le tableau des principales dimensions du véhicule dans cette section du manuel

Hauteur de toit H2 - Tablier complet - Fixe/Glacé



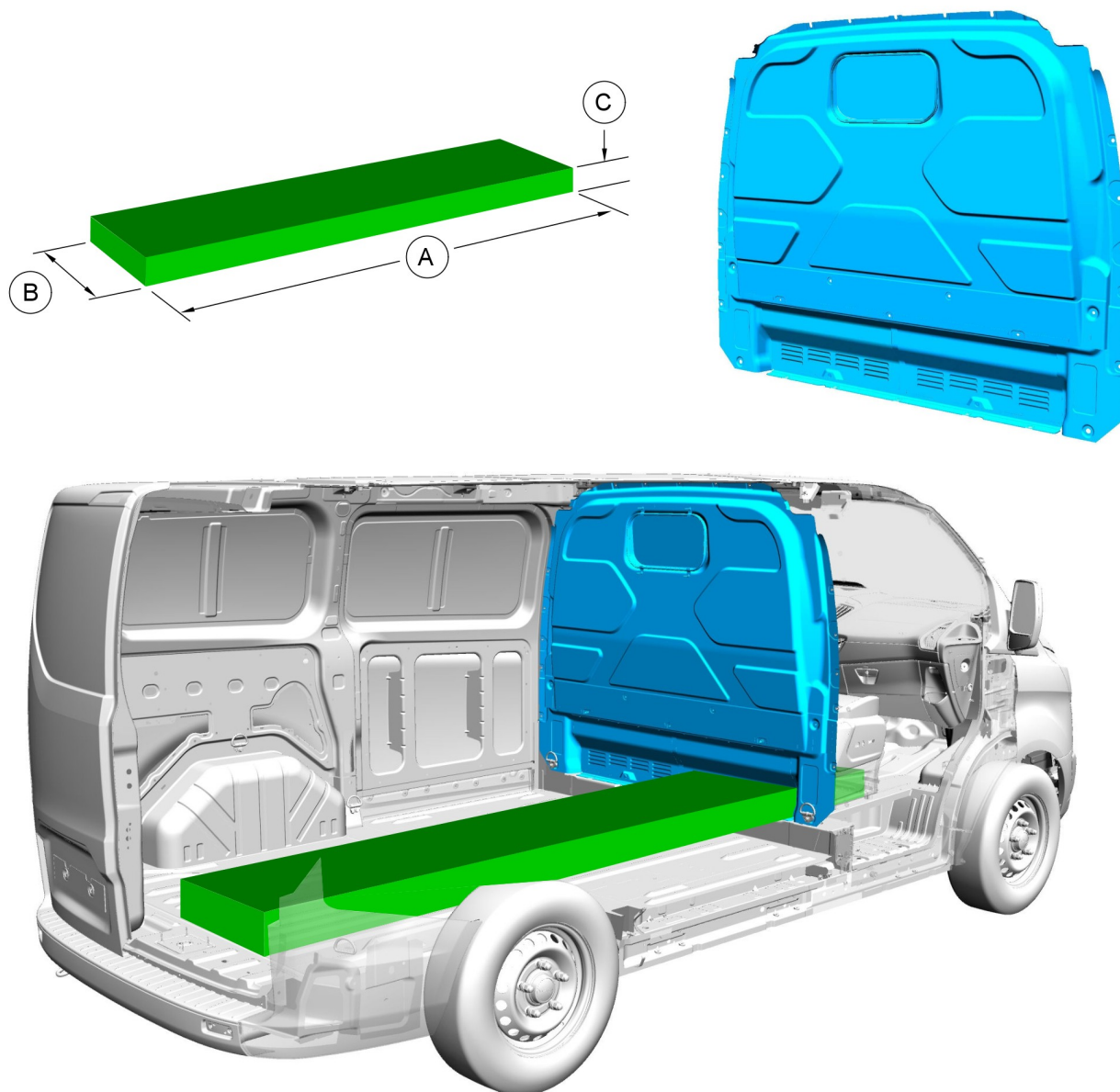
E166787

Véhicule	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 - H2	2246	1140	1684
L2 - H2	2613	1140	1684

L1 = empattement 2 933 mm, L2 = empattement 3 300 mm

Pour les hauteurs de véhicule, consultez le tableau des principales dimensions du véhicule dans cette section du manuel

Tablier complet avec hayon de chargement (avec siège passager double)



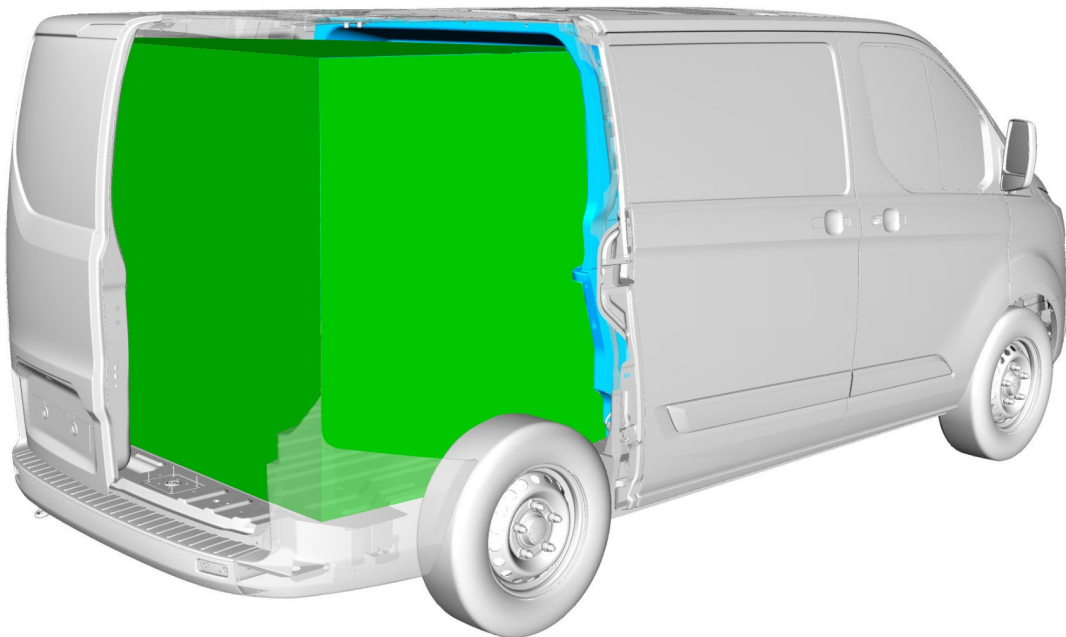
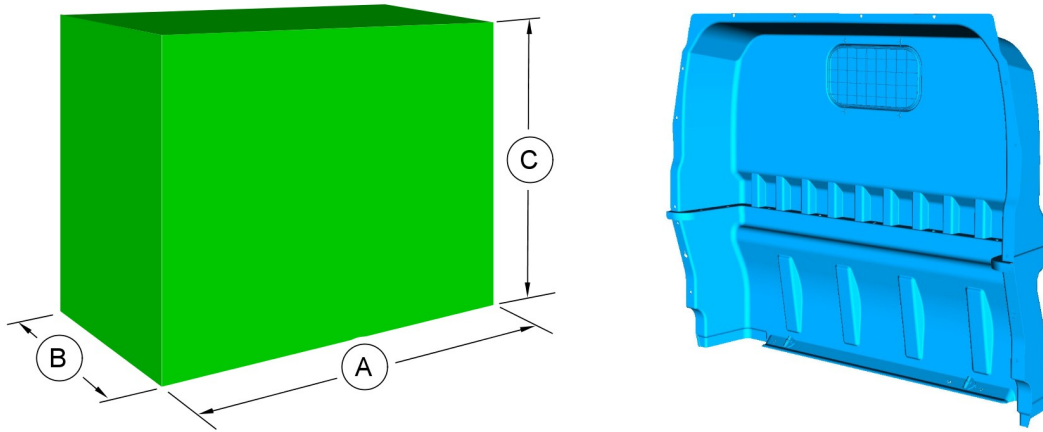
E145329

Véhicule	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 - H1	3040	590	200
L2 - H1	3407	590	200

L1 = empattement 2 933 mm, L2 = empattement 3 300 mm

Pour les hauteurs de véhicule, consultez le tableau des principales dimensions du véhicule dans cette section du manuel

Cloison de double cabine



E145331

Véhicule	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L1 - H1	1420	1260	1310
L2 - H1	1787	1260	1310

L1 = empattement 2 933 mm, L2 = empattement 3 300 mm

Pour les hauteurs de véhicule, consultez le tableau des principales dimensions du véhicule dans cette section du manuel

1.14 Visserie—Spécifications

Spécification, résistance et couple du matériel




Visserie standard et couples de serrage (N·m) – Boulons/goujons : ISO 898-1, écrous : ISO 898-2						
Diamètre de filetage	Grade 4,8		Grade 8,8		Grade 10,9	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
M4	1,1	1,4	2,4	3,4		
M5	2,2	2,7	4,9	6,7		
M6	3,7	4,7	8,5	11,5	11,0	15,0
M8			20,0	28,0	25,0	35,0
M10			41,0	55,0	50,0	70,0
M12			68,0	92,0	95,0	125,0
M14			113	153	150	200
M16			170,0	230,0	230,0	310,0
M18			252,0	317,0	317,5	399,4
M20			345,0	430,0	434,7	541,8
M22			470,0	590,0	592,2	743,4
M24			600,0	750,0	756,0	945,0

Ce tableau des couples de serrage est une recommandation et l'atelier de conversion automobile est tenu de choisir le couple optimal pour chaque joint spécifique.

1.15 Répartition de charge

1.15.1 Répartition de charge

ATTENTION :

-  **Ne dépassez pas le poids recommandé pour les plaques-supports d'essieu.**
-  **Ne dépassez pas le poids total en charge.**
-  **La charge d'essieu avant doit, dans tous les cas de charge, être supérieure à 38 % du poids total en charge réel.**

Note : toute surcharge du véhicule pourrait entraîner une garde au sol inadmissible.

Note : le centre de la charge utile doit se situer au niveau de l'empattement du véhicule.

Note : la répartition de la charge ne doit pas être concentrée d'un seul côté du véhicule.

Note : toute répartition inégale de la charge pourrait modifier les caractéristiques de tenue de route et de freinage au point de les rendre inacceptables.

Note : toute répartition de la charge non comprise dans la plage autorisée pourrait modifier les caractéristiques de direction, de tenue de route et de freinage au point de les rendre inacceptables.

pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com


1.15.2 Position du centre de gravité

La position du centre de gravité change lorsque des masses sont ajoutées ou retirées du véhicule. Cela peut influencer les caractéristiques de direction, la tenue de route et les performances de freinage.

Position latérale

Il est important de maintenir le centre de gravité latéralement dans certaines limites.

Le centre de gravité latéral est déterminé par la différence entre les forces verticales exercées sur les roues de droite (poids avant droit ajouté au poids arrière droit) et de gauche (poids avant gauche ajouté au poids arrière gauche).

 **AVERTISSEMENT : la différence entre le côté droit et le côté gauche ne doit pas dépasser 4 % (différence absolue entre droite et gauche / poids total en pourcentage).**

Position verticale - Hauteur du centre de gravité

La hauteur du centre de gravité du véhicule est déterminée par la masse du véhicule de base et les masses ajoutées et retirées. En physique, cette relation est décrite par le théorème de Steiner.

La hauteur du centre de gravité influence les poids des essieux lors du freinage. La hauteur du centre de gravité influence la stabilité latérale du véhicule. Les systèmes de sécurité fonctionnent correctement dans les limites indiquées.

AVERTISSEMENTS :

 **Si le centre de gravité vertical (CG_v) est égal ou inférieur à 800 mm et si aucune modification n'est apportée aux composants du circuit de freinage, à la suspension, aux roues et aux pneus, le véhicule converti est conforme à la norme ECE13-H ANNEXE 9, à la législation ADR 31/ADR 35 ou à la législation locale applicable.**

 **Si le centre de gravité (CG_v) du véhicule converti est supérieur à 800 mm, Ford Motor Company ne garantit pas la conformité à la norme ECE13-H ANNEXE 9, à la législation ADR 31/ADR 35 ou à la législation locale applicable.**

1.15.3 Procédure de contrôle de hauteur du centre de gravité

Mesures

Le véhicule doit être chargé conformément aux spécifications de test précisées par le règlement ECE13-H ANNEXE 9 (Poids du véhicule), la réglementation ADR 31/ADR 35 ou la réglementation locale applicable.

Nous vous proposons la méthode suivante pour vérifier la hauteur du centre de gravité.

Quatre échelles sont nécessaires pour réaliser ce contrôle. Le contrôle reste possible avec deux échelles, mais nécessite alors plus de préparatifs et son résultat est moins précis.

Les poids du véhicule doivent d'abord être mesurés en position horizontale. L'avant du véhicule est ensuite soulevé et les poids mesurés à nouveau. Plus le véhicule est soulevé du sol, plus les résultats obtenus seront précis. La hauteur est restreinte par les différents contacts possibles entre des pièces du véhicule et le toit, le sol et l'environnement.

Pour améliorer les mesures, effectuez les préparatifs suivants :

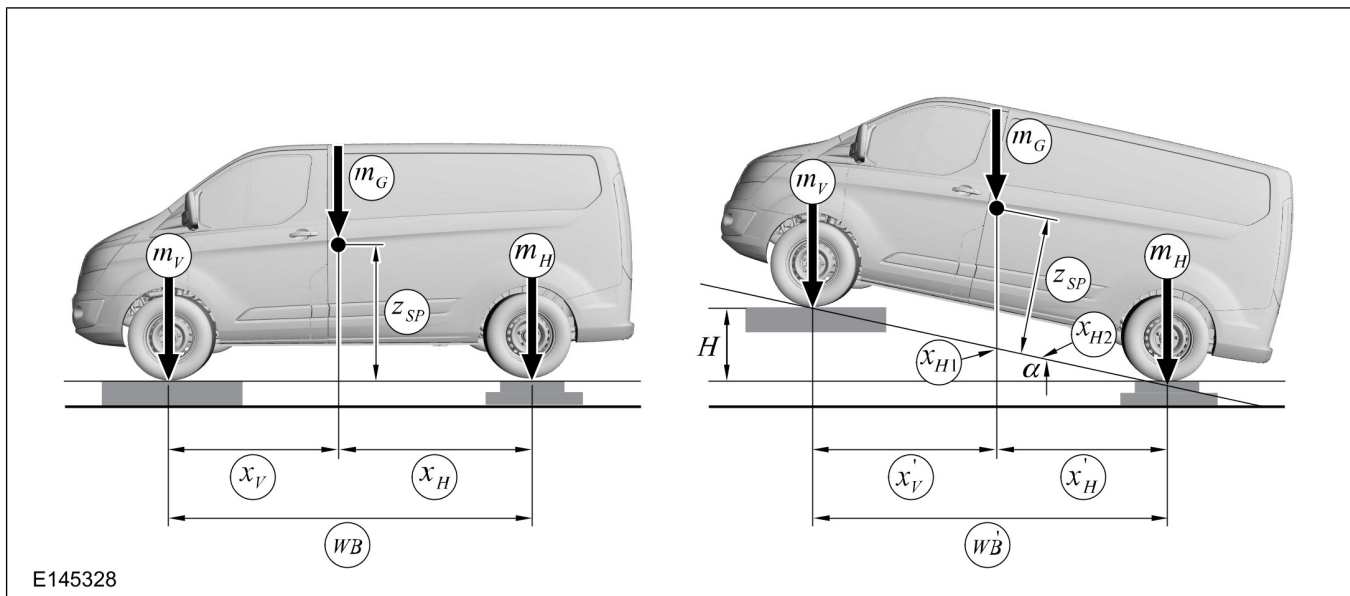
- Empêchez toute rotation des roues, à l'aide de cales solides ou de barres à ressort, par exemple.
- Augmentez la pression des pneus jusqu'à la valeur maximum autorisée.
- Il est important de retirer tout chargement du véhicule, tels que les éléments en mouvement, ou bien de les attacher correctement.
- Les portes doivent être fermées.

Avant de mesurer le véhicule, éteignez le moteur. Une fois le véhicule soulevé, il doit bouger librement afin de relâcher toute tension présente au niveau des pneus et de la suspension.

Calcul

Pour estimer le centre de gravité obtenu (CG_v), il est nécessaire de mesurer deux fois la charge sur essieu. La première mesure doit être effectuée sur le plan horizontal et la seconde doit être effectuée après avoir soulevé l'avant du véhicule. Pour obtenir un résultat cohérent, ce contrôle doit être réalisé 3 fois indépendamment, avec des hauteurs différentes.

Pour améliorer la précision, le contrôle est également réalisé dans l'autre sens, avec l'arrière du véhicule soulevé.



E145328

Variables à mesurer, calculées ou connues			Mesures		
			1ère	2ème	3ème
Empattement	Empatt.	mm			
Poids sur l'essieu avant	m_v	kg			
Poids sur l'essieu arrière	m_H	kg			
Masse totale	$m_G = m_v + m_H$	kg			
VEHICULE INCLINE					
Poids sur l'essieu avant	m'_v	kg			
Poids sur l'essieu arrière	m'_H	kg			
Hauteur (soulevé)	H	mm			
Angle d'inclinaison*		deg			
Hauteur de centre de gravité Z**		mm			

***Angle d'inclinaison :**

$$\alpha = \arcsin \left[\frac{H}{WB} \right].$$

E146623

****Hauteur de centre de gravité Z :**

$$z_{SP} = \frac{m_H - m'_H}{m_G \cdot H} \cdot WB^2 \cdot \cos \alpha$$

$$z = H_{CG} = z_{SP} + r_{\text{tyre}}$$

E146624

1.15.4 Calcul de la hauteur de centre de gravité

Paramètres donnés ou mesurés	
Empattement	Empatt.
Poids sur l'essieu avant	m_V
Poids sur l'essieu arrière	m_H
Hauteur avant	H

Paramètres calculés et auxiliaires	
Hauteur de centre de gravité (CoG)	Z_{SP}
Masse totale du véhicule	m_G
Distance entre essieu avant et CoG (horizontale)	X_V
Distance entre essieu arrière et CoG (horizontale)	X_H
Empattement (projeté à l'horizontal)	Empatt.
Poids sur l'essieu avant	m'_V
Poids sur l'essieu arrière	m'_H
Distance entre essieu avant et CoG (projetée dans le sens horizontal)	X'_V
Distance entre essieu arrière et CoG (projetée dans le sens horizontal)	X'_H
Angle d'inclinaison	sinus inverse
Composante avant de " distance entre essieu arrière et CoG (horizontale) "	X_{H1}
Composante arrière de " distance entre essieu arrière et CoG (horizontale) "	X_{H2}

1.15.5 Formules

- Poids et longueurs. Le poids total du véhicule est la somme des poids sur essieu avant et arrière :
- $m_G = m_V + m_H$

En partant de la loi selon laquelle la somme des moments est égale à zéro, la distance du centre de gravité au centre des roues peut être calculée comme suit :

$$x_V = \frac{m_H}{m_G} WB$$

$$x_H = \frac{m_V}{m_G} WB$$

E146626

Dans le système incliné, la principale variable est l'angle d'inclinaison qui est le quotient de la hauteur de levage et de l'empattement :

$$\sin \alpha = \frac{H}{WB}$$

E146627

Comme pour l'équation appliquée au système horizontal, la distance projetée sur le plan au sol peut être déterminée en utilisant la somme des moments autour des centres de roue avant et arrière :

$$x'_V = \frac{m'_H}{m_G} WB'$$

$$x'_H = \frac{m'_V}{m_G} WB'$$

E146628

Un calcul trigonométrique permet d'obtenir l'empattement projeté et l'analyse de la géométrie, comme indiqué dans la figure E145328, peut être utilisée pour en déduire les valeurs auxiliaires ci-dessous :

$$WB' = WB \cos \alpha$$

$$x_{H2} = \frac{x'_H}{\cos \alpha}$$

$$x_{H1} = x_H - x_{H2}$$

E146629

L'utilisation de la règle de la proportionnalité permet d'obtenir la formule de hauteur de centre de gravité :

$$\frac{x_{H1}}{z_{SP}} = \frac{H}{WB'}$$

$$z_{SP} = \frac{m_V - m'_V}{m_G \cdot H} \cdot WB^2 \cdot \cos \alpha, \quad \alpha = \arcsin \left[\frac{H}{WB} \right]$$

or

$$z_{SP} = \frac{m'_H - m_H}{m_G \cdot H} \cdot WB^2 \cdot \cos \alpha, \quad \alpha = \arcsin \left[\frac{H}{WB} \right]$$

E146630

1.16 Remorquage

1.16.1 Exigences en matière de barre de remorquage

Si une barre de remorquage doit être posée sur le véhicule, l'atelier de transformation automobile doit utiliser une barre de remorquage homologuée par Ford.

! **ATTENTION : Les portes arrière de l'espace de chargement ne sont pas compatibles avec toutes les barres de remorquage et connecteurs ; vérifiez la compatibilité avant le montage.**

Note : Les véhicules de base commandés sans barre de remorquage ou barre inférieure être équipés de renforts et de visserie à commander. Pour plus d'informations, contactez votre concessionnaire Ford.

Note : tous les véhicules ne sont pas prévus ou homologués pour être équipés de barres de remorquage. Veuillez consulter un concessionnaire agréé pour plus de renseignements.

Pour plus de détails :

Se reporter à : 1.9 Levage sur cric (page 25).

Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 65).

Équipement électrique de la barre de remorquage.

Pour plus d'informations sur le tractage d'une remorque et le contrôle de stabilité de la remorque (TSC), consultez le Manuel du conducteur.

1.16.2 Barres de remorquage

Note : Lors de la fixation d'une barre de remorquage sur les longerons, utiliser impérativement les deux trous du haut, comme indiqué sur la figure E145327.

Note : Lors de la fixation de la boule de remorquage sur la barre de remorquage, utilisez les deux trous de fixation du haut.

L'atelier de transformation automobile doit respecter les points suivants lors de la pose d'une barre de remorquage :

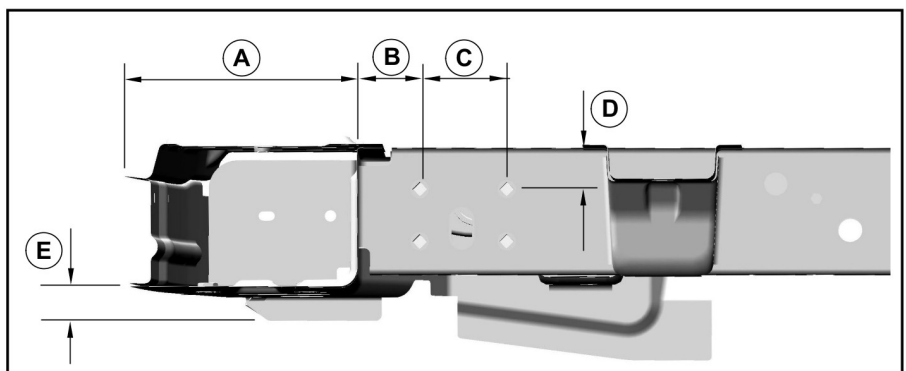
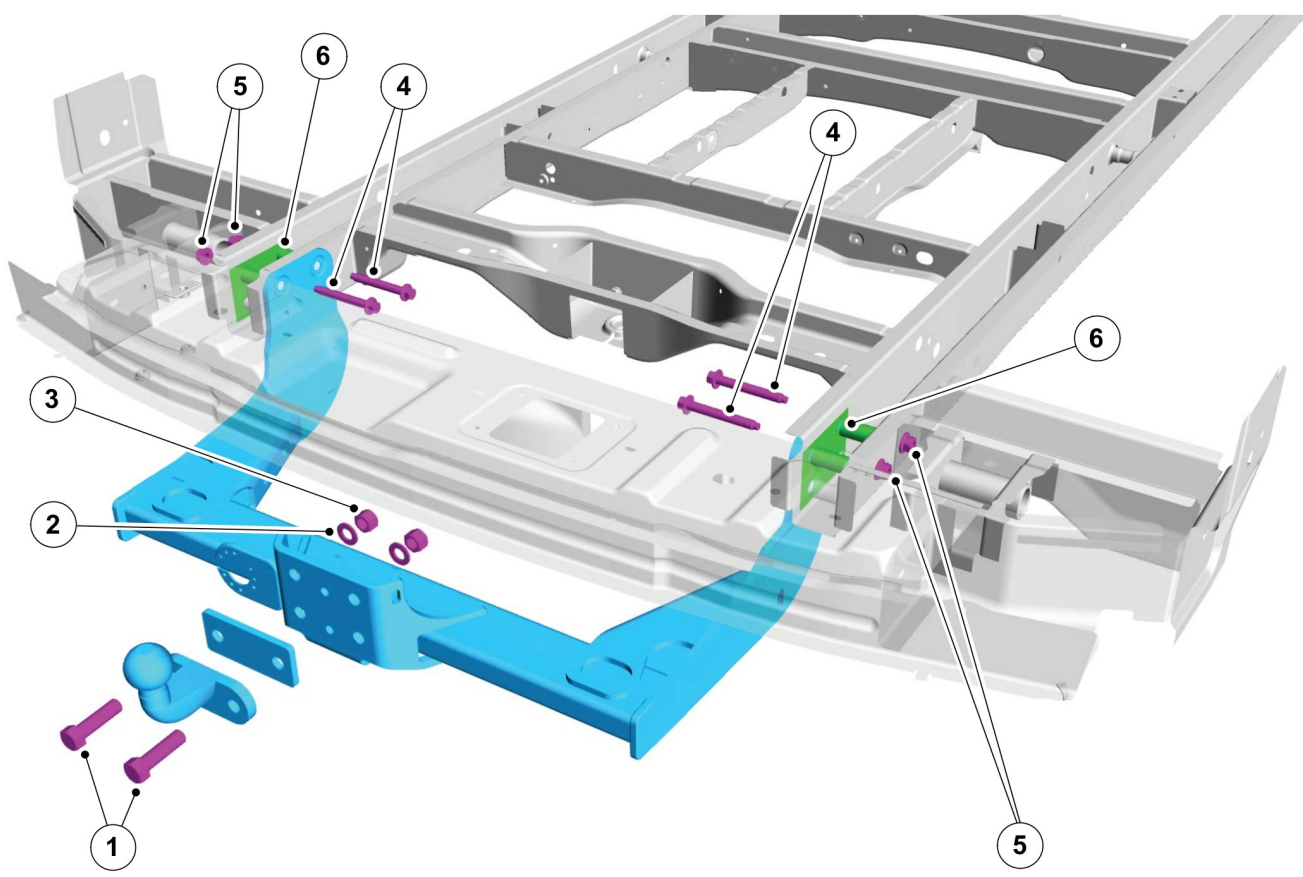
- Les limites de barre de remorquage ne doivent pas dépasser celles du véhicule standard.
- Pour prendre connaissance des instructions de fixation de la barre de remorquage et des marchepieds tubulaires et latéraux, reportez-vous au schéma E145327 - Fourgons, minibus et kombis, 2,5 - 3,3 tonnes.
- Toute modification apportée au véhicule doit être consignée dans le Manuel du conducteur et les manuels appropriés inclus dans la documentation client.
- La limite de charge statique de la barre de remorquage est de 112 kg sur les fourgons, minibus, kombis.
- La pose des barres de remorquage doit être conforme aux prescriptions de la Directive européenne 94/20/CE et/ou du Règlement ECE N° 55.
- S'il est nécessaire de percer le cadre, utilisez le renfort de tuyau, comme dans l'exemple indiqué en vert sur la figure 145327.

Se reporter à : 5.14 Châssis et support de carrosserie (page 213).

Points de montage et tubage.

Pour obtenir des informations et des conseils, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

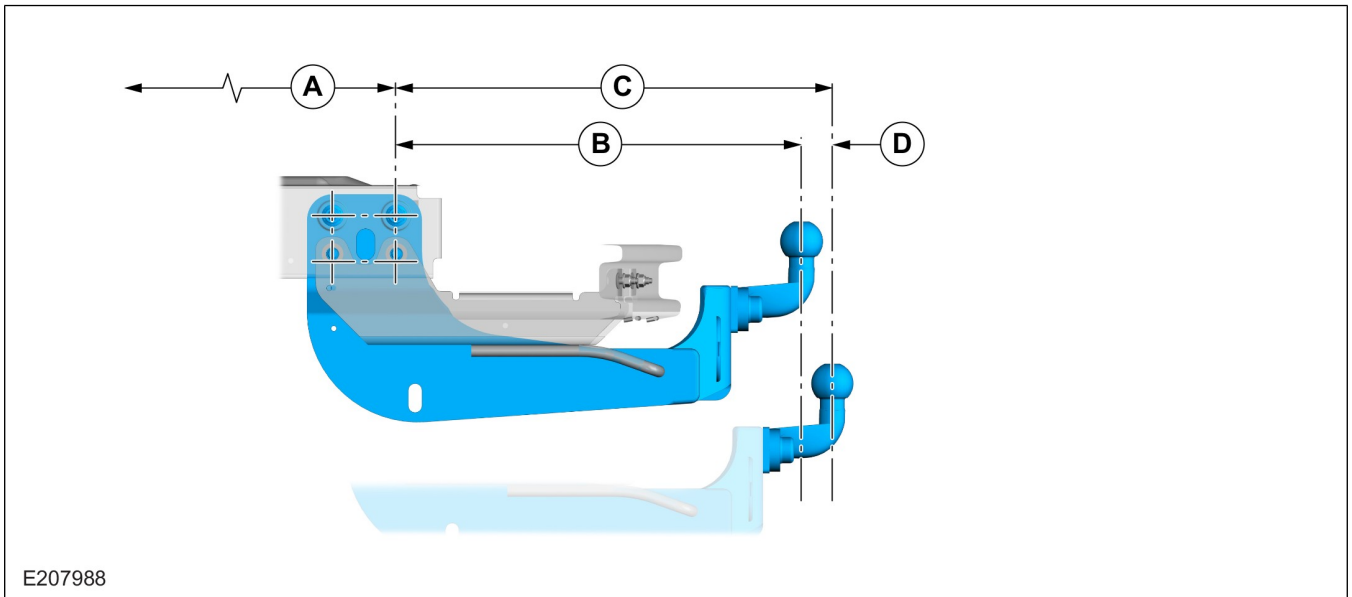
Barre de remorquage des fourgons, minibus et kombis de 2,5 à 3,3 tonnes



E145327

ELEMENT	DESCRIPTION
1	Vis M16 x 55
2	Rondelle M16
3	Ecrou M16
4	Boulon à six pans à collerette M12 x 75 x 90
5	Ecrou à six pans à collerette M12
6	Plaque de fixation de renfort
A	177 mm
B	53 mm
P	75 mm
P	35 mm
E	20 mm

Zone de la boule de remorquage du contrôle de stabilité de la remorque (TSC) - Fourgons, mini-bus, break




ELEMENT	Pièce
A*	SWB/LWB = 675 mm
B	476 mm
P	491 mm
P	15 mm

Pour assurer la fonctionnalité du TSC, vérifiez que la boule de remorquage se trouve dans la zone « D » comme illustré sur la figure E207988.

* Du centre de l'essieu arrière.

2.1 Suspension

 **AVERTISSEMENT : Vous ne devez modifier, percer, couper ou souder aucun élément de la suspension, et en particulier du système de direction, du berceau ou des barres stabilisatrices, des ressorts ou amortisseurs, supports de fixation inclus.**

 **ATTENTION : Toute modification du système de suspension pourrait entraîner la détérioration des caractéristiques de tenue de route et de résistance du véhicule.**

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

2.2 Suspension avant

2.2.1 Ressorts et fixations de ressort

⚠ AVERTISSEMENT : vous ne devez modifier, percer, couper ou souder aucun élément de la suspension, et en particulier du système de direction, du berceau ou des barres stabilisatrices, des ressorts ou amortisseurs, supports de fixation inclus.

ATTENTION :

- ⚠ Lors des travaux de soudage, vous devez recouvrir les ressorts de façon à les protéger des projections.**
- ⚠ Ne touchez pas les ressorts avec les électrodes de soudage ou les pinces à souder.**
- ⚠ Veillez à ce que les composants desserrés ou déposés puis reposés soient remontés correctement en respectant les couples de serrage recommandés par les équipementiers.**

Note : Vous ne devez ni modifier l'empattement, ni prolonger le châssis des véhicules équipés du programme de contrôle dynamique de la stabilité (ESC) (également appelé Programme de contrôle dynamique de la trajectoire, ou ESP).


Note : veillez à ne pas endommager la surface ou la protection anticorrosion des ressorts pendant les travaux de dépose et de pose.

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

2.3 Suspension arrière

2.3.1 Ressorts et fixations de ressort

AVERTISSEMENTS :

 **Vous ne devez modifier, percer, couper ou souder aucun élément de la suspension, et en particulier du système de direction, du cadre auxiliaire, des ressorts ou amortisseurs, supports de fixation inclus.**

 **Les ressorts à lames arrière sont précontraints lors de la fabrication et ne doivent pas subir de modification de tarage ou de hauteur durant la conversion du véhicule. L'ajout ou le retrait de lames peut entraîner une défaillance ou une baisse de l'efficacité du ressort, ainsi que d'autres problèmes liés au véhicule dont Ford Motor Company ne saurait être tenue responsable.**

ATTENTION :

 **Lors des travaux de soudage, vous devez recouvrir les ressorts de façon à les protéger des projections.**

 **Ne touchez pas les ressorts avec les électrodes de soudage ou les pinces à souder.**

 **Veillez à ce que les composants desserrés ou déposés puis reposés soient remontés correctement en respectant les couples de serrage recommandés par les équipementiers.**

Note : vous ne devez ni modifier l'empattement, ni prolonger le châssis des véhicules équipés du programme de contrôle dynamique de la stabilité (ESC) (également appelé programme de contrôle dynamique de la trajectoire, ou ESP).

Note : veillez à ne pas endommager la surface ou la protection anticorrosion des ressorts pendant les travaux de dépose et de pose.

Note : veillez ne pas rajouter d'essieux supplémentaires.

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

2.4 Roues et pneus

2.4.1 Dégagement de roue

La distance entre le pneu et la bavette garde-boue ou le passage de roue doit être suffisante, même si de la neige ou des chaînes antidérapantes recouvrent les roues et que la suspension est complètement abaissée, de façon à permettre la torsion de l'essieu. Veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com pour prendre connaissance des exigences et des données relatives au dégagement des roues.

Note : assurez-vous que seuls des roues homologuées et/ou des pneus de taille autorisée sont posés sur le véhicule.

Note : l'accès à la roue de secours et au cric de levage doit rester libre ; laissez suffisamment d'espace à l'intérieur des passages de roue pour pouvoir changer les roues après les travaux de conversion.

2.4.2 Fabricants de pneus

Les pneus de remplacement doivent être de fabrication et de taille identiques, comporter les mêmes sculptures et être adaptés à la même limite de charge maximale que les pneus fournis par l'équipementier d'origine. Dans ces conditions, l'étiquette d'origine des pneus peut être conservée ; cependant, si les caractéristiques et/ou la pression de gonflage des pneus sont soumises à modifications, une nouvelle étiquette doit être collée sur l'étiquette d'origine.

2.4.3 Système de contrôle de la pression des pneus (TPMS)

Le TPMS Ford est un système direct qui utilise des capteurs de pression physiques. Le TPMS est calibré en fonction de la pression des pneus pour le GVM du véhicule. Si la roue de secours est commandée sur un châssis équipé du TPMS, la roue ne sera pas fournie avec un capteur TPMS.

Si vous devez remplacer un ensemble roue et pneu de route par une roue de secours temporaire, le système continue de détecter un défaut. L'objectif est de vous rappeler que l'ensemble roue et pneu endommagé doit être réparé et remonté sur le véhicule. Pour restaurer le fonctionnement correct du système, vous devez faire réparer l'ensemble roue et pneu et le faire remonter sur votre véhicule.



E167541

2.4.4 Roue de secours

La roue de secours doit rester accessible lors de la conversion du véhicule ou en cas de modification de l'emplacement de celle-ci.

2.4.5 Kit de mobilité temporaire

Votre véhicule peut ne pas comporter de roue de secours. Dans ce cas, vous disposez d'un kit de mobilité temporaire qui peut être utilisé afin de réparer un seul pneu endommagé. Le kit se trouve sur le côté gauche du coffre à bagages arrière. Pour plus d'informations sur l'utilisation du kit de réparation des pneus, veuillez consulter le manuel du conducteur. Pour plus d'informations sur les véhicules avec roue de secours :

Se reporter à : 1.9 Levage sur cric (page 25).

2.4.6 Peinture des roues

⚠ ATTENTION : Ne peignez pas les surfaces en contact direct avec les tambours de frein ou les disques, les moyeux et les trous de vis, ou les surfaces situées sous les écrous de roue. Tout traitement de ces zones peut influencer sur les performances de freinage et la sécurité du véhicule.

Protégez les roues pendant les travaux ou les retouches de peinture.

2.5 Système de freinage

2.5.1 Généralités

Le circuit de freinage doit être parfaitement opérationnel lorsque la conversion du véhicule est terminée. Les différents modes de fonctionnement du système de freinage du véhicule doivent être contrôlés, système d'avertissement et frein de stationnement inclus.

Les freins sont certifiés conformes aux directives 71/320 CEE et ECE R13H et leurs amendements, ou aux exigences ADR 31/ADR 35 ou la réglementation locale applicable.

 **AVERTISSEMENT : le flux d'air et le dispositif de refroidissement du circuit de freinage ne doivent en aucun cas être restreints.**

 **ATTENTION : l'ajout de becquets et d'enjoliveurs de roue ne doit pas modifier la capacité de refroidissement du circuit de freinage.**

Note : le niveau du réservoir de liquide de frein doit rester visible.

Note : le réservoir de liquide de frein du véhicule donneur est translucide afin de pouvoir contrôler le niveau de liquide sans avoir à ouvrir le réservoir ; ceci réduit de façon considérable le risque de contamination du liquide. Ne déplacez pas le réservoir de liquide de frein.

Le réservoir de liquide de frein doit rester accessible afin de permettre son entretien ou l'appoint de liquide de frein.

2.5.2 Données relatives au poids en ordre de marche

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

2.5.3 Généralités sur les flexibles de frein

 **ATTENTION : veillez à ce que les flexibles de frein arrière et avant ne soient pas tordus ; acheminez-les à bonne distance des composants de la carrosserie et du châssis.**

Les flexibles de frein arrière et avant ne doivent ni frotter ni reposer sur les composants de la carrosserie et du châssis. Un dégagement suffisant doit être observé à tout moment, que les freins soient totalement comprimés ou relâchés (de butée à butée).

Aucun composant ne doit être posé ou fixé sur les conduites de frein.

2.5.4 Frein de stationnement

AVERTISSEMENTS :

 **Ne modifiez pas les freins.**

 **N'effectuez aucune épissure sur le câble de frein de stationnement.**

 **ATTENTION : veillez à remplacer le câble de frein de stationnement existant par un neuf s'il a été affecté par les modifications apportées à l'empattement du véhicule.**


2.5.5 Frein hydraulique — Freins avant et arrière

AVERTISSEMENTS :

 **Ne modifiez pas les freins.**

 **Ne modifiez le disque ni à l'entrée ni à la sortie du circuit d'air de refroidissement.**

2.5.6 Freinage antiblocage — Contrôle dynamique de stabilité

 **AVERTISSEMENT : ne modifiez aucune partie du système de freinage, qu'il s'agisse du système de freinage antiblocage (ABS), du système antipatinage (TCS) et du programme de contrôle dynamique de la stabilité (ESC), également appelé programme de contrôle dynamique de la trajectoire (ESP).**

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

3.1 Moteur

! **ATTENTION : veillez à respecter les instructions des équipementiers en ce qui concerne la sécurité, la garantie et, le cas échéant, la réglementation en vigueur.**

Alimentation électrique des équipements auxiliaires

Se reporter à : 4.3 Circuit de charge (page 87).

3.1.1 Sélection du moteur pour les conversions

L'atelier de transformation automobile est responsable de la spécification des émissions correctes du moteur conformément aux dernières normes de la CEE/UE. Les réglementations ou la législation locale applicable varient selon la catégorie de véhicule complet (N1, N2/M1/M2) et le poids. Le poids final d'un véhicule, conversion incluse, détermine s'il doit être équipé d'un moteur à émissions lourdes ou légères.

Le poids est basé sur la masse de référence, définie comme étant la masse en ordre de marche, qui peut être diminuée de 75 kg pour le conducteur, et à laquelle il faut ajouter 100 kg de masse uniforme.

A titre indicatif seulement, si la masse de référence pour l'homologation de type véhicule complet est :

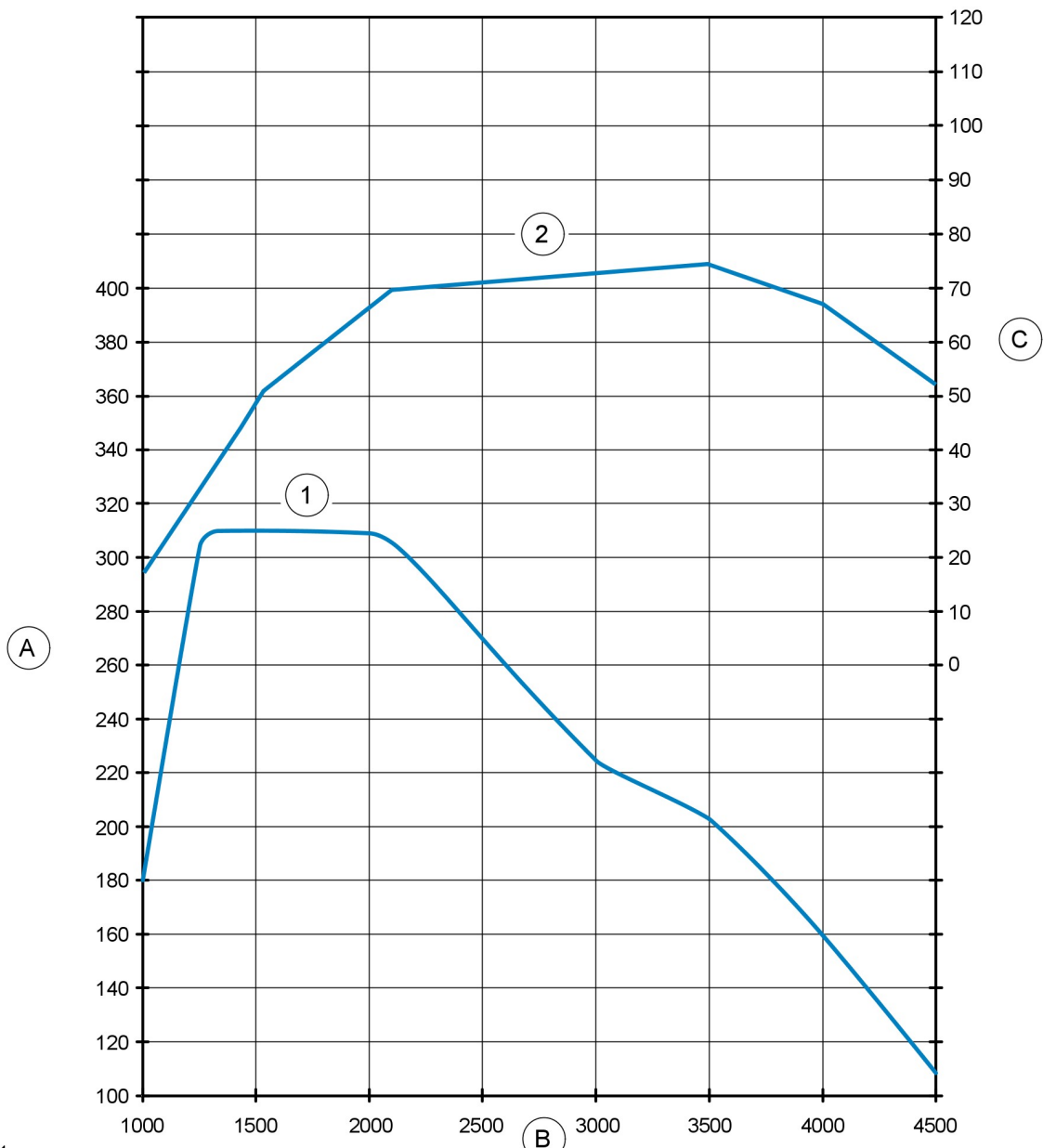
- inférieure ou égale à 2 840 kg, un moteur à émissions légères peut être spécifié.
- supérieure à 2 840 kg, un moteur à émissions lourdes doit être spécifié. Remarque : les moteurs à émissions lourdes sont recommandés pour les conversions Bus M2.

3.1.2 Courbes de puissance du moteur

Traction avant (FWD)

- Moteur diesel 2.2L TDCi 74 kW (100 ch) à rampe commune.
- Moteur diesel 2.2L TDCi 92 kW (125 ch) à rampe commune.
- Moteur diesel 2.2L TDCi 114 kW (155 ch) à rampe commune.

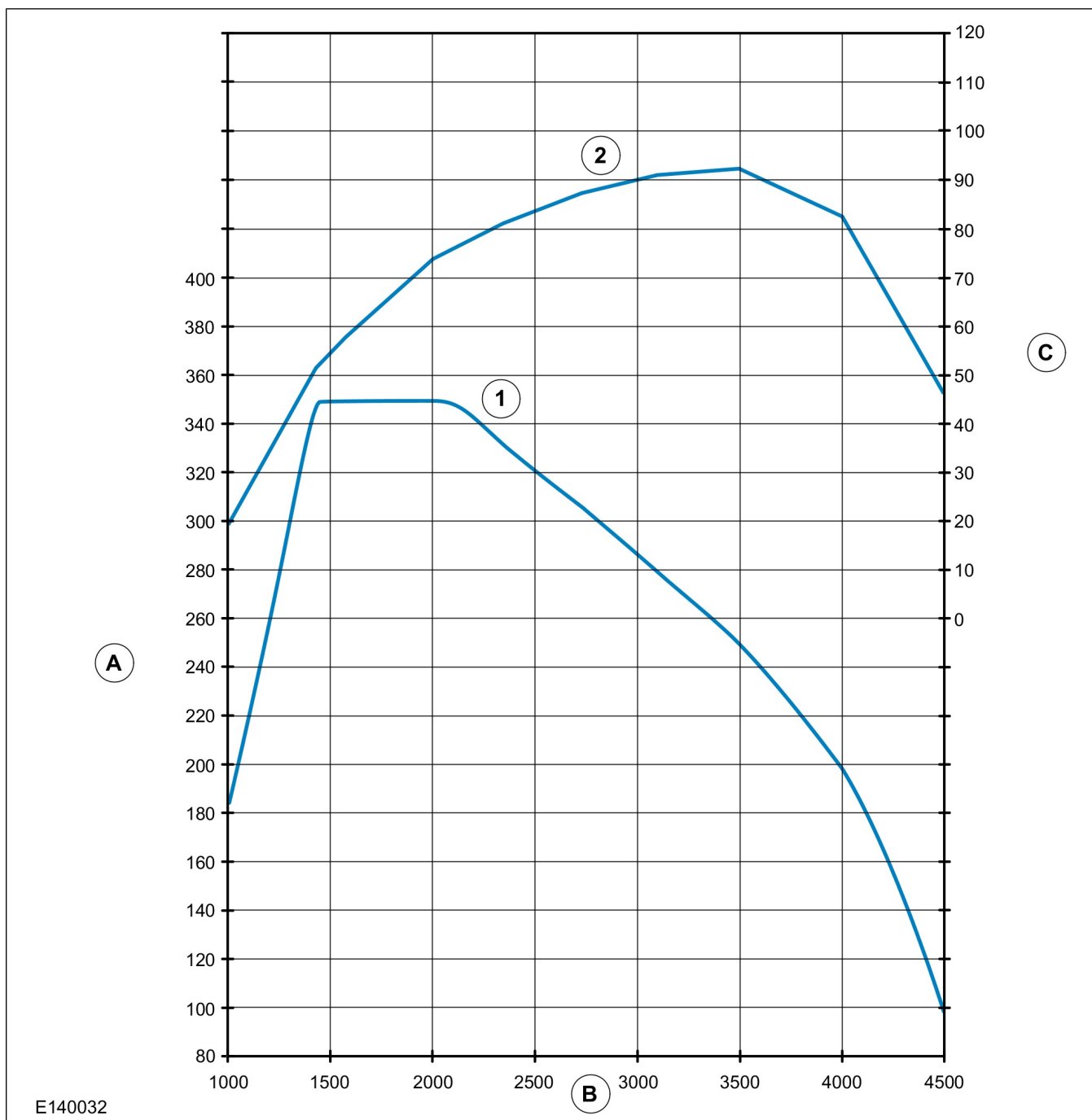
Moteur diesel 2.2L TDCi 74 kW (100 ch) à rampe commune à traction avant



E140031

Rep	Désignation
1	Courbe de couple en Nm — couple maximal = 310 Nm à 1 300-2 100 tr/min
2	Courbe de puissance en kW — puissance maximale = 74 kW (100 ch) à 3 500 tr/min
A	Nm
B	l/min
C	kW

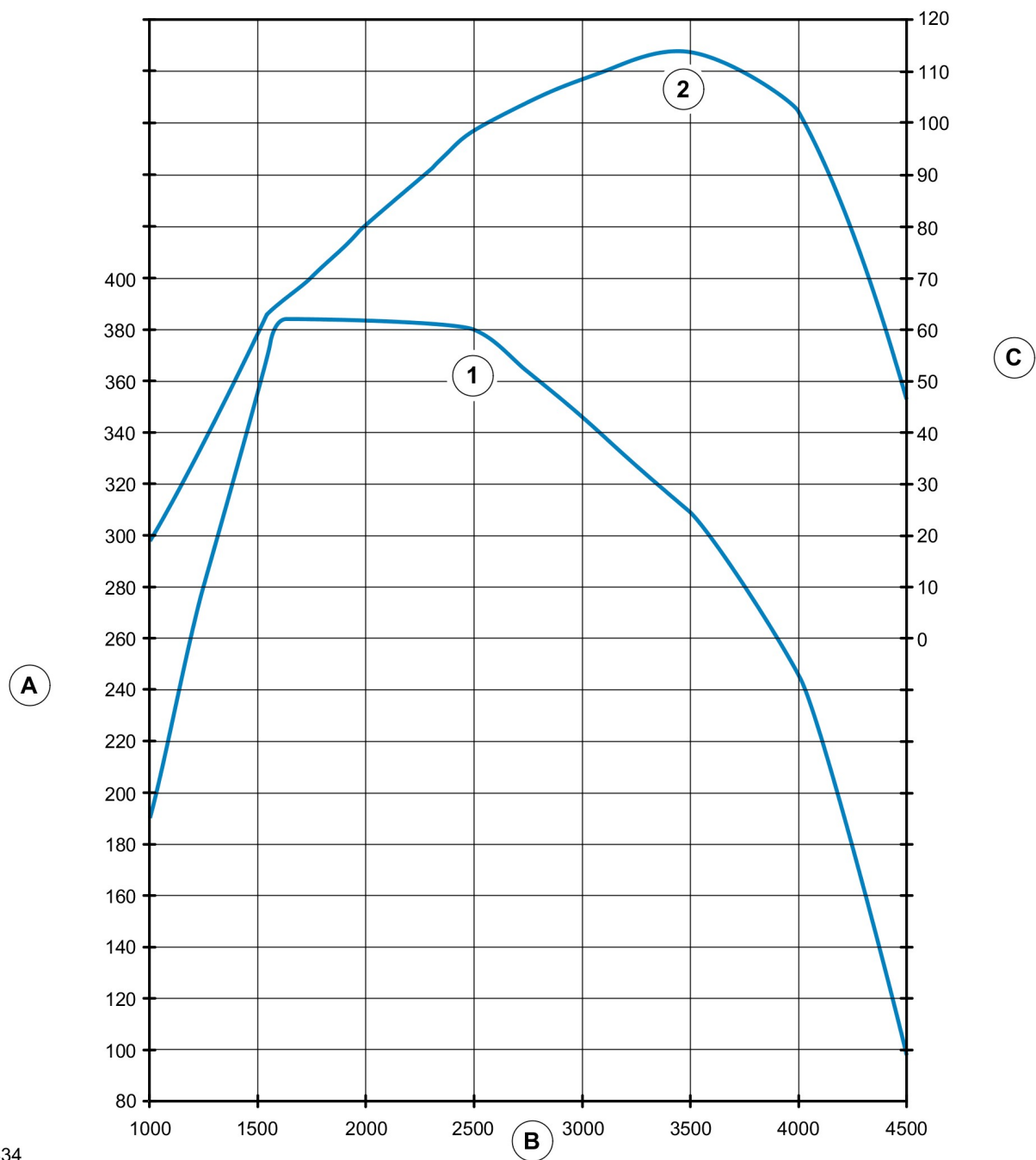
Moteur diesel 2.2 L TDCi 92 kW (125 ch) à rampe commune à traction avant



E140032

Rep	Désignation
1	Courbe de couple en Nm — couple maximal = 350 Nm à 1 450-2 000 tr/min
2	Courbe de puissance en kW — puissance maximale = 92 kW (125 ch) à 3 500 tr/min
A	Nm
B	l/min
C	kW

Moteur diesel 2.2 L TDCi 114 kW (155 ch) à rampe commune à traction avant




E145334

Rep	Désignation
1	Courbe de couple en Nm — couple maximal = 385 Nm à 1 600-2 300 tr/min
2	Courbe de puissance en kW — puissance maximale = 114 kW (155 ch) à 3 500 tr/min
A	Nm
B	l/min
C	kW

3.2 Circuit de refroidissement moteur

3.2.1 Dispositifs de chauffage auxiliaire

AVERTISSEMENTS :

 **Les additifs de liquide de refroidissement Ford sont essentiels au bon fonctionnement du système. Utilisez uniquement des composants homologués par Ford ou de spécification équivalente pour éviter tout effet indésirable sur les matériaux.**


 **Ne montez aucun composant à l'avant de la calandre ou dans le passage du flux d'air du compartiment moteur ; ceci réduirait les performances de refroidissement du moteur.**

ATTENTION :

 **Effectuez les raccords sur la durite de chauffage uniquement entre le dispositif de chauffage de cabine avant et l'orifice de retour de la pompe à eau.**

 **Ne dépassez pas le volume de liquide de refroidissement d'origine (sans dispositif de chauffage auxiliaire) de plus de 10 %.**

 **Maintenez un niveau de liquide de refroidissement compris entre les lignes de niveau maximum et minimum à froid après les opérations de remplissage et d'élimination d'air.**

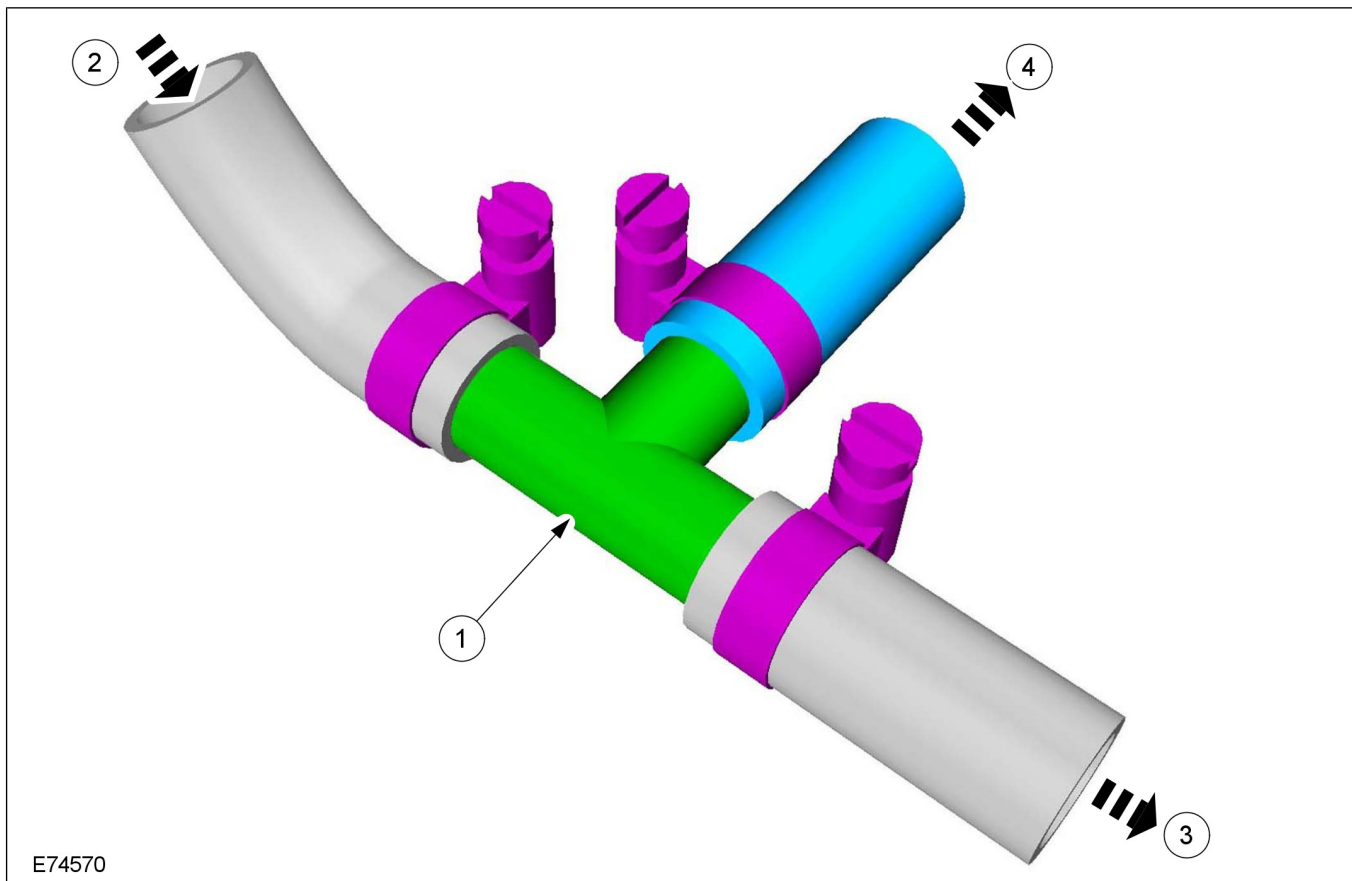
 **Utilisez uniquement de l'antigel/des additifs de liquide de refroidissement recommandés par les fabricants (ou de spécification équivalente). Ne mélangez pas différents types de liquide de refroidissement.**

- Le flux de liquide de refroidissement doit avoir la priorité vers le dispositif de chauffage de cabine plutôt que vers le chauffage auxiliaire ou l'installation de lavage des mains.
- Le passage du tuyau de liquide de refroidissement doit se faire au-dessous de la ligne minimum du réservoir de dégazage.

- Utilisez des jonctions en T en aluminium ou en plastique munies d'extrémités évasées ou ondulées pour éviter toute décharge du tuyau. Rebranchez le tuyau de liquide de refroidissement d'origine comme indiqué sur l'illustration E74570 (dans cette section) à l'aide d'un clip de tuyau d'eau Ford standard ou un clip adapté de spécification équivalente. L'ajustage entre le tuyau et le joint en T doit être serré.
- Le cheminement du tuyau doit être fixé à la structure de carrosserie ou aux supports adaptés en évitant les composants ou les câbles électriques, les pièces chaudes ou mobiles et les éléments du système d'alimentation ou de freinage.
- Le tuyau doit être protégé par une gaine thermique si vous le placez à moins de 100 mm des composants du système d'échappement (collecteur ou éléments du système de recirculation des gaz d'échappement par ex.).
- La hauteur libre entre les composants principaux du système de refroidissement (radiateur, déflecteur du ventilateur et supports du radiateur) et les panneaux intérieur et extérieur (assemblés) du capot à la position prévue ne doit pas être inférieure à 15 mm.
- En présence d'un couple moteur maximal, l'espace entre les composants du moteur et les pièces flexibles (tuyaux ou faisceaux de câblage) fixés sur la plaque métallique de l'extrémité avant ne doit pas être inférieur à 10 mm.

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

Tuyaux d'eau du dispositif de chauffage auxiliaire



E74570

Rep	Désignation
1	Connecteur (aluminium ou plastique)
2	Flexible de chauffage (entretenir le niveau du liquide de chauffage)
3	Flux d'origine
4	Vers équipement auxiliaire

3.2.2 Installation du dispositif de chauffage auxiliaire

Veillez à ce que les gaz d'échappement provenant d'un système de chauffage auxiliaire quel qu'il soit ne puissent pas circuler à l'intérieur du véhicule. Les gaz d'échappement ne doivent en aucun cas passer dans le circuit d'air d'admission du moteur ou dans l'air de ventilation de l'habitacle. Vous devez installer le dispositif de chauffage auxiliaire à l'extérieur de l'habitacle. L'emplacement du dispositif de chauffage doit être suffisamment éloigné des composants mobiles. Vous devez protéger contre la corrosion les dégâts de peinture consécutifs aux travaux de carrosserie.

Se reporter à : 5.13 Prévention de la corrosion (page 212).

Note : l'installation doit être conforme à la réglementation légale en vigueur.

3.2.3 Restrictions du flux d'air

⚠ AVERTISSEMENT : ne montez aucun composant à l'avant de la calandre ou dans le passage du flux d'air du compartiment moteur ; ceci réduirait les performances de refroidissement du moteur.

⚠ ATTENTION : toute surchauffe du compartiment moteur peut sérieusement compromettre la résistance des composants.

Note : Veuillez partir de l'hypothèse d'un environnement sous le capot d'environ 130 °C pour choisir des matériaux appropriés.

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

3.3 Entraînement des accessoires

3.3.1 Commandes des accessoires avant — Généralités

Si vous utilisez la bonne courroie, la tension exercée reste complètement automatique pendant toute sa durée de vie.

ATTENTION :

- ❗ **Utilisez uniquement les composants recommandés par les équipementiers (ou des composants aux spécifications équivalentes).**
- ❗ **Veillez à ce que le diamètre de la poulie auxiliaire soit inférieur à celui de la poulie de vilebrequin.**
- ❗ **les caches de protection de la commande des accessoires à l'extrémité avant doivent être présents en permanence. En cas de dépose des caches de protection, par exemple lors de la fixation d'une unité auxiliaire, ils doivent être remplacés de façon à assurer une protection optimale.**

Note : aucun dispositif ne peut être retiré de l'amortisseur de vilebrequin car il s'agit d'un dispositif réglé pour la résonance du système.

Note : les caches servent à protéger le système de commande des accessoires avant de toute pénétration de GRAVILLONS, mais aussi à protéger les personnes des pièces en mouvement liées à la fonction démarrage/arrêt.

Note : pour plus d'informations sur les systèmes exigeant une courroie unique, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

La fréquence du support avec unité auxiliaire doit être supérieure à la fréquence d'excitation maximale de la phase principale du moteur individuel à des vitesses très élevées. Sur les moteurs à 4 cylindres en ligne, il s'agit de la seconde phase moteur.

- ❗ **ATTENTION : ne montez jamais de commande des accessoires avant supplémentaire sur un véhicule déjà équipé d'un compresseur de climatisation.**

Lors de la conception et de la pose d'un nouveau dispositif d'entraînement des accessoires à l'extrémité avant d'un véhicule, une courroie d'entraînement de la poulie de vilebrequin par ex., l'alignement longitudinal ne doit pas dépasser +/- 0,25 mm et l'angle +/- 0,33°.

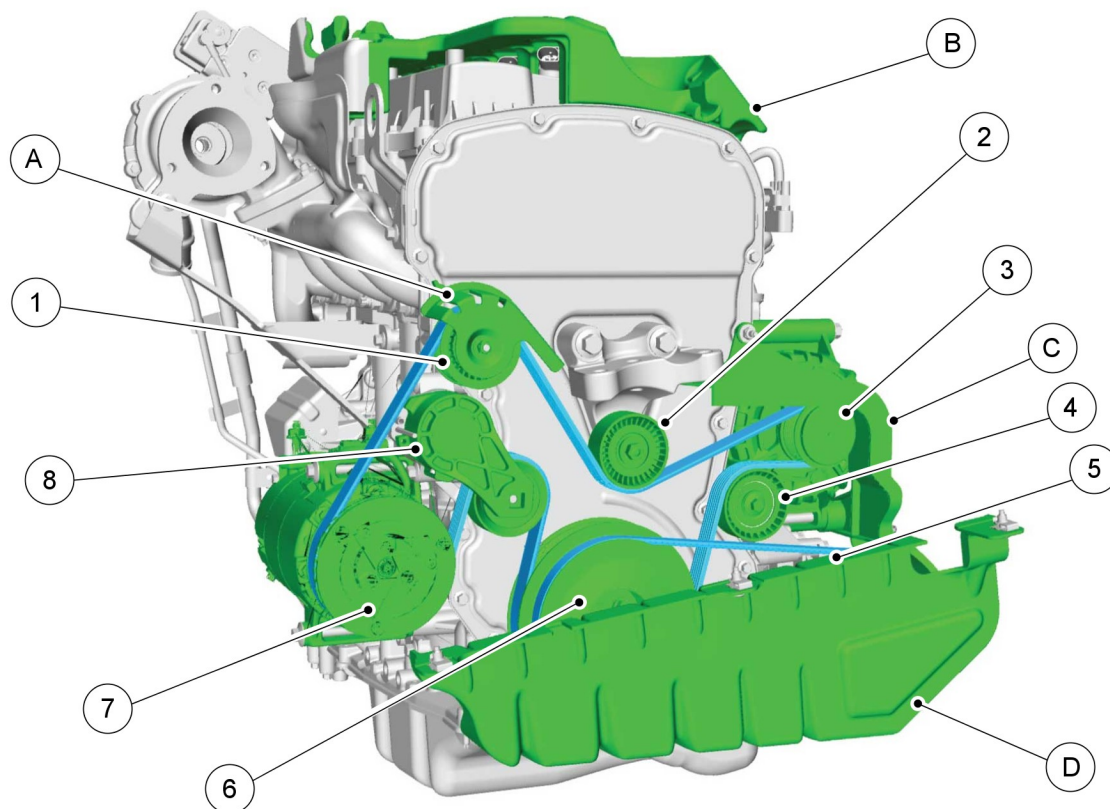
Pour la plupart des applications de commande des accessoires, la courroie de climatisation rallongée en option standard peut remplacer la disposition courroie et poulie standard.

Quel que soit le régime moteur, la puissance maximale disponible pour les applications de commande des accessoires avant est de 6 kW (au lieu du compresseur de climatisation à 26 Nm). Pour plus d'informations, veuillez contacter le Service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

Abréviations

- FWD = Traction avant

Moteur diesel 2.2L à traction avant - avec climatisation



E145338

Disposition de poulie et courroie, couvercle supérieur de moteur et caches de protection sur moteur diesel 2.2L à traction avant - avec climatisation

Rep	Désignation
1	Pignon de renvoi
2	Pignon de renvoi
3	Alternateur
4	Pignon de renvoi
5	Pompe de direction assistée
6	Poulie de vilebrequin
7	Compresseur
8	Tendeur automatique
A	Cache de protection de commande des accessoires avant - uniquement avec la fonction Démarrage/Arrêt
B	Couvercle supérieur de moteur
P	Cache de protection de commande des accessoires à l'extrémité avant
P	Cache de protection de commande des accessoires à l'extrémité avant

3.4 Embrayage

Le constructeur ne propose pas de système d'embrayage renforcé en option. Le rapport de pont disponible dépend du poids du véhicule donneur concerné.

Vous devez sélectionner la transmission, le moteur, le rapport de démultiplication, le poids total autorisé en charge, le poids total roulant, les plaques-supports d'essieu et la charge utile du châssis en fonction des exigences du client.

3.5 Transmission manuelle

La transmission manuelle suivante est disponible pour les moteurs diesel.

Véhicule à traction avant (FWD)

– Transmission VMT6

⚠ AVERTISSEMENT : ne modifiez pas l'acheminement des câbles de changement de vitesse externes.

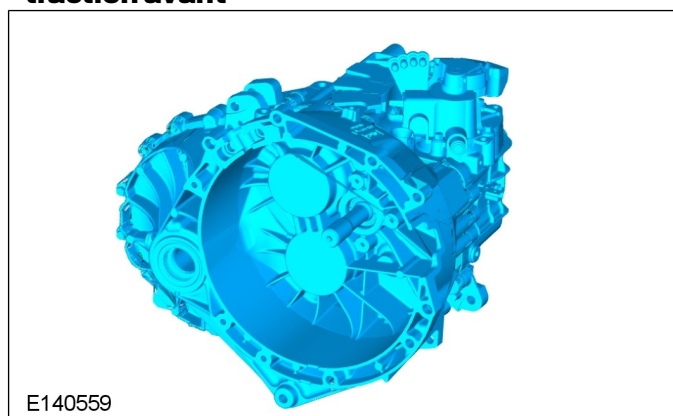
Note : toutes les transmissions VMT6 à propulsion arrière (FWD) sont compatibles avec le tachygraphe.

Consultez également les tableaux de poids BEMM pour les rapports de pont, qui sont disponibles en téléchargement/consultation via www.etis.ford.com/fordservice/.

VMT6 - Transmission manuelle à 6 vitesses à traction avant

Vitesse	Rapport de transmission de base	Rapport de pont total de transmission et de différentiel		
		Véhicules de PTAC inférieur ou égal à 3 000 kg		Véhicules de PTAC supérieur à 3 000 kg
		Standard	Eco	Standard
1re	3,727	15,608	14,676	17,571
2e	1,864	7,804	7,338	8,786
3e	1,121	4,695	4,415	5,286
4e	0,780	3,268	3,073	3,679
5e	0,844	2,570	2,416	2,784
6e	0,683	2,080	1,956	2,254
Marche arrière	1,423	16,154	15,189	17,504

VMT6 - Transmission manuelle à 6 vitesses à traction avant



3.6 Système d'échappement

3.6.1 Extensions et dispositifs d'échappement optionnels

ATTENTION :

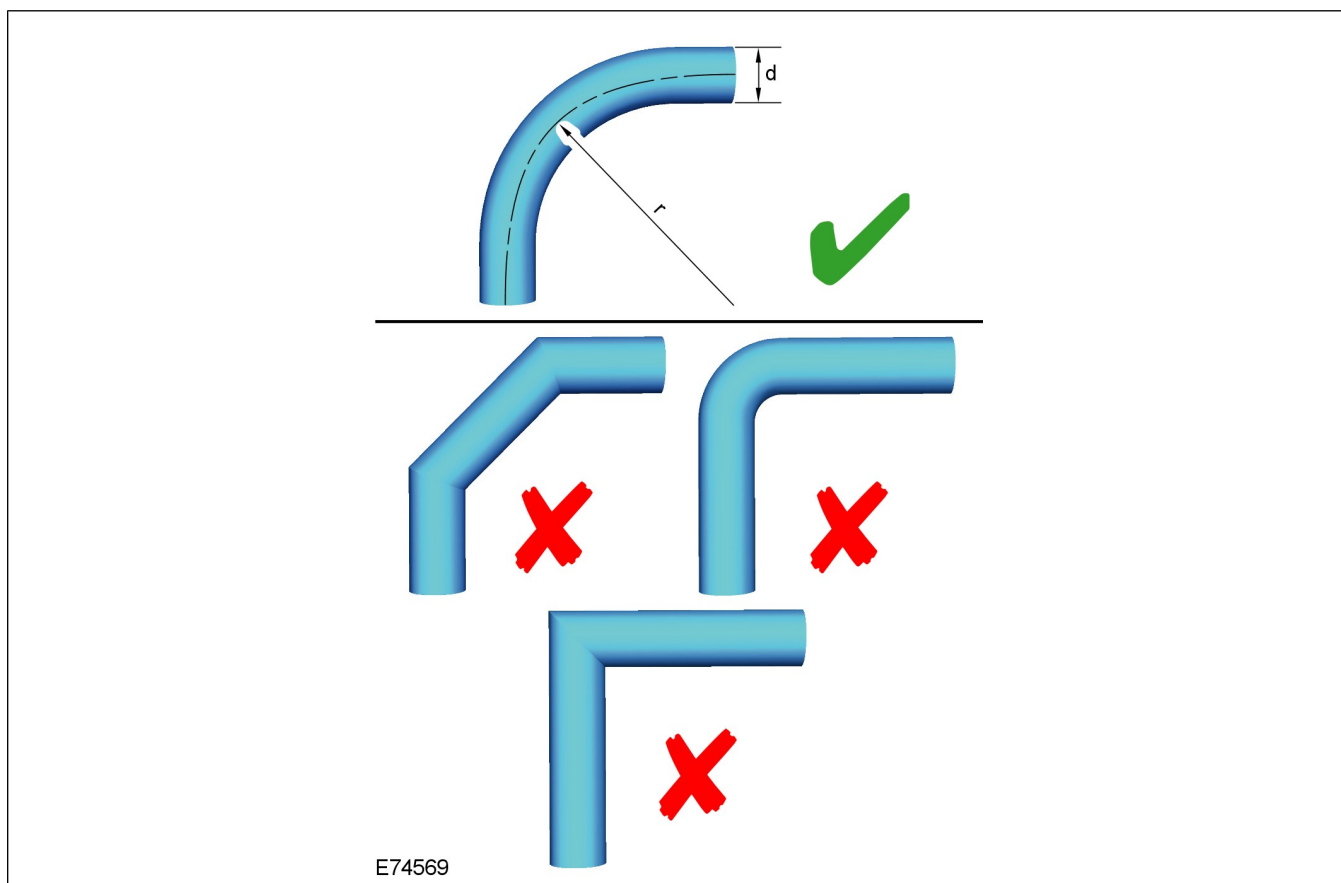
❗ Les systèmes non normalisés doivent être testés pour vérifier la contre-pression du moteur et la conformité à la réglementation en vigueur (bruit et émissions).

❗ Lors du cintrage des tuyaux, veillez à ce que le rayon de la courbure soit au minimum égal à 2,5 fois le diamètre du tube.

❗ Veillez à laisser suffisamment d'espace autour des composants chauds et mobiles quelles que soient les conditions de conduite.

Note : lorsque cela est possible, effectuez tous les raccords de tuyauterie de façon à ce que les gaz circulent des tuyaux de petit diamètre vers les tuyaux de grand diamètre.

Principes de conception du tuyau d'échappement



Rep	Désignation
d	diamètre
r	rayon = 2,5 d

3.6.2 Tuyaux et supports d'échappement

ATTENTION :

❗ Conservez la configuration et les boucliers thermiques d'origine.


❗ Ne placez aucun composant à moins de 150 mm (100 mm minimum) de distance nominale du tuyau avant d'échappement, du convertisseur catalytique, du filtre à particules diesel et des organes du système d'échappement.

3.6.3 Boucliers thermiques d'échappement

Boucliers thermiques d'échappement

- Les convertisseurs catalytiques, en particulier, fonctionnent à des températures élevées.
- Veillez à conserver les boucliers thermiques existants.
- Posez des boucliers thermiques supplémentaires sur le système d'échappement de façon à éviter tout risque d'incendie.

Boucliers thermiques d'échappement standard


-  **ATTENTION : des boucliers thermiques standard, faciles à monter, sont disponibles chez votre concessionnaire. Il peut s'avérer nécessaire de monter des boucliers thermiques supplémentaires sur le système d'échappement modifié, surtout sur les zones proches du sol.**

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

3.6.4 Filtre à particules diesel (DPF)

Le filtre DPF fait partie des systèmes de réduction des émissions montés sur votre véhicule. Il retient les particules diesel (suies) dangereuses pour la santé et l'environnement contenues dans les gaz d'échappement.

Régénération

-  **AVERTISSEMENT : ne garez pas votre véhicule, ou ne le laissez pas tourner au ralenti, sur des feuilles mortes, de l'herbe sèche ou toute autre matière inflammable. Le processus de régénération du filtre DPF génère des températures de gaz d'échappement extrêmement élevées. De ce fait, l'échappement produit énormément de chaleur pendant et après le processus de régénération du filtre DPF, même lorsque le moteur est arrêté. Cette accumulation de chaleur peut provoquer un incendie.**

A l'inverse des filtres conventionnels qui doivent être remplacés régulièrement, le filtre DPF a été conçu pour se régénérer, ou s'auto-nettoyer, de façon à conserver une efficacité optimale. Le processus de régénération est automatique, il se déroule sans l'intervention du conducteur. Cependant, il est possible que vous ayez à encourager le processus de régénération si vous conduisez dans certaines conditions particulières.

Si vous effectuez uniquement des trajets courts ou si votre véhicule est soumis à des arrêts/démarrages fréquents, quelques trajets dans les conditions suivantes peuvent encourager le processus de régénération :


- Conduisez votre véhicule, de préférence sur une route principale ou sur autoroute, pendant 20 minutes environ en évitant les ralentis prolongés et en respectant les limitations de vitesse et les conditions routières du moment.
- Ne coupez pas le contact.
- Sélectionnez un rapport plus bas que le rapport "normal" de façon à maintenir, si possible, un régime moteur élevé pendant votre trajet.

3.6.5 Systèmes d'échappement des véhicules — Fourgons avec cloison de séparation

Les systèmes d'échappement des fourgons avec cloison sont disponibles en deux longueurs : un échappement court finissant approximativement au centre du véhicule (modèle standard) et un échappement long finissant à l'arrière du véhicule. Si vous modifiez l'espace de chargement du véhicule, notamment dans sa partie inférieure, vérifiez que la longueur de l'échappement est appropriée pour éviter toute pénétration de gaz d'échappement dans le véhicule.

3.7 Circuit d'alimentation

AVERTISSEMENTS :

 **Ne déposez pas et ne déplacez pas le refroidisseur de carburant, le cas échéant, lorsque vous modifiez le véhicule.**

 **Ne coupez pas les canalisations d'alimentation d'origine.**

 **Le véhicule modifié doit être conforme à la réglementation légale en vigueur.**

Note : La canalisation de carburant auxiliaire peut être commandée en option avec le dispositif de chauffage à flamme. La canalisation de carburant auxiliaire est disponible en tant que pièce détachée.

Pour les véhicules qui ne sont pas équipés d'une canalisation de carburant auxiliaire, mais pour lesquels il est nécessaire de disposer d'une alimentation en carburant pour certaines applications (comme par exemple un dispositif de chauffage auxiliaire ou un lave-main alimenté par du carburant), il est préférable d'utiliser l'orifice d'alimentation en carburant auxiliaire situé sur le dessus de l'émetteur de jauge de carburant, lui-même situé sur le dessus du réservoir de carburant, comme indiqué dans la figure E145336.

Note : Il est nécessaire d'abaisser le réservoir de carburant pour poser la canalisation de carburant auxiliaire. Pour ce faire, suivez la procédure ci-dessous :

Pour abaisser le réservoir de carburant :

- Vidangez le réservoir.
- Déposez le tuyau de remplissage du réservoir de carburant.
- Déposez les vis de fixation des trois sangles de réservoir.
- Abaissez le réservoir de carburant pour accéder à la partie supérieure, reportez-vous à la figure E145336 pour la pose de la canalisation de carburant auxiliaire.

Pour remettre en place le réservoir de carburant :

- Soulevez le réservoir de carburant en vous assurant de ne pas coincer les canalisations de carburant et les câbles électriques.
- Posez les sangles et serrez les vis à un couple de 47,5 Nm +/- 7,2 Nm.
- Fixez le tuyau de remplissage sur l'embase du réservoir en serrant le clip du tuyau à un couple de 3,7 Nm +/- 0,6 Nm.

ATTENTION :

 **Les modifications du véhicule ne doivent pas empêcher l'air de circuler jusqu'au refroidisseur de carburant, le cas échéant.**

 **Veillez à laisser suffisamment d'espace autour des composants chauds et mobiles quelles que soient les conditions de conduite.**

 **Lorsque vous découpez l'orifice, veillez à ce qu'il soit lisse ; il ne doit présenter ni bavure ni bord tranchant.**

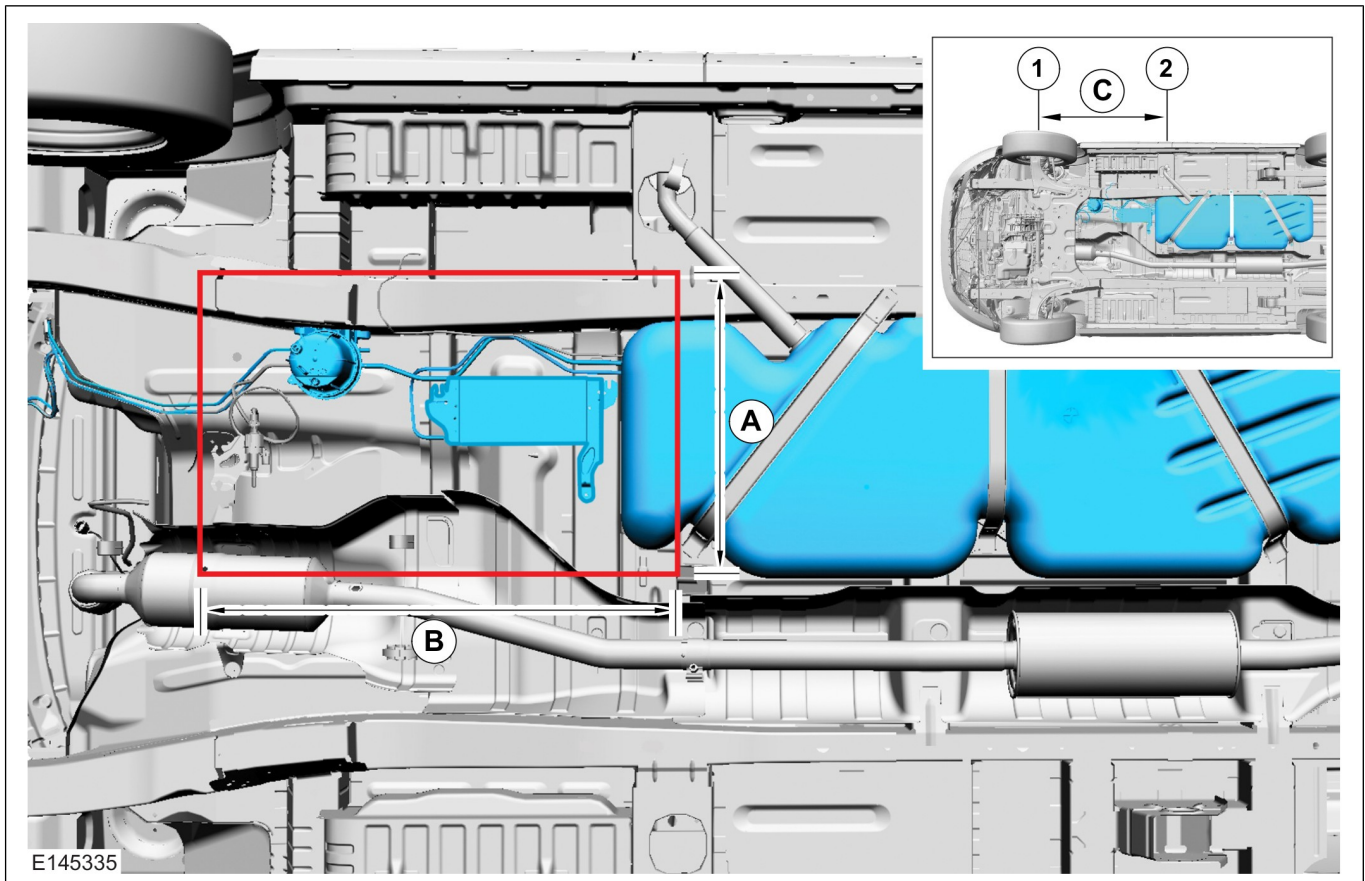
Note : Le tuyau et/ou la canalisation doivent être acheminés séparément et fixés à la structure de carrosserie ou à des supports prévus à cet effet.

Note : Veillez à ce que tous les systèmes soient équipés d'un clapet de fermeture adapté.

Note : Ne fixez rien sur les composants, câbles électriques ou conduites de carburant.

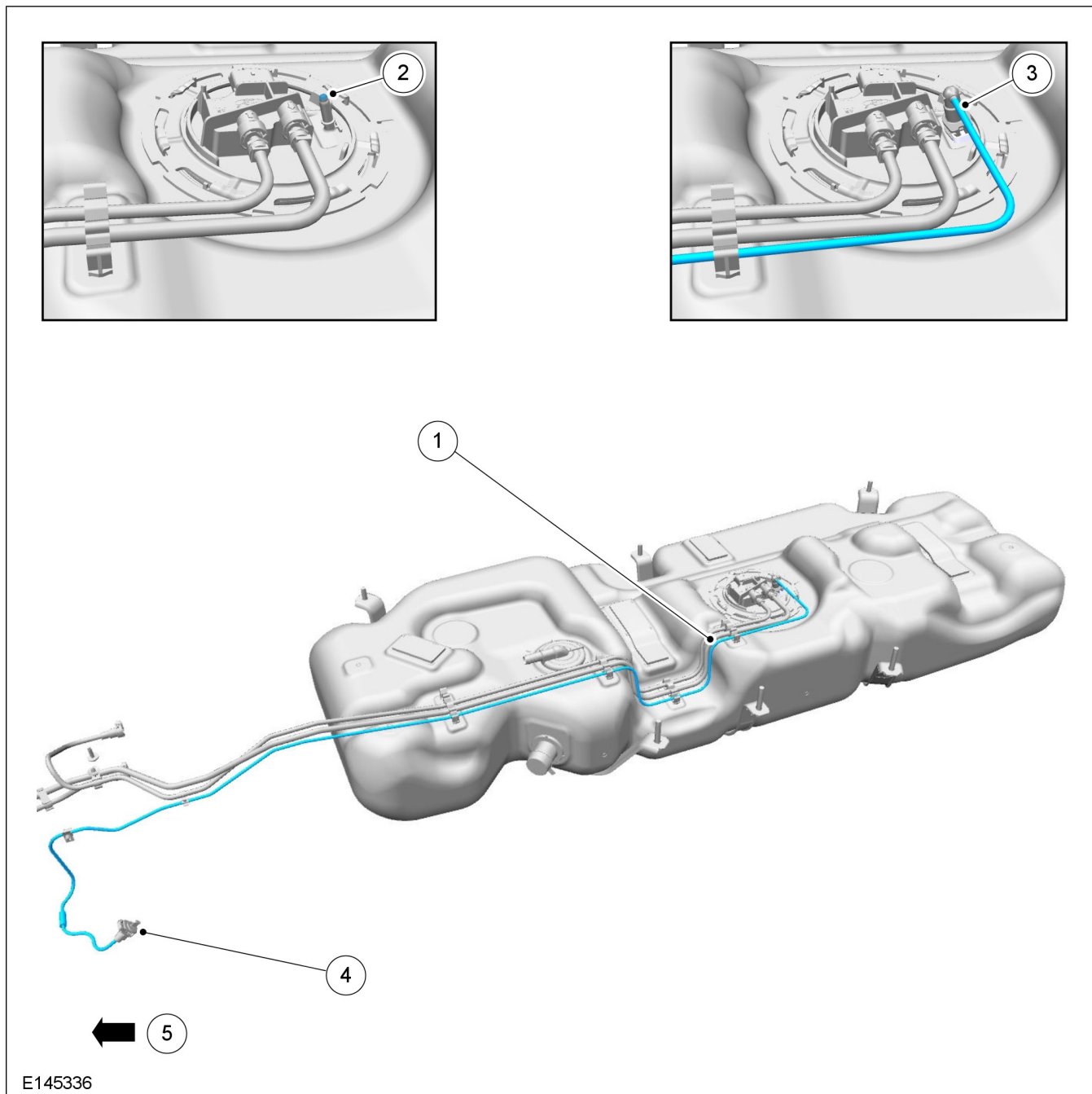
Note : Pour garantir le bon fonctionnement du refroidisseur de carburant, le cas échéant, il convient de laisser des espaces suffisants autour du refroidisseur de carburant pour laisser circuler l'air, voir la figure E145335.

Refroidisseur de carburant - espaces pour le passage du flux d'air



1 = Ligne médiane de l'essieu des roues avant, 2 =
 Ligne médiane du montant B, A = 580 mm, B =
 1 000 mm, C = 1 207 mm

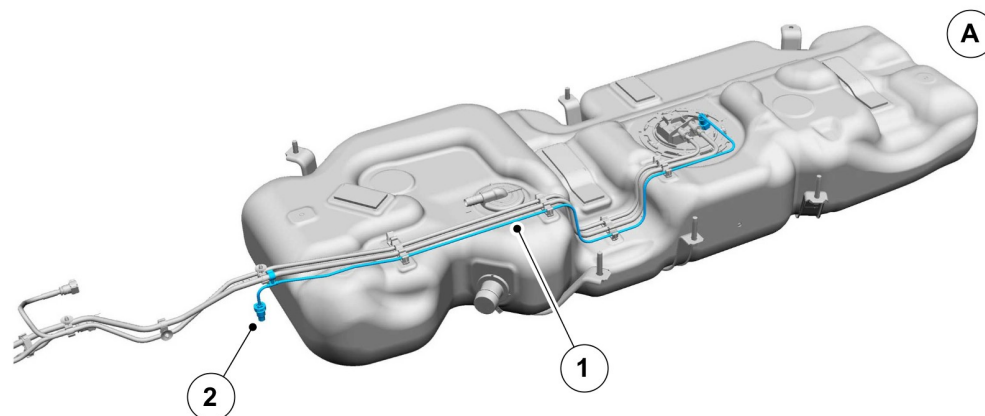
Canalisation de carburant auxiliaire - Pour tous les véhicules excepté les camping-cars



E145336

Rep	Désignation
1	Canalisation de carburant auxiliaire, pièce numéro BK21-9N126-A_
2	Coupez le haut de l'orifice de la bride du module d'alimentation diesel en laissant un espace de 19,64 mm +/- 0,12 mm et insérez délicatement le tube de chauffage, pièce numéro BK21-9T308-A_
3	Posez le raccord rapide de la conduite de carburant sur le tube de chauffage, pièce numéro BK21-9N126-A_
4	Un connecteur femelle TI LOCC QC 7.89 est posé en standard sur la canalisation de carburant auxiliaire. Il est conseillé d'utiliser un adaptateur mâle 7.89 (fabriqué par TI Automotive GmbH). Pour de plus amples informations, contactez VCAS@ford.com
5	Direction de conduite

Canalisation de carburant auxiliaire – Pour les camping-cars



E201842

Rep	Désignation
A	Réservoir de carburant FWD
1	Canalisation de carburant auxiliaire, numéro de référence BK31-9N126-B
2	Un connecteur femelle TI LOCC QC 7.89 est posé en standard sur la canalisation de carburant auxiliaire. Il est conseillé d'utiliser un adaptateur mâle 7.89 (fabriqué par TI Automotive GmbH). Pour de plus amples informations, contactez VCAS@ford.com
3	Direction de conduite

4.1 Installation de câblage et guides de positionnement

4.1.1 Informations sur le faisceau de câblage

Note : Ford Motor Company n'a aucun contrôle sur le processus de modification ou d'installation des composants électriques des systèmes auxiliaires et, en conséquence, rejette toute responsabilité vis-à-vis de ces installations.

Le présent guide décrit la procédure d'installation de modifications électriques ou de systèmes supplémentaires ajoutés au véhicule. Son but est d'assurer une bonne intégration des systèmes auxiliaires sans compromettre les systèmes existants, dans des domaines tels que les techniques d'épissure dans le câblage existant, l'emplacement des modules et les problèmes de compatibilité électromagnétique. L'atelier de transformation est également tenu de tester son installation et d'en vérifier la conformité à toutes les normes et réglementations en vigueur.

4.1.2 Informations générales sur le câblage et le cheminement

Températures requises : à l'intérieur du véhicule, les systèmes de câblage sont normalement opérationnels à une température d'exposition comprise entre -40 °C et 85 °C et une température de fonctionnement comprise entre -40 °C et 75 °C . Pour le compartiment moteur et le soubassement, la température minimale est de -40 °C , tandis que les températures maximales d'exposition et de fonctionnement sont respectivement de $+125\text{ °C}$ et de 105 °C .

Vérifiez que l'installation est compatible avec tous les fluides avec lesquels elle peut être en contact, notamment l'essence, l'huile, le liquide antigel, le liquide de freins, le liquide de transmission et le liquide de direction assistée.

Si un connecteur est situé dans un environnement hostile ou une zone humide, utilisez un connecteur étanche. Les zones dites « hostiles » sont le compartiment moteur, les logements des roues, le soubassement et les portes.

Ne faites pas courir de câbles à proximité de points de soudure ou de points d'éclair de soudure. Respectez une distance minimale de 15 mm par rapport à toute soudure de tôle dans des conditions statiques et dynamiques. Dans tous les cas, le mieux est d'éviter de faire passer des câbles près de points de soudure ou d'éclairs de soudure.

En général, la distance entre les points de rétention de câbles non maintenus dans un blindage rigide doit être inférieure à 300 mm.

Sont recommandées une distance minimale de 25 mm par rapport à toutes les arêtes aiguës et une distance minimale de 35 mm par rapport aux pièces mobiles de l'assemblage du frein de stationnement. Si ces distances ne peuvent pas être respectées, protégez les câbles avec un enrobage.

Pour les conversions avec passages intérieurs, il est recommandé d'appliquer une couche de protection adéquate sur le plancher dans le passage.

4.1.3 Consignes pour le brochage de connecteurs

Lorsque vous créez un faisceau pour connecter des composants, il est vivement recommandé de placer les bornes femelles dans le faisceau et les bornes mâles dans le composant. Lorsque vous déterminez le brochage des connecteurs, vérifiez que les circuits d'alimentation et de masse ne sont pas adjacents. Une distance minimale de 5 mm entre les circuits d'alimentation et de masse est requise.



AVERTISSEMENT : ne pas utiliser de connecteurs qui traversent la gaine extérieure et entament le fil central.



ATTENTION : utiliser uniquement des connecteurs homologués par Ford.

Il est interdit de couper les câbles du véhicule pour les raisons suivantes :

- Les spécifications de base du châssis ne se prêtent pas aux charges incrémentales, sauf conjointement avec le tableau de fusibles auxiliaire compris dans les options véhicule spécial.
- Risque à long terme d'une connexion défectueuse.
- Risque d'incendie pour cause de surcharge.

Toutes les connexions au câblage existant doivent être isolées en permanence. Les connexions extérieures doivent être étanches.

Lors de la conception ou de la modification des circuits électriques, vous devez tenir compte des points suivants :

- Courant nominal du câblage : reportez-vous au tableau « Courant nominal et diamètre des câbles » dans cette section.
- Une baisse de tension dans le circuit ne doit pas réduire la tension aux bornes du point de consommation en dessous de 95 % de la tension de batterie.
- Ne coupez pas le faisceau d'origine.
- Des retours par la masse supplémentaires doivent être compris pour prendre en charge tout nouvel équipement.
- Un schéma de circuit supplémentaire, accompagné d'instructions connexes, doit être ajouté au manuel du conducteur ou un manuel individuel pour chaque composant unique doit être fourni avec le véhicule.

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région.

Si les câbles doivent être prolongés, utilisez les points de connexion et uniquement des connecteurs approuvés par Ford.

Utilisez des faisceaux de raccord homologués par Ford.

4.1.4 Connecteurs non utilisés

Les faisceaux peuvent présenter un certain nombre de connecteurs non utilisés, qui sont destinés à d'autres fonctions ou options, comme les sièges chauffants, mais ne sont **pas** toujours présents en raison du niveau du faisceau posé. Ford recommande de **ne pas** utiliser ces connecteurs à d'autres fins que celles pour lesquelles ils ont été conçus.

4.1.5 Mise à la masse

Si un nouveau point de mise à la masse est nécessaire, évitez les zones sujettes aux intempéries, particulièrement pour les points de masse de courant élevé. Les connexions à la masse doivent être réacheminées près de l'emplacement de l'alimentation de 12 V. Ceci permet de réduire le champ électromagnétique généré en particulier par un courant d'appel et améliore la compatibilité électromagnétique.

N'utilisez pas les vis foreuses pour la mise à la masse :

- N'utilisez pas les structures mobiles comme masse, notamment les portes, les coffres ou les hayons, car le chemin de retour de masse via les charnières n'est pas fiable.
- Ne posez pas plus de deux œillets ou de deux bornes serties par raccordement de goujon. Pour les applications nécessitant un courant élevé
[Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles \(page 99\).](#)
- Ne placez pas de fixations de composants électriques ou d'écrous de masse à proximité de réservoirs ou de canalisations de carburant.

4.1.6 Prévention des grincements et cliquetis

Les câbles doivent être correctement maintenus tous les 150 à 250 mm. Tous les connecteurs doivent être correctement maintenus. Utilisez des adhésifs qui n'émettent pas de bruit lorsqu'ils sont en contact avec du métal ou du plastique.

4.1.7 Prévention des fuites d'eau

Vérifiez que les joints d'égouttement sont en place pour éviter toute infiltration d'eau à l'intérieur du véhicule, dans l'habitacle et dans l'espace de chargement, en utilisant des ensembles de câbles qui rentrent dans le véhicule. Le joint d'égouttement est une section du câblage qui est volontairement formée et acheminée SOUS le point d'entrée dans le véhicule, afin que la gravité conduise les gouttes d'eau vers l'extérieur le long de la partie inférieure du câblage.

Le câblage entre la porte et l'habitacle doit faire en sorte que le point d'entrée de la porte se trouve en dessous du point d'entrée de l'habitacle, afin de créer une sorte de gouttière.

4.1.8 Procédures d'épissure du câblage

Épissures à sertir TYCO-RAYCHEM



Ford Motor Company déconseille vivement l'utilisation d'une épissure en raison de leur caractère imprévisible pour créer des connexions robustes, durables et fiables. Cependant, si aucune alternative n'est possible, il convient d'utiliser des **épissures à sertir étanches, à gaine en nylon thermorétractable DuraSeal** (fabriquées par TYCO-RAYCHEM). Par exemple, des épissures de la série D406. Pour une plus grande intégrité, l'épissure doit être protégée avec une gaine thermorétractable appropriée. Reportez-vous à la figure E131081.

4.1.9 Spécifications de câblage

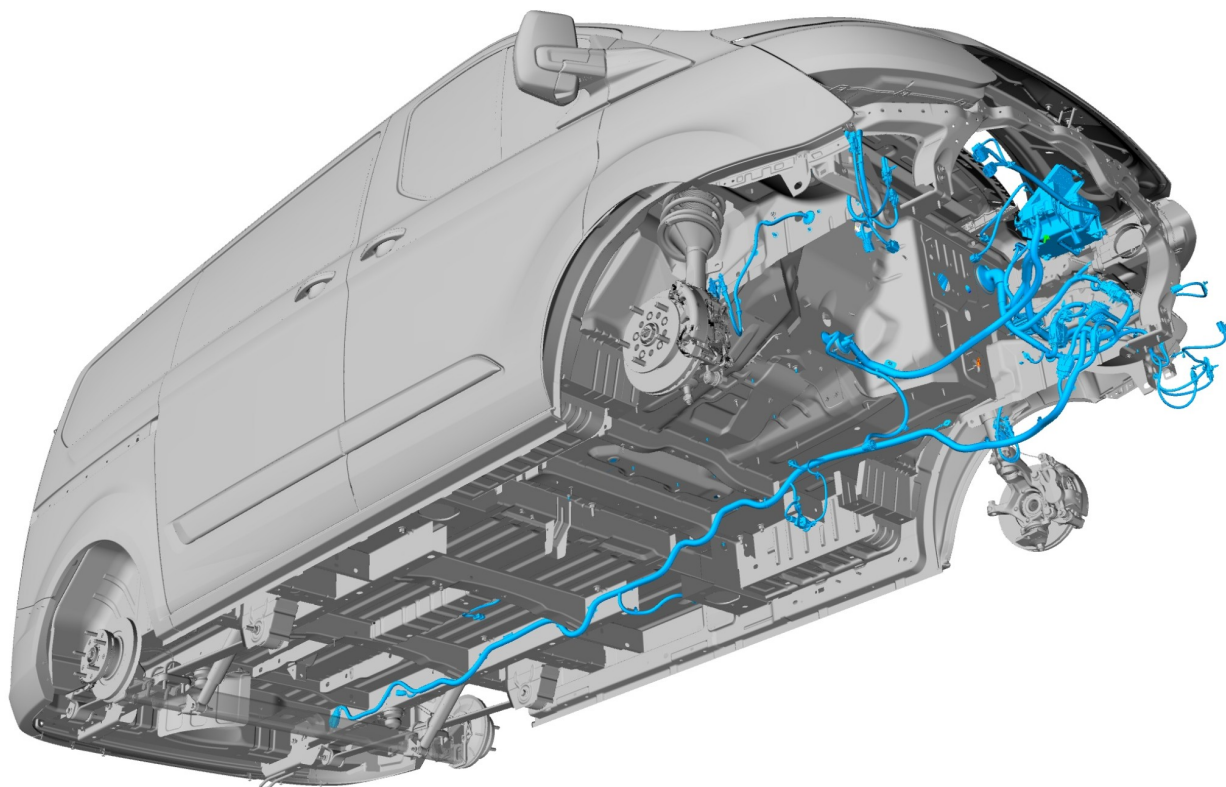
Courant nominal et diamètre des câbles

Section transversale	mW/m à 20 °C	Courant continu maximum (A)	
		30°C	50°C
0,35	54,4	7	4,9
0,5	37,1	11	7,7
0,75	24,7	14	9,8
1	18,5	19	13,5
1,5	12,7	24	17,0
2,5	7,6	32	22,7
4	4,71	42	29,8
6	3,14	54	38,3
10	1,82	73	51,8
16	1,16	98	69,6
25	0,743	129	91,6
35	0,527	158	112
50	0,368	198	140
70	0,259	245	174
95	0,196	292	207
120	0,153	344	244

Note : les valeurs de courant continu maximum (A) indiquées pour 30 °C et 50 °C se situent en dessous de la capacité de fusible maximum autorisée pour le câble. Ceci est dû au fait que les valeurs du système de fusible/câble à ces températures renvoient à une utilisation continue alors que le calibre maximal du fusible doit également assurer une protection contre les charges élevées à court terme (moteurs électriques, par exemple).

Lors de la conception d'installations de câblage pour des équipements supplémentaires, utilisez le calibre de câble recommandé par le fabricant de l'équipement ou sélectionnez un diamètre approprié dans le tableau « Courant nominal et diamètre des câbles ».

4.1.10 Prise en compte de la compatibilité électromagnétique (CEM)



E145359

Prise en compte de la compatibilité électromagnétique (CEM)

La pose et l'acheminement de câblage Ford (y compris le câblage illustré dans la figure E145359) ont été validés après avoir été soumis aux tests CEM (compatibilité électromagnétique) requis. Ford Motor Company ne peut cependant pas garantir l'immunité électromagnétique du véhicule si des systèmes autres que ceux approuvés par Ford sont posés.

⚠ AVERTISSEMENT : n'acheminez pas de câblage supplémentaire à proximité/à côté des câbles électriques du système de freinage antiblocage et de ceux du système antipatinage en raison des risques de signaux parasites. Il est en général déconseillé de l'accrocher aux gaines et tuyaux déjà en place.

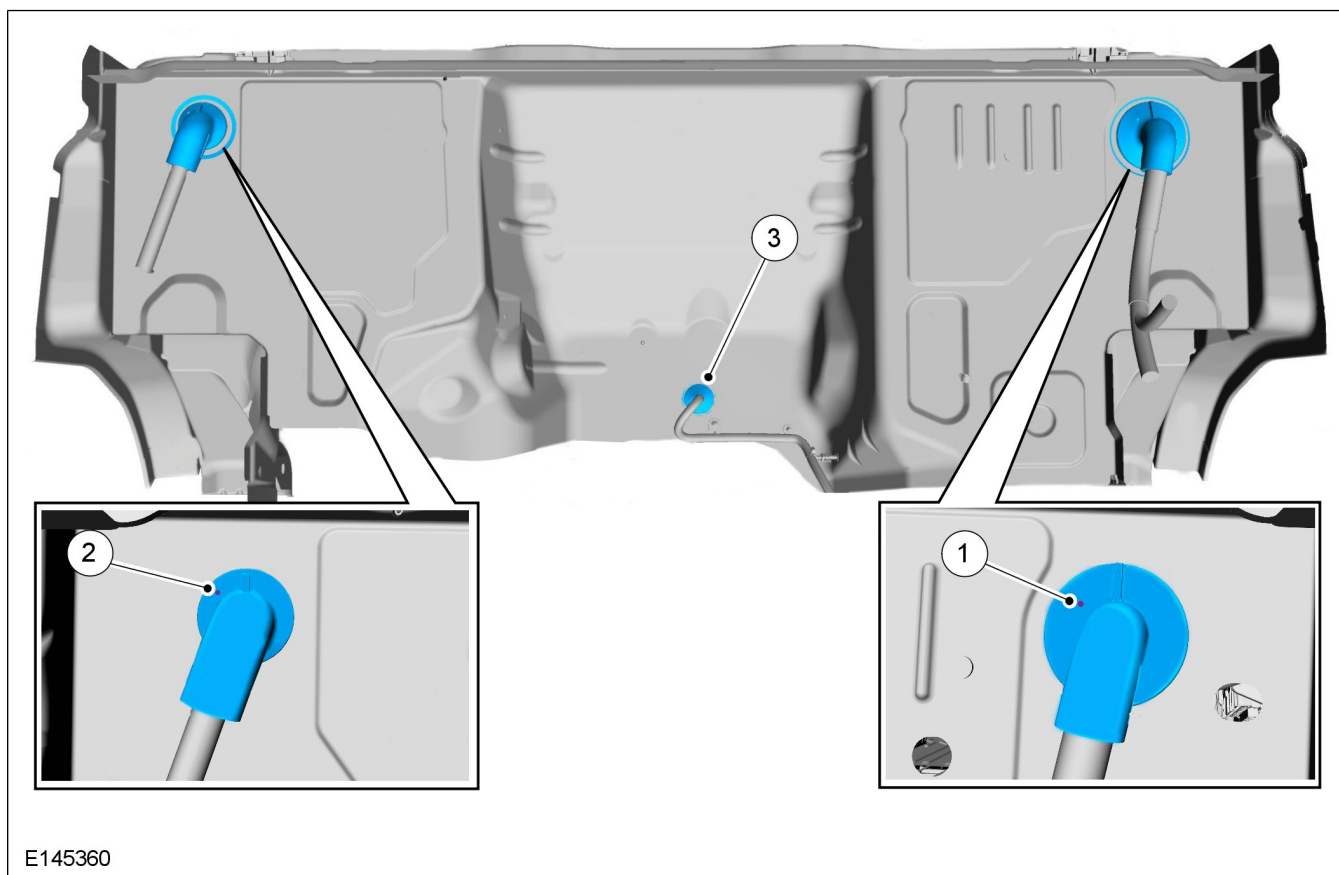
Le câblage doit être fixé correctement sans effet indésirable sur les autres câblages.

Les faisceaux simples ou groupés doivent offrir les espacements suivants :

- 10 mm avec les composants statiques (à moins qu'ils ne soient fixés à ces derniers)
- 250 mm avec le système d'échappement
- 30 mm avec les composants rotatifs ou mobiles

4.1.11 Passage de câble à travers la tôle

Planche de bord (conduite à gauche illustrée)



E145360

Rep	Désignation
1	Passe-câble de planche de bord du côté gauche
2	Passe-câble de planche de bord du côté droit
3	Disponible seulement sur les véhicules sans tachygraphe

⚠ AVERTISSEMENT : le passage des faisceaux dans la tôle doit être protégé par des passe-câbles qui assurent également l'étanchéité du câblage. Utilisez un produit d'étanchéité pour pare-brises. L'utilisation de ruban adhésif n'est pas acceptable.

Note : les trous doivent être assez grands pour laisser passer le connecteur approprié.

Note : le diamètre maximum du câblage supplémentaire est de 6 mm

Trois emplacements de trous supplémentaires ont été identifiés sur la planche de bord pour acheminer des câbles. Consultez la figure E145360 (vue depuis le compartiment moteur) pour connaître ces emplacements. Le nombre d'emplacements adéquats dépend des spécifications du véhicule.

Les passe-câbles aux emplacements 1 et 2, illustrés dans la figure E145360, sont en mousse polyuréthane, directement moulée sur les faisceaux de câble. Il n'est pas possible d'utiliser ces passe-câbles pour faire passer des câbles supplémentaires. Les passe-câbles présentent un renforcement moulé en surface, du côté du compartiment moteur, pour indiquer les endroits où il est possible de percer des trous supplémentaires en suivant la procédure suivante :

- Assurez-vous que la zone environnante immédiate est exempte d'obstructions et/ou de composants afin d'éviter d'endommager des systèmes essentiels.
- Utilisez un outil approprié, comme une perceuse ou un foret, par exemple.
- Insérez la perceuse ou le foret dans le renforcement du passe-câble, à l'horizontale et en parallèle, en veillant à ne pas percer à plus de 25 mm de la surface, ce qui élimine toute possibilité de dommages aux éléments du côté passager du passe-câble.

Des éléments de visserie fournis par Ford sont disponibles pour prendre en charge d'autres installations sur le véhicule. Utilisez uniquement cette visserie et les pièces fournies pour effectuer ces installations.

4.1.12 Zones à ne pas percer — Espace de chargement arrière

Les zones marquées en bleu sur les figures E145339 - E145344 et E166796 - E166798 montrent les zones « A NE PAS PERCER » dans l'espace de chargement arrière. Ces zones comportent des câbles existants et doivent être évitées (par exemple lors de l'installation de placages et rayonnages). Respectez les mêmes précautions si vous utilisez des vis autotadaudeuses. Toutes les variantes ne sont pas indiquées, mais le cheminement est le même pour la ligne de toit et l'empatement par rapport aux montants B, C et D, ainsi que pour les arceaux de toit et les portes. D'autres systèmes non électriques peuvent être présents, notamment le réservoir de carburant sous le plancher. Il est donc important de vérifier avant d'effectuer un perçage. Pour plus d'informations, cliquez sur les liens suivants.

! ATTENTION : ne percez pas dans le véhicule sans avoir vérifié les « Zones à ne pas percer » et l'acheminement des câbles électriques.

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 178).

Zones à ne pas percer - Réservoir sous le plancher

Se reporter à : 5.4 (page 190).

Points d'arrimage dans l'espace de chargement
Se reporter à : 5.3 Systèmes de rangement (page 186).

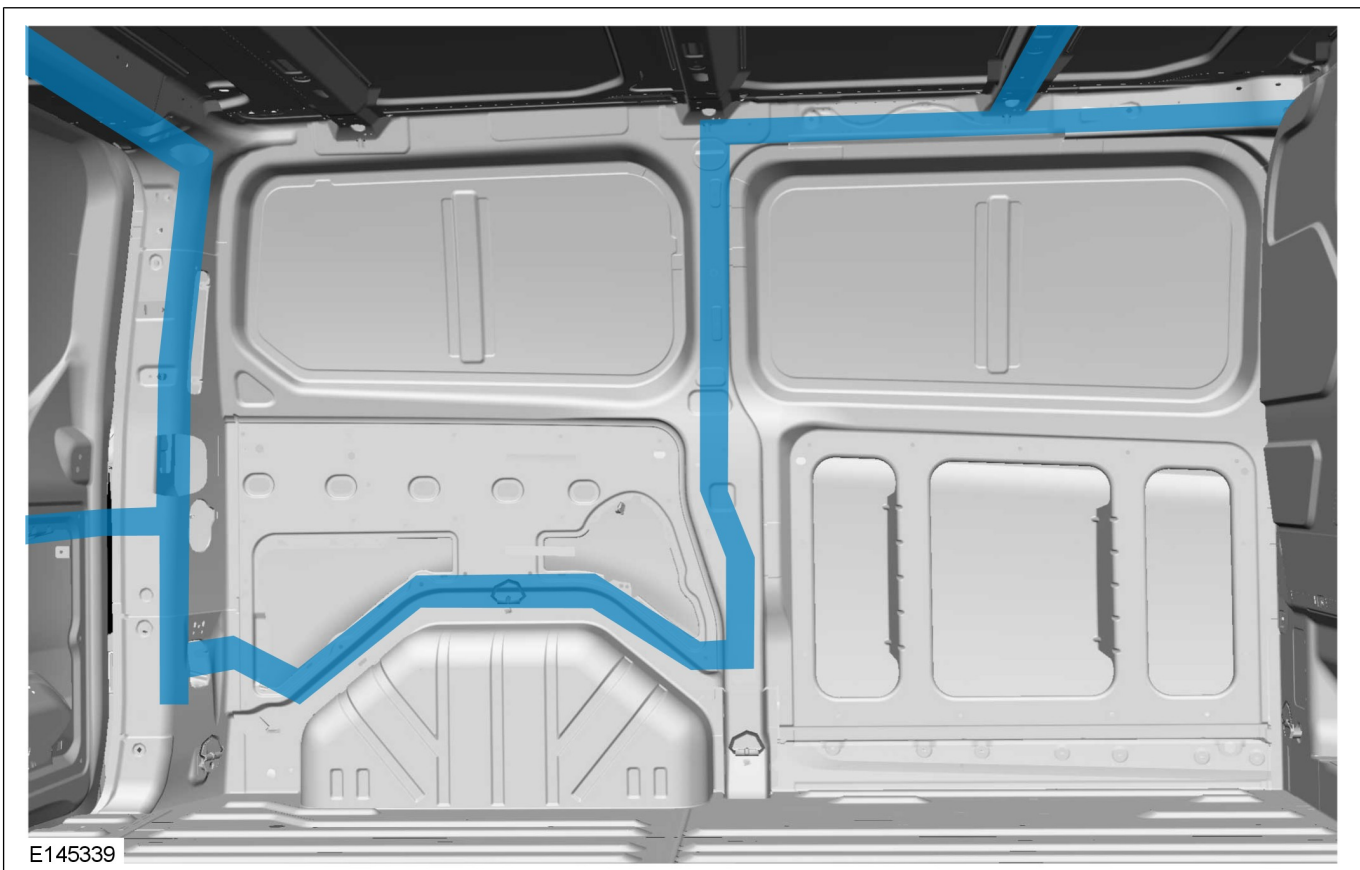
Se reporter à : 5.6 Capot, portes, coffre et hayon (page 195).

Zones à ne pas percer - Ouvrants

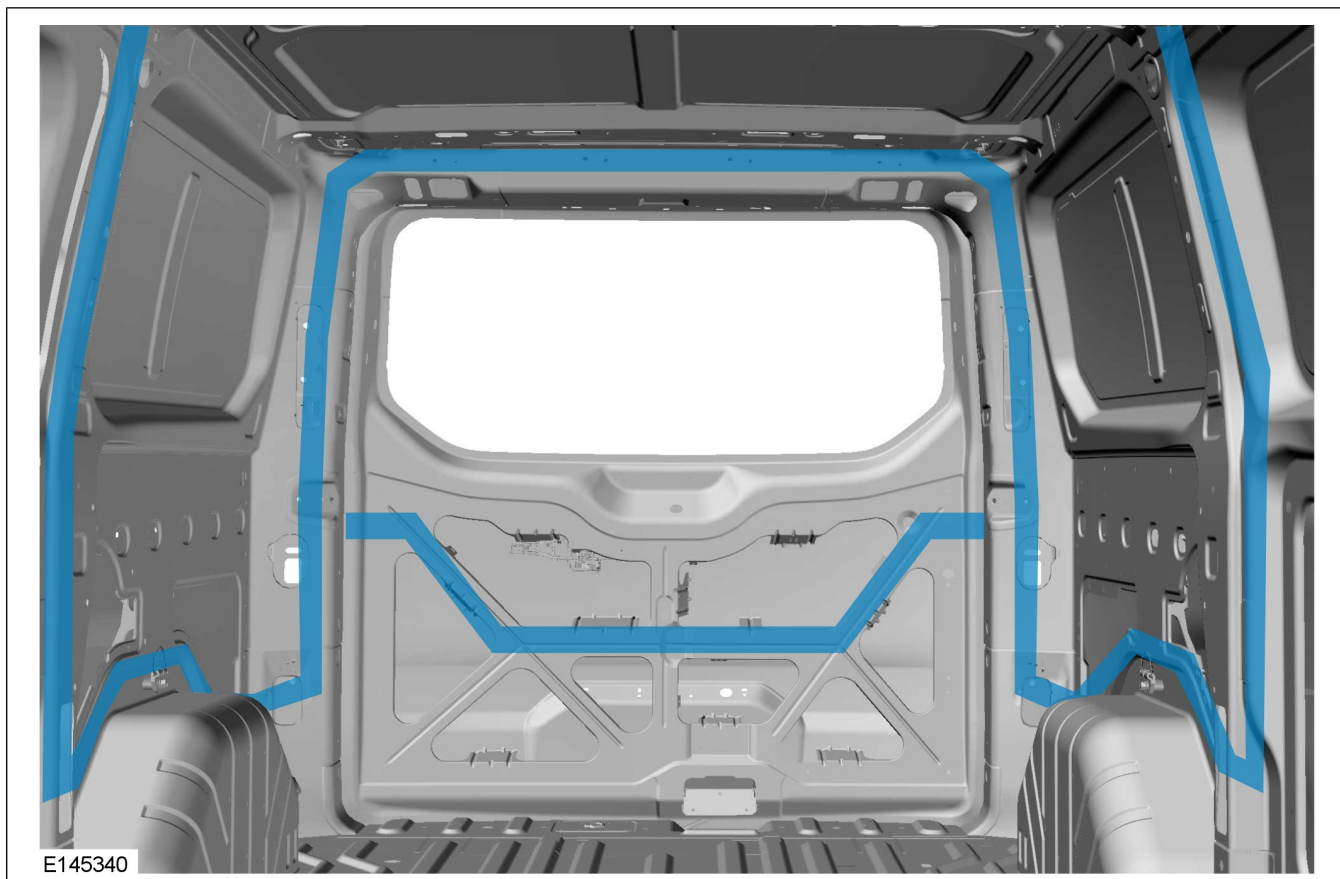
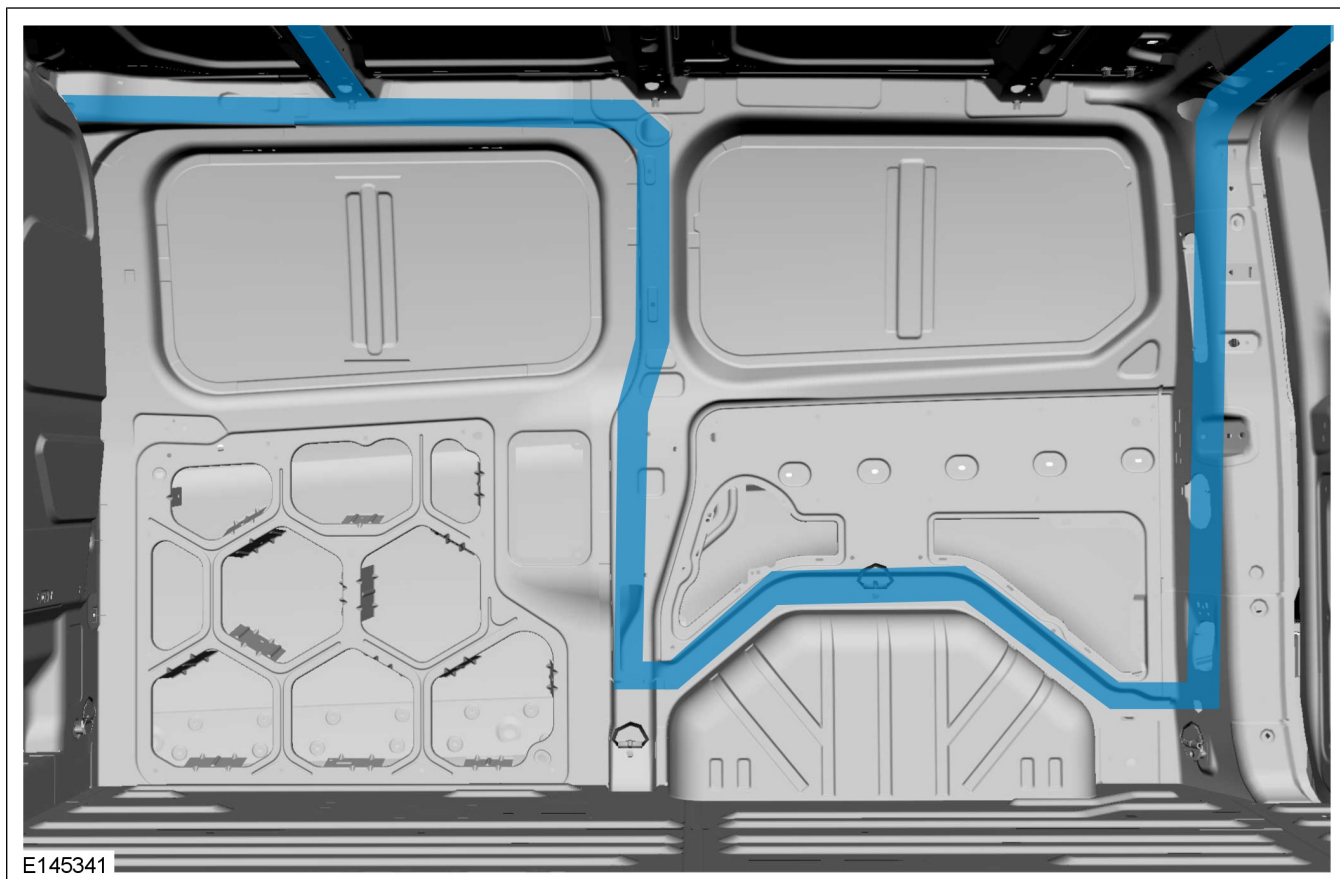
Pour les dimensions d'empatement et de hauteur de toit

Se reporter à : 1.1 A propos de ce manuel (page 6).

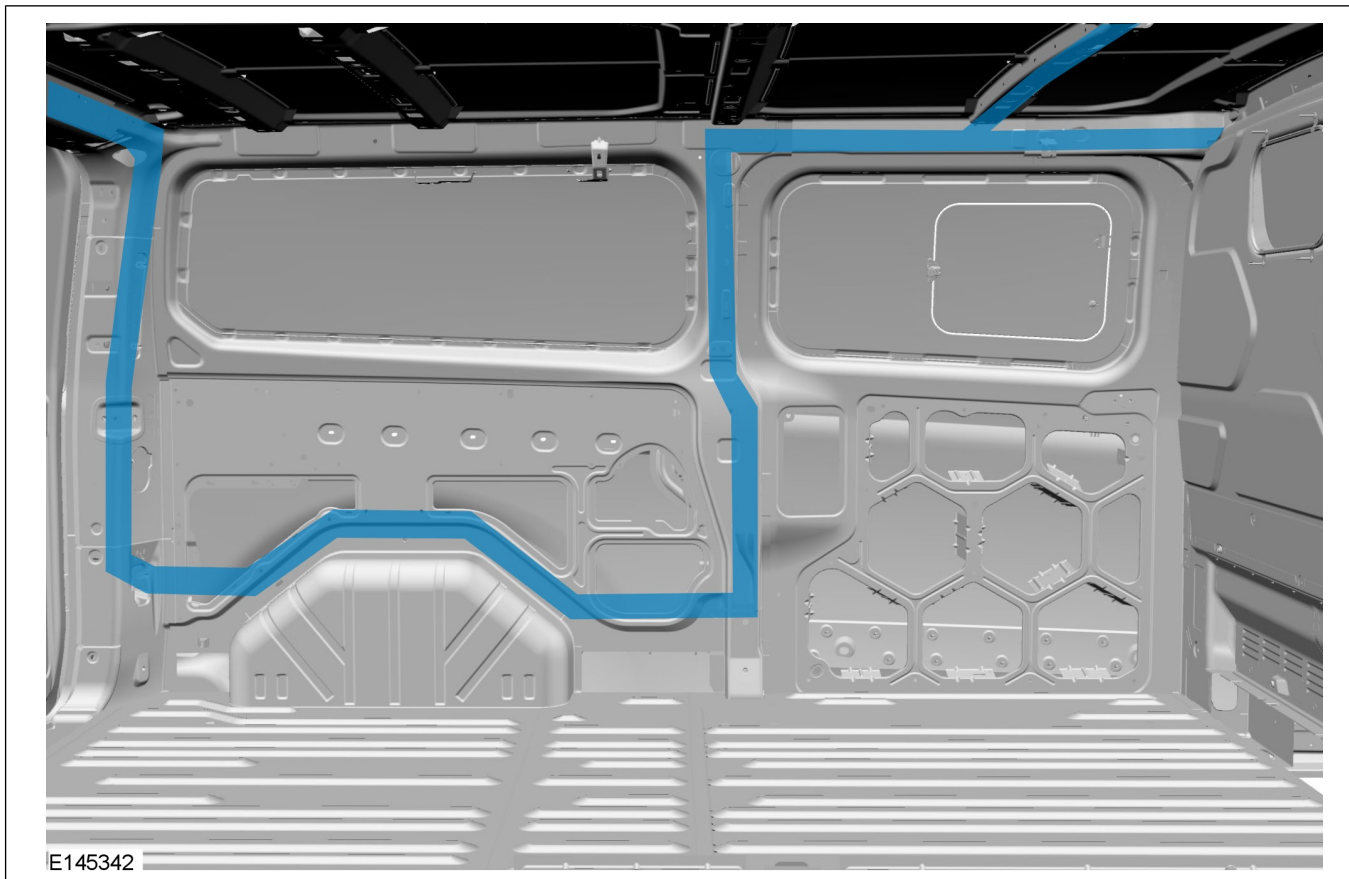
Zones à ne pas percer L1/H1 avec hayon (côté droit)



E145339

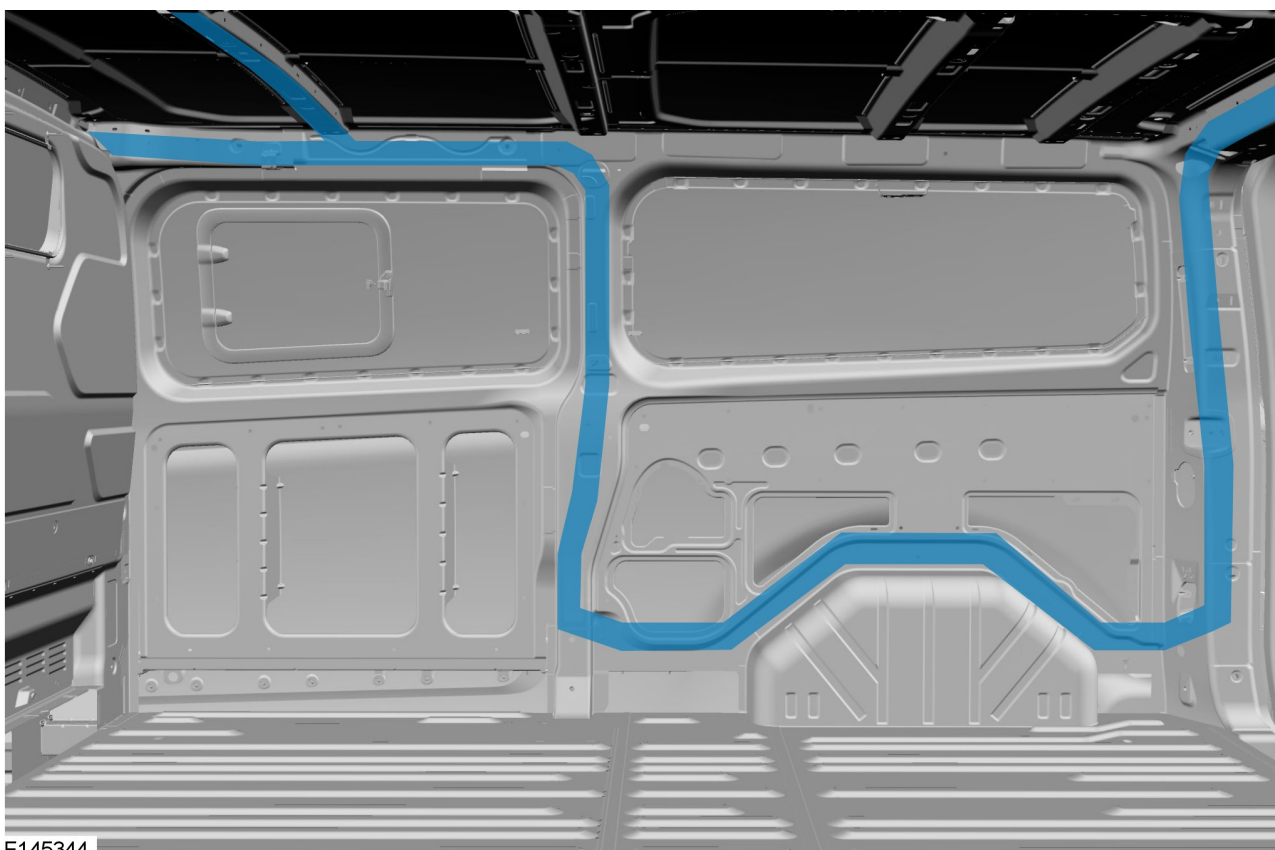
Zones à ne pas percer L1/H1 avec hayon**Zones à ne pas percer L1/H1 avec hayon (côté gauche)**

Zones à ne pas percer L2/H1 avec portes arrière de l'espace de chargement (côté droit)

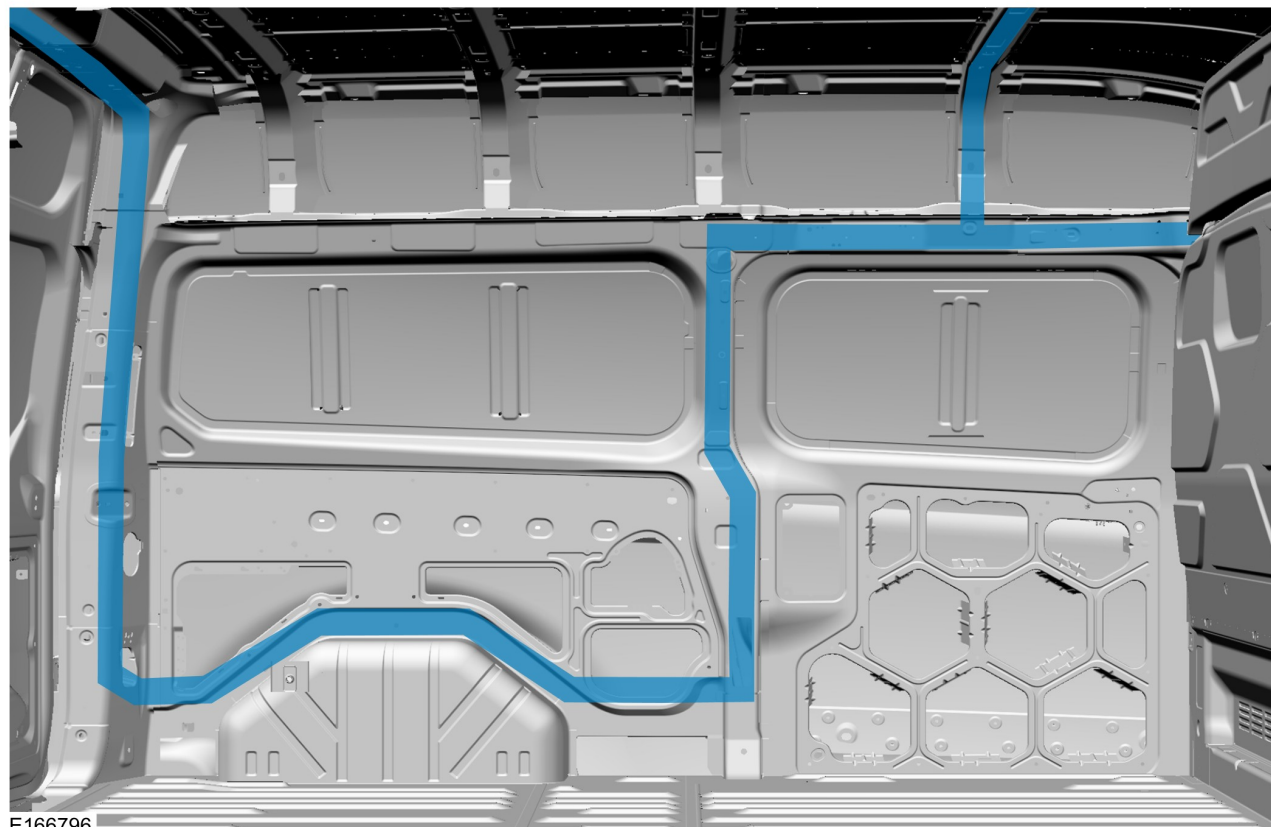


Zones à ne pas percer L2/H1 avec portes arrière de l'espace de chargement



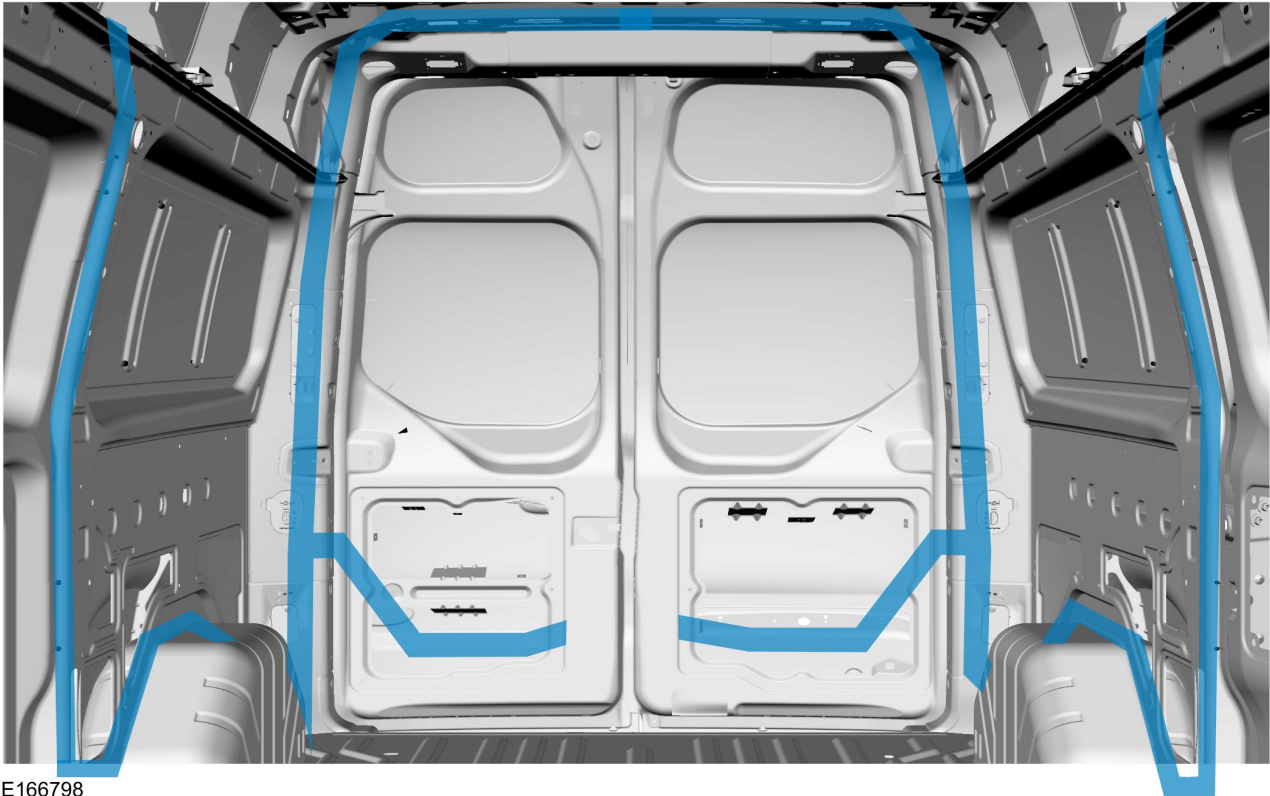
Zones à ne pas percer L2/H1 avec portes arrière de l'espace de chargement (côté gauche)

E145344

Zones à ne pas percer L2/H2 avec portes arrière de l'espace de chargement (côté droit)

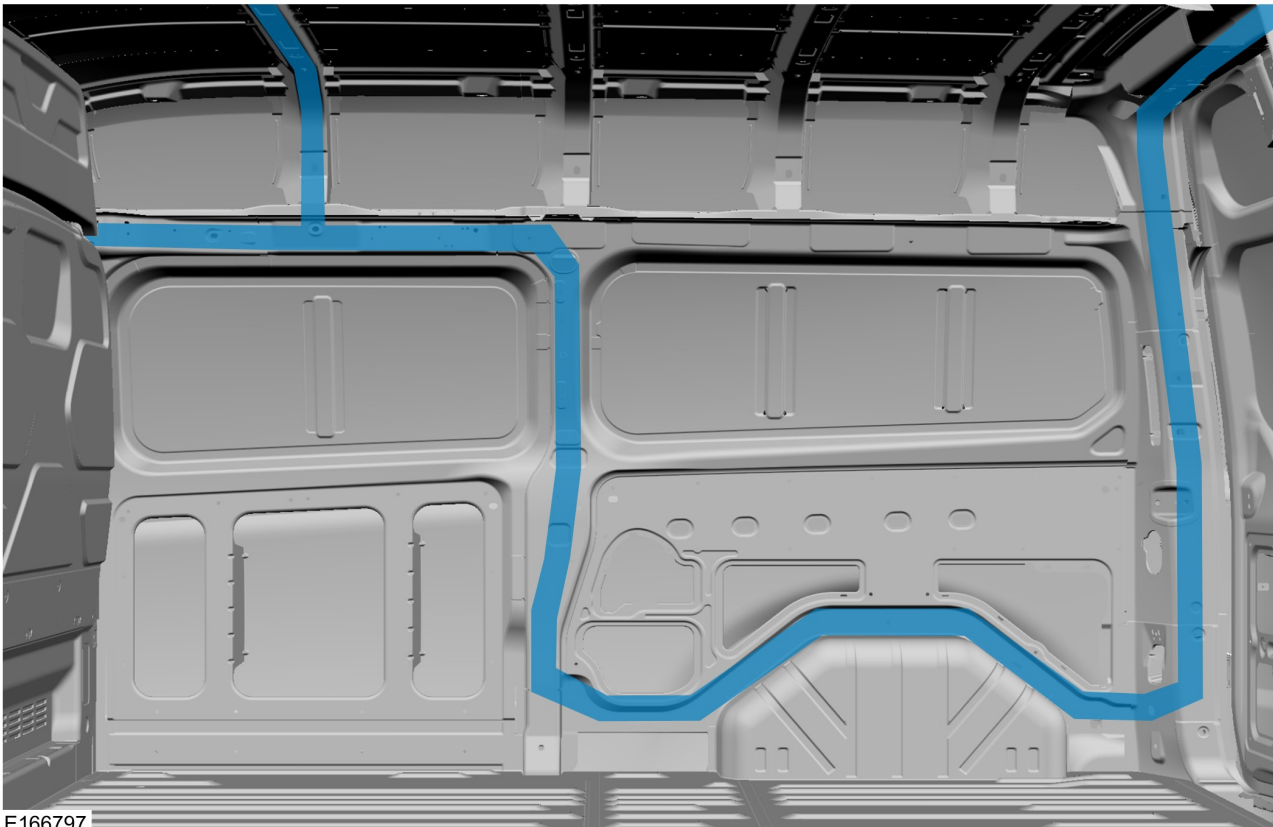
E166796

Zones à ne pas percer L2/H2 — Portes arrière de l'espace de chargement



E166798

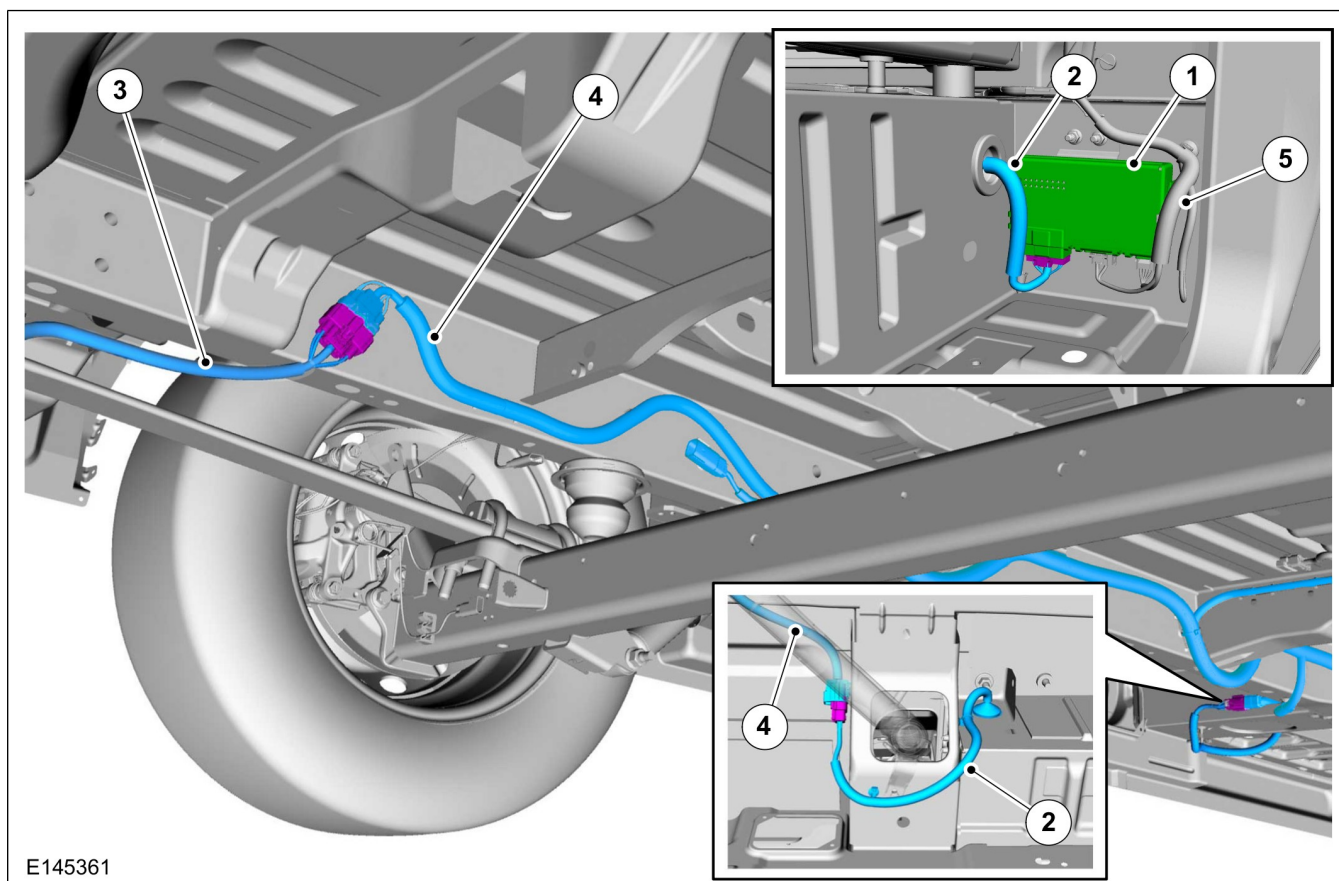
Zones à ne pas percer L2/H2 avec portes arrière de l'espace de chargement (côté gauche)



E166797

4.1.13 Équipement électrique pour barre de remorquage

Module et faisceaux de remorque



E145361

Élément	Pièce	Numéro de pièce
1	Module de remorque	BK2T-19H378-A_
2	Fil volant de remorquage (avec connecteur de module de remorque « A », consultez la figure E151247)	BK2T-13B576-A_
3	Câble de raccordement de la prise de remorque	BK2T-13B576-D_
4	Faisceau de réservoir de carburant	BK2T-14406-**
5	Faisceau principal (avec connecteurs de module de remorque « B » et « C », consultez la figure E151247)	BK2T-14401-**

Le circuit électrique de la barre de remorquage peut être commandé sous la forme d'un connecteur DIN à 13 broches, avec l'équipement d'origine.

S'il est nécessaire d'ajouter un dispositif de remorquage au véhicule existant, et pour assurer la conformité avec la réglementation sur l'éclairage, un kit de câblage auxiliaire approprié est disponible chez les concessionnaires Ford.

La pose d'un câblage de remorque non approuvé par Ford n'est pas conseillée en raison du contrôle de l'éclairage par le module électronique générique et de la réglementation juridique en matière d'éclairage. Adressez-vous à votre concessionnaire Ford local pour toute information détaillée sur les faisceaux de connexion au faisceau du châssis.

Note : Pour les barres de remorquage des fourgons, il est nécessaire d'établir une connexion avec le bloc optique arrière.

Note : Si les connecteurs de la barre de remorquage ne sont pas utilisés, vous devez utiliser les dispositifs de fixation et les caches adéquats pour les protéger contre les entrées d'eau et de contaminants.

Note : le circuit de détection de remorque fait partie du module de remorque Ford et ne peut être mis en place que sur les véhicules équipés du verrouillage électrique et d'une alarme périmétrique ou CAT 1.

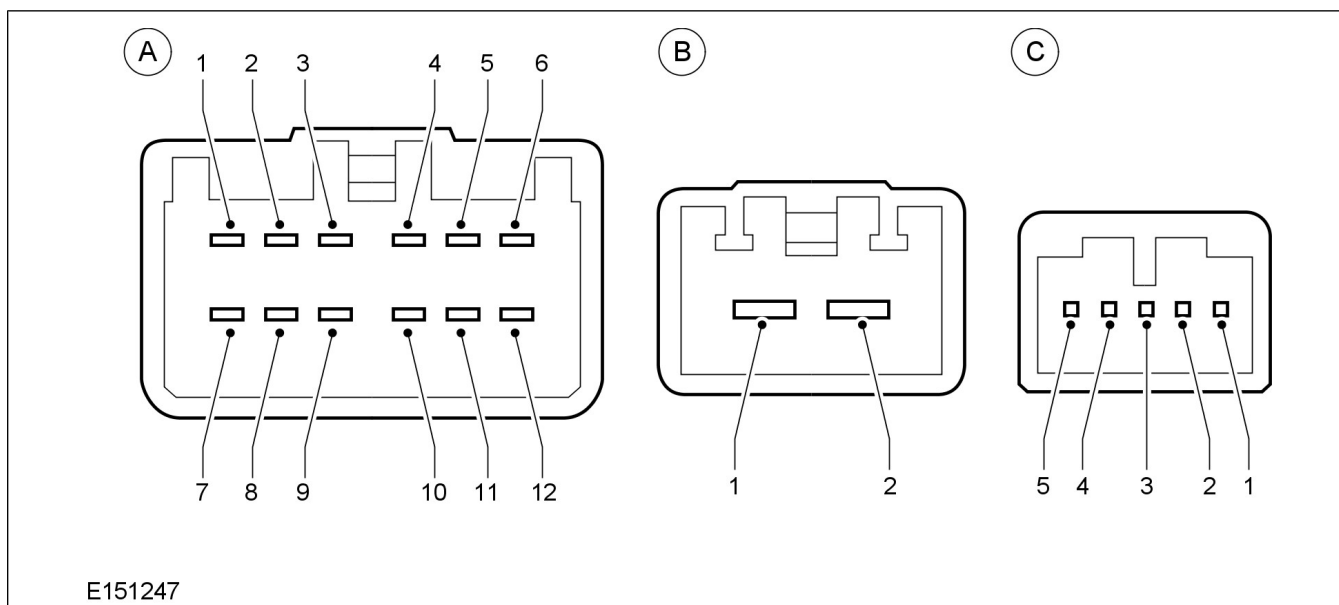
Le module de remorque (TTM) peut prendre en charge des feux de remorque à DEL seulement, tant que chaque circuit fait plus de 500 mA. En dessous de ce seuil, le système ne détectera pas qu'une remorque a été attelée et coupera toutes les sorties (mode veille). Il est recommandé de viser une charge minimum de 550 mA pour rester dans la fourchette des tolérances du système. Cette charge peut être obtenue en posant une résistance de charge supplémentaire si les circuits des feux à DEL ont une résistance inférieure à ce seuil.

Chaque circuit de sortie est capable de supporter un courant de 15 A, mais il n'est pas recommandé d'atteindre en permanence ce maximum. Un courant de plus forte intensité est interprété comme un court-circuit. Si un court-circuit est détecté, la sortie associée est coupée. Le tableau suivant indique les sorties maximum recommandées pour chaque circuit.

Connecteurs de module de remorque (figures E151247 et E145361)

Numéro de borne de composant	Fonction	Courant (A)		Tension (V)	
		Min	Max	Min	Max
Connecteur A					
1	Indicateur de direction droit	0,5	3	6	-
2	Sortie de charge de batterie	-	10	9	16
3	Feu stop gauche	0,5	4	6	-
4	Inutilisé	-	-	-	-
5	Inutilisé	-	-	-	-
6	Feu de recul	0,5	4	6	-
7	Feu stop droit	0,5	4	6	-
8	Projecteur antibrouillard	0,5	2	6	-
9	Inutilisé	-	-	-	-
10	Indicateur de direction gauche	0,5	3	6	-
11	Inutilisé Broche	-	-	-	-
12	Feu de position	0,5	7	6	-
Connecteur B					
1	Inutilisé	-	-	-	-
2	Borne 30 (Ubat)	-	30	6	16
Connecteur C					
1	CAN H	-	0,1	6	-
2	CAN L	-	0,1	6	-
3	Entrée de conduite de frein (véhicule -)	-	0,1	6	-
4	Masse	-	1	6	-
5	Sortie de détection de remorque	-	0,1	-	16

Connecteurs de module de remorque



E151247

Le TTM fournit une sortie de charge de batterie. Cette sortie permet le chargement d'une batterie de remorque avec un courant de paramètre maximum de 10 A. Si le courant dépasse 10 A, la sortie est coupée jusqu'à ce que le débit du courant repasse en dessous de 10 A. La tension utilisée pour charger cette batterie est conçue pour prendre en charge un courant jusqu'à 10 A, mais pas pour charger complètement la batterie ou la laisser se décharger. Cette tension est d'environ 13,5 V. Une stratégie de charge complète devrait être appliquée séparément.

Le courant total maximum fait 30 A pour l'ensemble des circuits. Si cette intensité est dépassée, la sortie de charge de batterie est coupée.

Résumé :

- Courant permanent max. : 10 A
- Condition d'activation :
 - Mode d'alimentation > = Accessoires_1
 - Consommation électrique totale (éclairage total + charge de batterie) < 30 A
 - Courant de sortie de charge de batterie permanent < = 10 A
 - 9 V < Tension d'alimentation du TTM < 16 V
- Détection de court circuit : 30 A

En cas d'ajout d'un système de remorque, le module et le câblage corrects doivent être commandés. La Configuration centrale de véhicule (CCC) doit être programmée sur les paramètres appropriés :

CCC paramètre 20

- 0x1 sans système de remorque
- 0x5 avec système de remorque

Note : il est impératif qu'une remorque soit détectée. Par conséquent, au moins l'un des feux suivants doit être connecté en **mode marche** ou bien en **mode veille** (mode antivol) : feu stop droit, feu stop gauche, feux de position ou indicateur de direction gauche.

Si une remorque est détectée, la sortie matériel de remorque (JP3-broche 5) est définie sur bas (utilisation ouverte).

Si un court-circuit est détecté, ou en cas de surchauffe des circuits de commande, la sortie associée reste coupée jusqu'à ce qu'un nouveau cycle d'allumage soit effectué et le moteur redémarré.

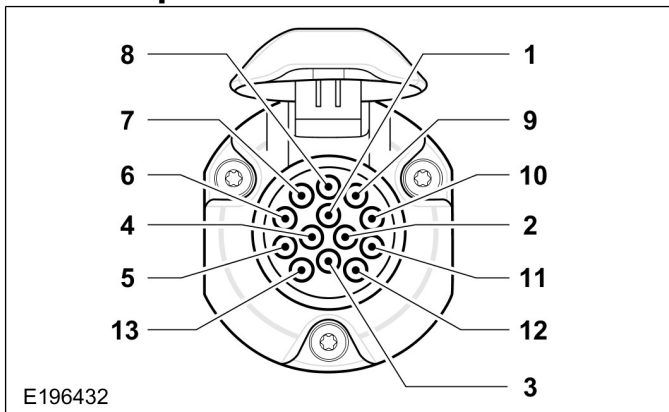
La détection de remorque utilise une stratégie impliquant une résistance de 1 K Ohm si les feux ne sont pas réellement allumés pour détecter si la remorque a été raccordée. Si un feu de remorque est déjà allumé, le courant associé est contrôlé.

4.1.14 Connectivité du système de remorque

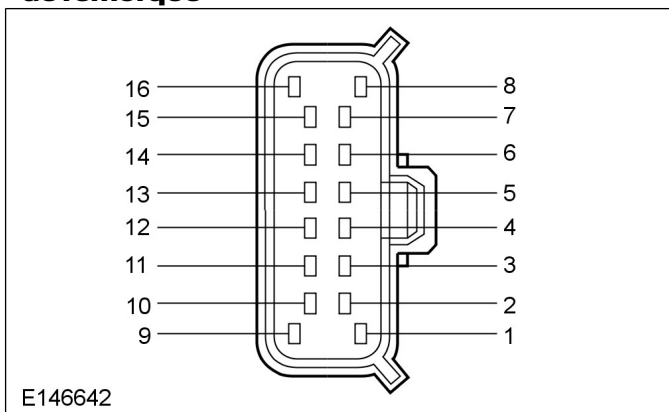
Prise 13 broches pour connexion du système de remorque

Connecteur du système de remorque 14406		Connecteur du système de remorque à 13 broches	
Broche	Couleur	Broche	Pièce
3	Jaune	1	Clignotant gauche
5	Gris/Orange	2	Antibrouillard
1	Noir/Violet	3	Masse de feux
6	Vert	4	Clignotant droit
14	Marron	5	Feu de position droit
12	Rouge	6	Feux stop
13	Marron	7	Feu de position gauche, éclairage de plaque d'immatriculation
11	Gris/Marron	8	Feu de recul
9	Bleu/Rouge	9	Alimentation KL30
10	Gris/Jaune	10	Allumage KL15
8	Noir/Violet	11	Masse d'allumage KL15
Inutilisé	Inutilisé	12	Détection de remorque
16	Noir/Violet	13	Masse d'alimentation

Prise 13 broches pour connexion du système de remorque



Connecteur d'interface 14406 pour système de remorque



Le module électronique générique ne peut **pas** supporter la charge incrémentale que constitue l'alimentation des feux latéraux sur une remorque ; si ces feux sont nécessaires, ils doivent eux aussi être commandés par des relais séparés.

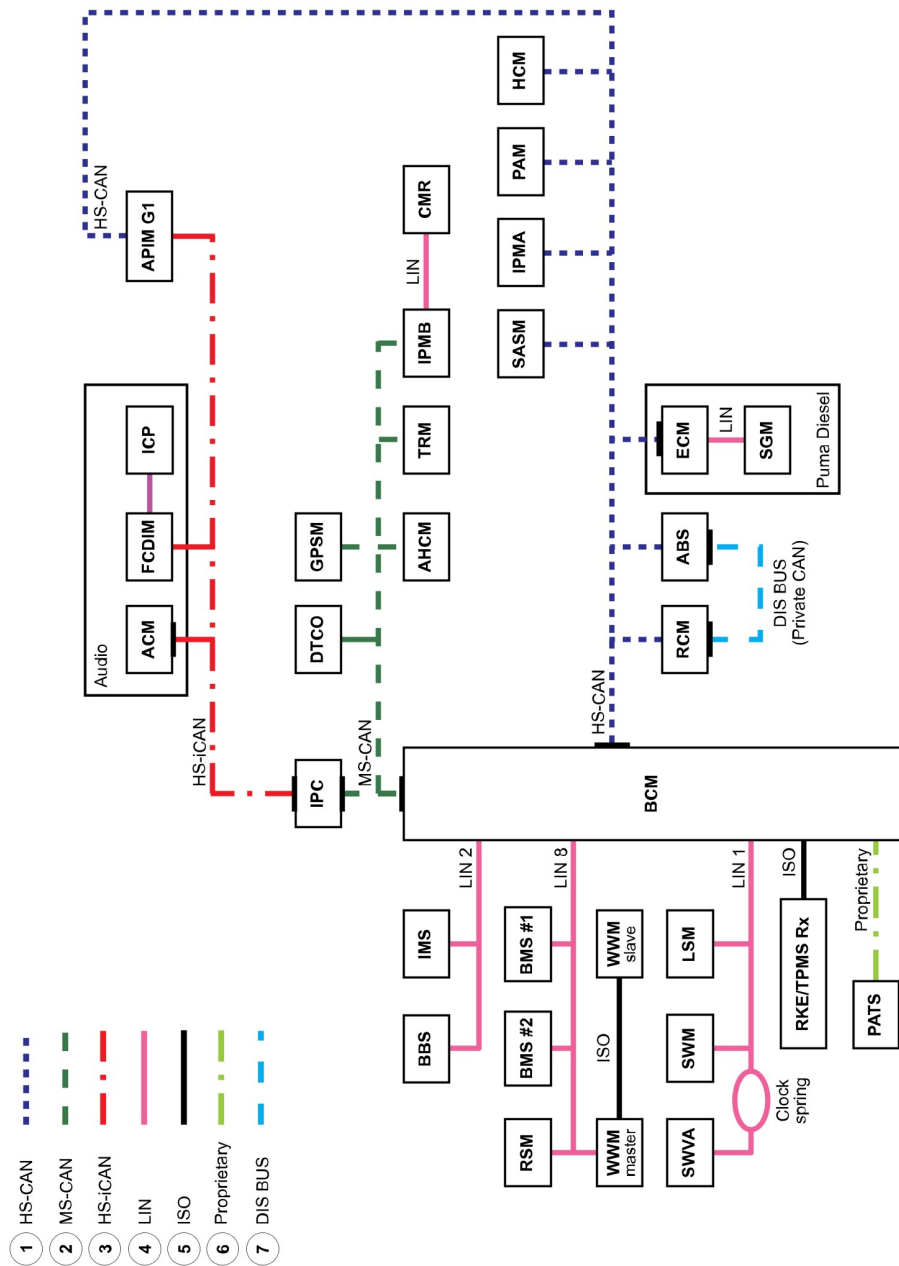
4.2 Réseau de communication

4.2.1 Description et interface du système de bus CAN

 **AVERTISSEMENT : nous vous recommandons de ne pas modifier, couper ou raccorder le câblage ou les connecteurs de l'interface du bus CAN. L'ajout de modules basés sur le CAN non-agrésés pourrait compromettre la sécurité de fonctionnement du véhicule.**

Le réseau CAN utilise des jeux de messages exclusifs pour communiquer entre les dispositifs montrés, par des bus moyenne vitesse (MS), haute vitesse (HS), privés et publics. Il existe en outre une application localisée des liaisons série du réseau local d'interconnexion (LIN) et de la ligne K ISO 9141.

Systeme de bus CAN



E145366

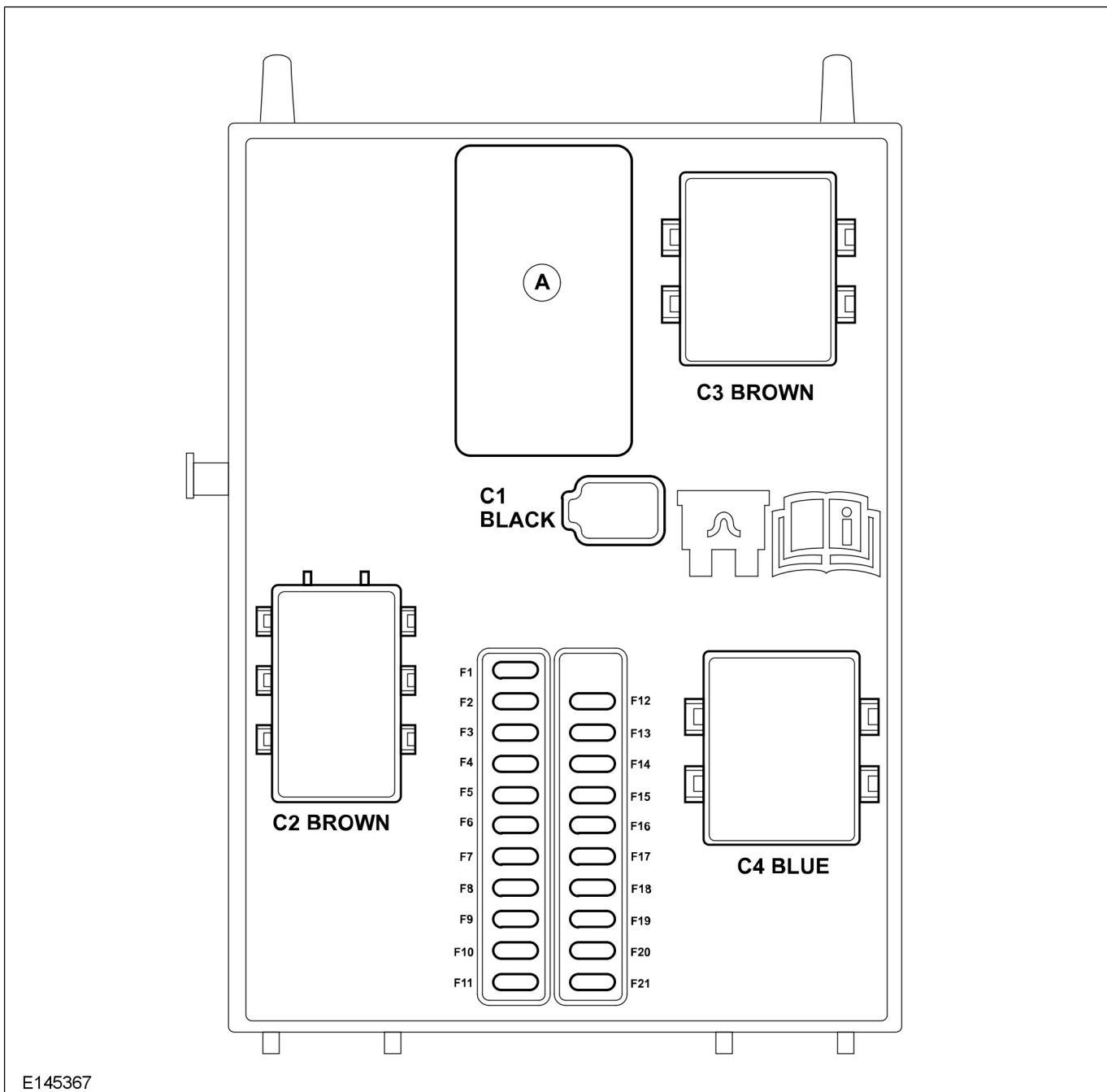
Système de réseau de communication (reportez-vous à la figure E145366)

ELEME NT	DESCRIPTION	ELEME NT	DESCRIPTION
1	CAN haute vitesse	BCM	Module électronique générique
2	CAN moyenne vitesse	BBS	Alarme sonore de débranchement de la batterie
3	iCAN haute vitesse	IMS	Capteur de mouvement intérieur
4	Réseau local d'interconnexion (LIN)	BMS#1	Capteur de surveillance de batterie (Démarrage batterie)
5	International Standards Organization (ISO - Organisation internationale de normalisation)	BMS#2	Capteur de surveillance de batterie (Batterie auxiliaire)
6	Équipement standard	RSM	Module de détection de pluie
7	BUS DIS (CAN privé)	Maître WWM	Moteur d'essuie-glace avant (essuie-glace côté conducteur)
ACM	Module de commande audio - radio/CD	Esclave WWM	Moteur d'essuie-glace avant (essuie-glace côté passager)
FCDIM	Module d'interface de commande/affichage avant (MFD 2,3,5)*	SWVA	Dispositif haptique de volant IPMA (avertissement de démarrage sur voie)
ICP	Panneau de commande intégré	SWM	Module de volant de direction
APIMG1	Gen1 SYNC	LSM	Module de commutateur d'éclairage
IPC	Combiné des instruments	RKE/ TPMS Rx	Récepteur du système d'entrée sans clé à distance/système de surveillance de pression des pneus
DTCO	Tachygraphe	PATS	Dispositif antivol passif
GPSM	Surveillance du système de positionnement global	SASM	Module de capteur d'angle de braquage
AHCM	Module de commande de chauffage auxiliaire	IPMA	Module A de traitement d'image (caméra de démarrage sur voie)
TRM	Module de remorque (système de remorque)	PAM (Parking aid module)	Module d'aide au stationnement
IPMB	Module B de traitement d'image (système de caméra vue arrière)	HCM	Module de commande de phares
CMR	Module de caméra arrière	RCM	Module de commande de dispositif de retenue
L'ECM	Module de commande moteur	ABS	Module de commande de système de freinage antiblocage
SGM	Module de commande de démarreur/générateur (alternateur)		

* Bas, moyen ou navigation

4.2.2 Module électronique générique (BCM)

BCM - vu de l'intérieur du véhicule



E145367

Rep	Désignation
A	Emplacement de l'étiquette

AVERTISSEMENTS :

 **Le raccordement incorrect et/ou non-agréé à un câble correspondant peut engendrer la panne des systèmes associés (protection contre les surcharges) ou endommager irrémédiablement le BCM.**

 **La configuration du BCM du véhicule ne doit PAS être modifiée après le départ du véhicule de l'usine de production Ford, sauf dans le cas de certaines modifications qui pourront être effectuées à l'aide des systèmes de diagnostic intégrés du concessionnaire.**

Le BCM est le module de commande principal dans l'architecture électrique du véhicule. Sa fonction est de gérer la plupart des systèmes d'éclairage, de verrouillage et de sécurité du véhicule.

Fonctionnalités du BCM

Fonctionnalités	
Bas de gamme - BK2T-14B467_A	
Feux de croisement	Commande de relais de batterie double
Feux de route	Passerelle CAN haute et moyenne vitesse
Feux de position	Signal de moteur en marche
Plaque d'immatriculation	Commande de pompe à carburant
Feux stop	Lave/essuie-glace avant
Feux arrière de brouillard	Commande de relais de ventilateur de climatisation
Feux de jour	Commutateur d'éclairage arrière (équipé de commutateur de diminution d'éclairage avec le phare)
Clignotants et feux de détresse	Avertisseur sonore du véhicule
Eclairage d'accueil	Verrouillage à distance de base
Temporisateur de protection antidécharge de la batterie	Indicateur d'usure de plaquette de frein
Système de contrôle de la pression de gonflage des pneus	-
Milieu de gamme - BK2T-14B467_B (développement progressif par rapport à la série bas de gamme)	
Alarme périmétrique	Rétroviseurs électriques rabattables
Essuie-glace automatique	Lave/essuie-glace arrière
Phares automatiques	Dispositif de chauffage auxiliaire (PTC)
Pare-brise chauffant	Projecteurs antibrouillard
Lunette arrière chauffante	Verrouillage configurable (configuré au moment de la commande)
Rétroviseurs chauffants	Alimentation du module d'aide au stationnement
Capteur de niveau de liquide de lave-glaces	-
Haut de gamme - BK2T-14B467_C (développement progressif par rapport à la série milieu de gamme)	
L'alarme de catégorie 1 (CAT1) comprend :	
Capteur de mouvement intérieur (IMS)	
Alarme sonore de débranchement de la batterie (BBS) avec capteur d'inclinaison	

Informations sur les sorties du BCM

Fonction	Composant	Type de charge	Couple Puissance	Condition de surcharge
Feux de croisement côté gauche	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	1x55 W	Coupure de sortie
Feux de croisement côté droit	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	1x55 W	Coupure de sortie
Feux de route	Commande côté alimentation	Ampoule	2x55 W	Fusible grillé — si un fusible de plus grande capacité est posé, le relais et/ou la carte de circuits imprimés seront endommagés
Feux de jour (si activés)	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	30W	Coupure de sortie
Feux de position côté gauche	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	23W	Coupure de sortie
Feux de position côté droit	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	23W	Coupure de sortie
Projecteurs antibrouillard	Commande côté alimentation	Ampoule	2x55 W	Fusible grillé — si un fusible de plus grande capacité est posé, le relais et/ou la carte de circuits imprimés seront endommagés
Clignotants côté gauche	Commande côté alimentation	Ampoule	63W	Coupure de sortie
Clignotants côté droit	Commande côté alimentation	Ampoule	63W	Coupure de sortie
Ampoules de plaque minéralogique	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	46W	Coupure de sortie
Feux de recul	Commande côté alimentation	Ampoule	42W	Coupure de sortie
Feu antibrouillard arrière	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	42W	Coupure de sortie
Feu stop côté gauche	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	21W	Coupure de sortie
Feu stop côté droit	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	21W	Coupure de sortie
Troisième feu stop central	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	32W	Coupure de sortie
Eclairage du commutateur	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	3A@13.5V	Coupure de sortie
Alimentation de protection antidécharge de la batterie	Commande côté alimentation	Ampoule	105W	Coupure de sortie
Lampes de cabine avant	Modulation de largeur d'impulsion côté basse tension	Ampoule	75W	Coupure de sortie
Lampes de chargement arrière	Modulation de largeur d'impulsion côté basse tension	Ampoule	90W	Coupure de sortie
Sirène d'alarme	Commande côté alimentation	Avertisseur sonore électromécanique	4 A normal, 8 A/10 ms courant d'appel	Coupure de sortie
Relais de coupure de batterie double	Circuit de commande côté basse tension	Relais	3,5 A/50 ms	Coupure de sortie
Relais d'état du moteur en marche	Circuit de commande de relais côté basse tension	Relais	250mA	Coupure de sortie

Fonction	Composant	Type de charge	Couple Puissance	Condition de surcharge
Déploiement des rétroviseurs électriques rabattables	Commande côté alimentation	Moteur de rétroviseur	8A	Fusible grillé — si un fusible de plus grande capacité est posé, le relais et/ou la carte de circuits imprimés seront endommagés
Rabattement des rétroviseurs électriques rabattables	Commande côté alimentation	Moteur de rétroviseur	8A	Fusible grillé — si un fusible de plus grande capacité est posé, le relais et/ou la carte de circuits imprimés seront endommagés
Verrouillage/double verrouillage	Commande côté alimentation	Moteur de verrouillage	15 A (limité par fusible)	Fusible grillé — si un fusible de plus grande capacité est posé, le relais et/ou la carte de circuits imprimés seront endommagés
Relais de déverrouillage	Commande côté alimentation	Moteur de verrouillage	5A	Fusible grillé — si un fusible de plus grande capacité est posé, le relais et/ou la carte de circuits imprimés seront endommagés

La surcharge répétée des circuits peut entraîner le verrouillage de sortie, ce qui nécessite une réinitialisation réalisée par un concessionnaire. La réinitialisation à plusieurs reprises par un concessionnaire peut entraîner la perte définitive d'une fonction.

Vue d'ensemble des fusibles du BCM

Fusible	Série	Intensité nominale	Fonction
F1	Bas/Milieu/Haut de gamme	15A	Verrouillage centralisé/de la configuration 2
F2	Bas/Milieu/Haut de gamme	15A	Verrouillage centralisé/de la configuration 1
F3	Bas/Milieu/Haut de gamme	15A	Alimentation du commutateur d'allumage
F4	Milieu/Haut de gamme	5A	Source du module d'aide au stationnement
F5	Milieu/Haut de gamme	5A	Alimentation du capteur de pluie
F6	Bas/Milieu/Haut de gamme	15A	Alimentation de la pompe à eau
F7	Milieu/Haut de gamme	7,5A	Alimentation du rétroviseur
F8	Milieu/Haut de gamme	15A	Alimentation des feux antibrouillard avant
F9	Bas/Milieu/Haut de gamme	10A	Alimentation du feu de route côté droit
F10	Bas/Milieu/Haut de gamme	10A	Alimentation du feu de route côté gauche
F11	Bas/Milieu/Haut de gamme	25A	Eclairage extérieur droit / Feu de position gauche
F12	Milieu/Haut de gamme	20A	Alimentation du BBS, avertisseur sonore de sécurité
F13	Bas/Milieu/Haut de gamme	15A	Alimentation du diagnostic embarqué II, alimentation de la protection antidécharge de batterie
F14	Bas/Milieu/Haut de gamme	25A	Alimentation de clignotant, feux de jour, alimentation du feu antibrouillard arrière
F15	Bas/Milieu/Haut de gamme	25A	Eclairage extérieur gauche / Feu de position droit / Troisième feu stop central
F16	Bas/Milieu/Haut de gamme	20A	Alimentation de la navigation radio/CD
F17	Bas/Milieu/Haut de gamme	7,5A	Alimentation du tableau de bord électronique hybride
F18	Bas/Milieu/Haut de gamme	10A	Module de commutateur d'éclairage, alimentation du module de volant de direction, alimentation du commutateur de feu stop
F19	Bas/Milieu/Haut de gamme	5A	Alimentation du panneau de commande des instruments et de l'afficheur multifonction
F20	Bas/Milieu/Haut de gamme	5A	Alimentation du système antivol passif au contact
F21	Bas/Milieu/Haut de gamme	3A	Alimentation de la navigation KL75, du tableau de bord électronique hybride, de la radio

4.3 Circuit de charge

4.3.1 Informations d'ordre général et avertissements spécifiques

Le Transit est alimenté par un système électrique de 12 V avec retour par la masse négatif.

L'alternateur et la batterie généralement utilisés sont conçus pour des opérations normales avec le type de moteur qui est monté. Des batteries de plus grande capacité sont disponibles en tant qu'options de production standard et en tant qu'options spéciales proposant la technologie AGM pour des applications de cycle profond et PTO lourd. Avant de monter tout nouvel équipement électrique, vérifiez que la capacité de la batterie, le type de technologie, la capacité de charge du faisceau et la sortie de l'alternateur peuvent supporter la charge supplémentaire.

La capacité de la batterie, la technologie et la charge fournie par l'alternateur doivent être suffisantes pour permettre le démarrage du moteur lorsque les conditions climatiques sont défavorables.

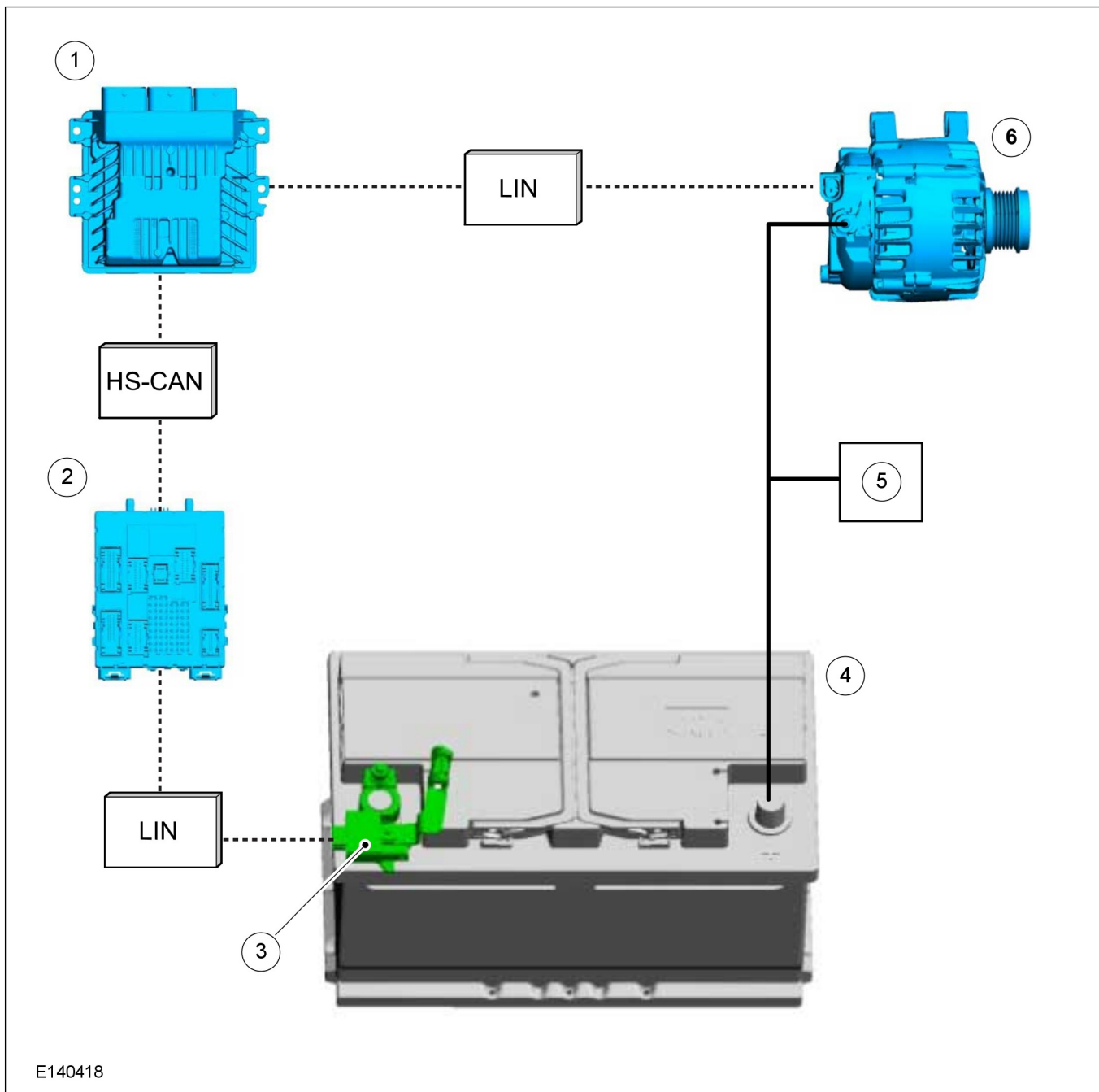
Le Transit utilise des circuits électroniques multiplexés. Il est recommandé d'utiliser les systèmes accessoires Ford appropriés. La connexion inadéquate ou incorrecte d'équipements supplémentaires peut causer un dysfonctionnement ou endommager le véhicule, et annuler ainsi les garanties.

Des points de connexion supplémentaires, spécifiquement prévus pour l'usage du client, sont situés à l'extérieur du socle de siège conducteur. Une connexion disposant d'un fusible de 60 A est fournie en standard.

Ne branchez pas directement le câble de démarrage de secours sur la batterie. Utilisez les points de branchement de démarrage de secours prévus. Se reporter au Manuel du conducteur. Le support de moteur d'essuie-glace **ne doit pas être utilisé comme une masse** car il est isolé de la carrosserie.

4.3.2 Fonctionnement du système et description des composants

Diagramme du système



Rep	Désignation
1	Module de commande de puissance (PCM) ou module de commande moteur (ECM)
2	Module électronique générique (BCM)
3	Capteur de surveillance de batterie (BMS) – si installé
4	Batterie – deux batteries pour l'application d'arrêt/démarrage
5	Appareils électriques
6	Alternateur

Fonctionnement du système - charge régénérative intelligente (SRC), sauf sur les Camper

L'élément le plus important de la stratégie SRC est stocké dans le module électronique générique (BCM). Il reçoit toutes les informations importantes sur l'état de la batterie, qui sont envoyées par le capteur de surveillance de batterie (BMS) via le bus de données LIN (réseau local d'interconnexion).

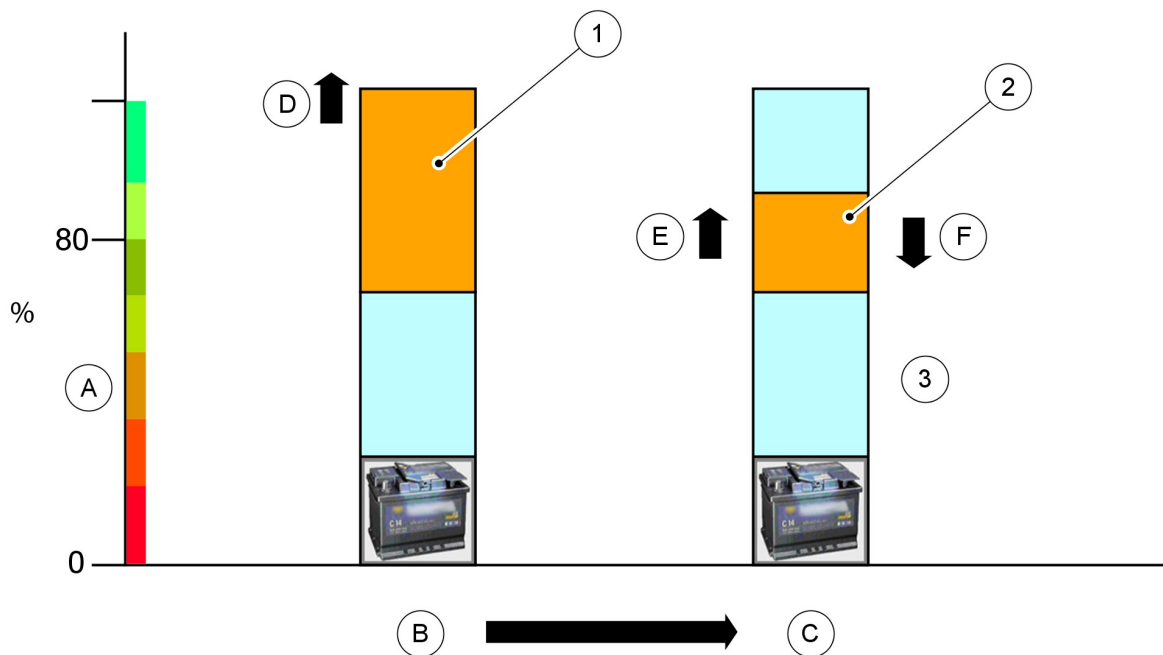
En se basant sur les informations reçues, le BCM envoie ensuite la valeur définie nécessaire à la tension de charge de l'alternateur au PCM/ECM via le bus de données HS CAN (Controller Area Network). Ce dernier ajuste alors au besoin la valeur reçue et la transmet à l'alternateur via le LIN. Le réglage de la tension de charge se fait en fonction de différents paramètres, comme le degré d'efficacité réel du moteur. La plus petite valeur seuil possible pour la tension de l'alternateur s'élève à 12,2 volts, tandis que la tension de charge maximale se situe entre 14,5 et 14,9 volts. Au cours d'une phase de régénération de la batterie, la tension peut cependant s'élever exceptionnellement jusqu'à 15,2 volts. Ces phases régénératives sont nécessaires car l'état de charge de la batterie descend à 80 % sur des longues périodes.

Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).

Comparaison des systèmes de charge régénérative intelligente et de charge classique

La figure E140419 montre la différence entre le système de charge régénérative intelligente et le système de charge de batterie classique. Dans le cas d'une charge de batterie classique, le but est de charger la batterie au maximum. La température de la batterie est surveillée tout au long de ce processus (température déduite) et la batterie ne doit pas être surchargée. En comparaison, le SRC utilise les informations provenant du capteur de surveillance de la batterie (tension, courant et température directe) pour maintenir plus précisément la batterie à un niveau de charge étalonné. Cela signifie que la batterie peut accepter une certaine capacité de charge supplémentaire à tout moment. Si le BCM détecte que l'état de charge est supérieur à la valeur étalonnée, la tension de charge de l'alternateur est alors réduite afin de décharger la batterie. Si au contraire une valeur inférieure à celle étalonnée est détectée, la tension de charge est augmentée afin de charger la batterie jusqu'à la valeur étalonnée.

Charge régénérative intelligente et charge classique



E140419

Rep	Désignation
A	Etat de charge — SOC
B	Charge classique
C	Charge régénérative
D	Charge continue
E	Charge lors de la décélération
F	Décharge en conduite normale
1	Cible de contrôle de SOC élevée
2	Contrôle partiel du SOC
3	Charge continue

4.3.3 Neutralisation arrêt/démarrage et charge configurable

Deux méthodes de commande permettent de basculer le circuit d'alimentation électrique sur la charge classique. Ce basculement peut être nécessaire pour les ateliers de transformation qui doivent charger la tension de batterie via l'alternateur dans la plage comprise entre 14,0 et 14,9 volts. Ces applications incluent la charge de batterie rapide ou supplémentaire, la compensation de chute de tension ou les charges électriques haute intensité pendant que le moteur tourne.

1. Contacteur ECO - Fonctionnement manuel

Les fonctions ECO sont désactivées quand le contacteur ECO est enfoncé et que le témoin est allumé (charge classique). Elles peuvent être réactivées en appuyant à nouveau sur le contacteur ECO ou en plaçant la clé de contact sur la position Accessoire ou OFF (charge classique). Voir le résumé du tableau des modes de charge disponibles.

Résumé des modes de charge disponibles

Mode de charge		Tensions de charge approximatives (mesurées sur le plot de démarrage assisté)
SRC	Charge régénérative intelligente - mode de charge normal.	Minimum 12,8 - Maximum 14,9
Faisceau de câblage correspondant	Charge classique - applique une tension de charge puissante jusqu'à ce que la batterie soit chargée à fond et maintient la tension de l'alternateur au-delà de 14 V jusqu'à ce que la température de la batterie dépasse 40 deg C. La tension réelle sur la batterie varie en fonction de la charge de l'alternateur.	Minimum 14,0 - Maximum 14,9
Régime moteur	Démarrage-arrêt - un délai de 5 secondes s'écoule entre l'activation de l'inhibiteur CC/SS et l'inhibition SS. *	Sans objet

Les tensions indiquées dans le tableau ci-dessus sont approximatives, car le circuit de charge est dynamique et peut faire varier la tension à tout moment.

Pour plus d'informations sur le Démarrage-arrêt

Se reporter à : [4.8 Gestion moteur électronique \(page 118\)](#).

2. Entrée câblée

Note : Disponible uniquement sur les modules électroniques génériques (BCM) équipés de la version BK2T-14C184-AG ou une version ultérieure du logiciel. Non disponible avant septembre 2013.

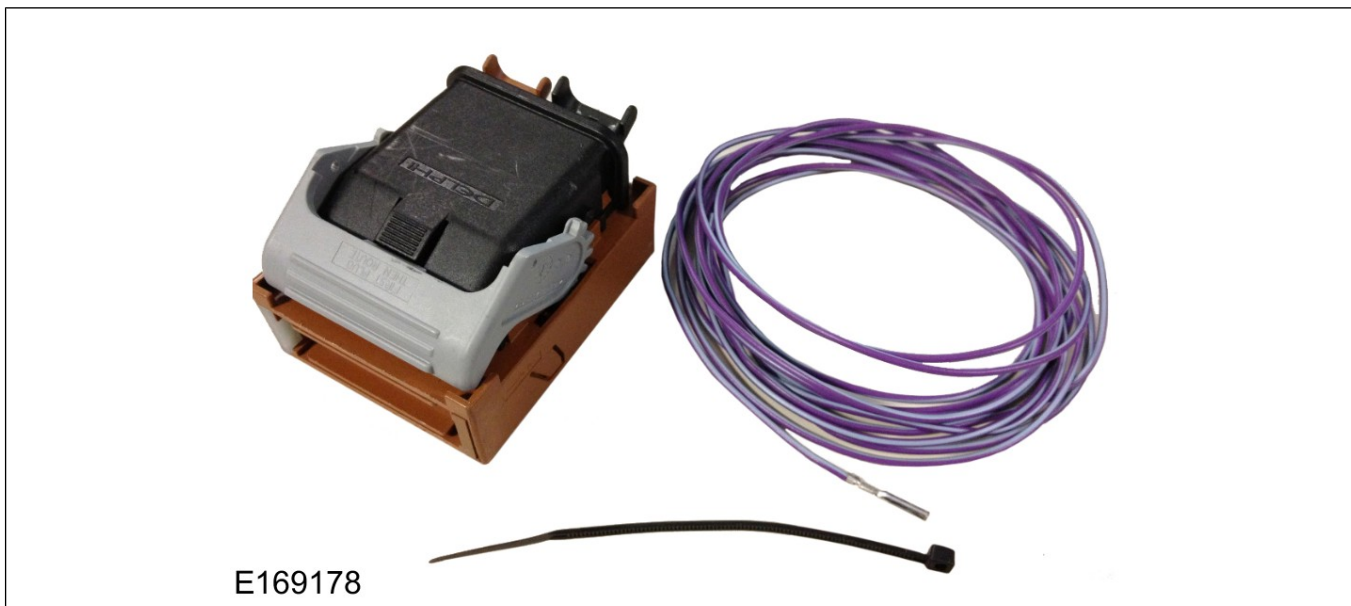
Cette broche du module électronique générique permet au client de s'y raccorder et de basculer entre le circuit ouvert et la masse pour permuter les modes de charge normale et de charge classique.

L'entrée câblée est accessible de trois manières :

- Pièce préinstallée pour un véhicule Camper Donor.
- Pièce préinstallée pour Connecteur d'interface du véhicule haute spécification (A608) avec une liaison à partir de l'entrée câblée vers le contacteur choisi et le point de masse, mais sans masse permanente. Un connecteur homologue 43 voies assorti de trois mètres de câblage (avec tous les câbles) est disponible sous forme de kit (KTBK2V-14A411-D_) auprès de votre concessionnaire Ford. Pour plus d'informations sur le connecteur d'interface du véhicule haute spécification
Se reporter à : [4.18 Connecteurs et connexion électrique \(page 152\)](#).
- Kit permettant d'installer la broche supplémentaire dans le connecteur BCM, broche C3-38. Le kit KTBK2V-14A411-E_ est disponible auprès de votre concessionnaire Ford.

Montage de la broche de conversion sur le connecteur BCM C3

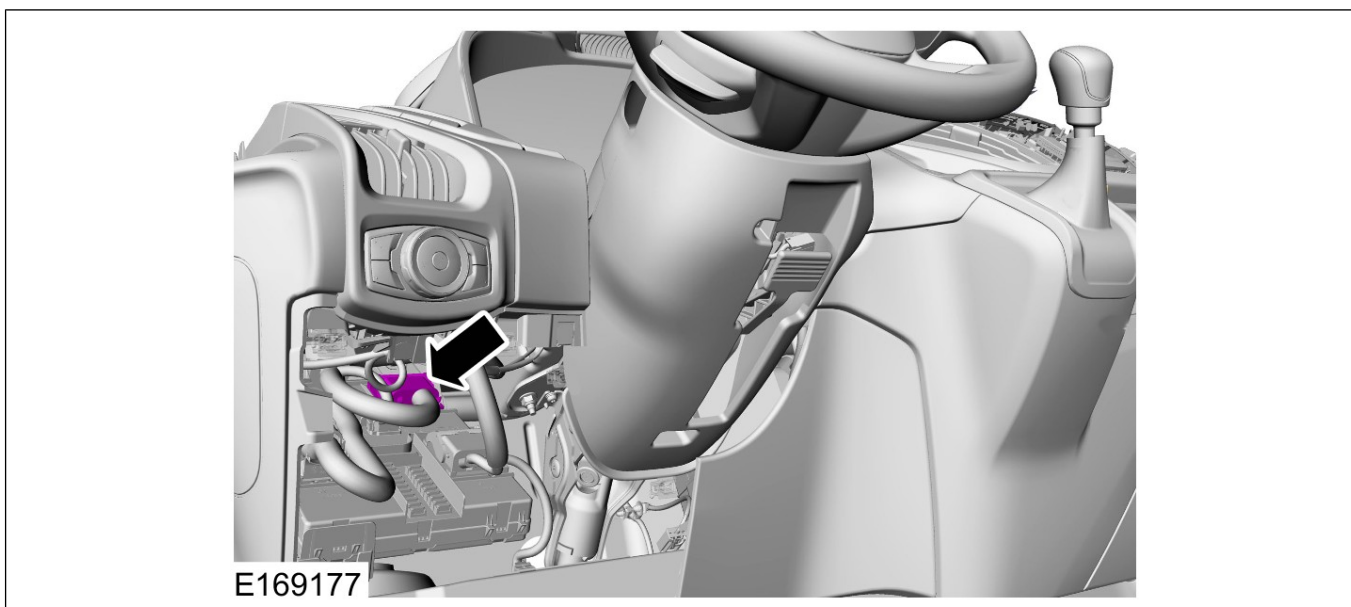
Kit de raccordement KTBK2V-14A11-E_



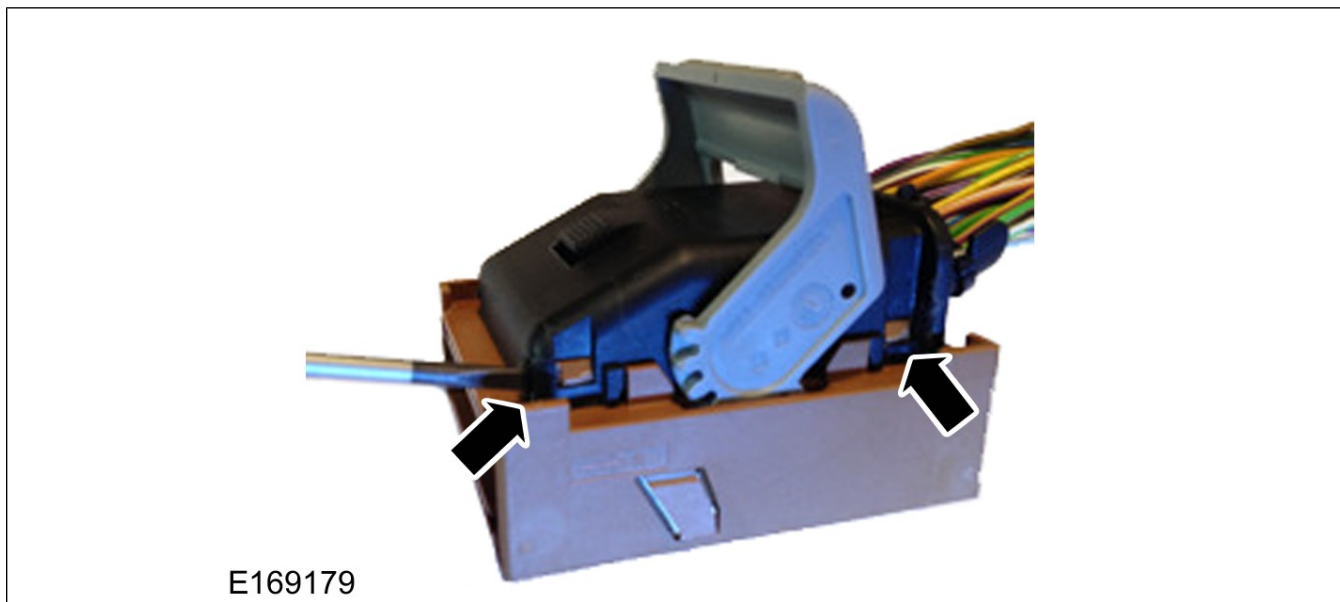
Rep	Désignation
Jumper Kit	Le kit KTBK2V-14A11-E_ contient le connecteur de réserve, 3 mètres de fil volant avec borne présertie et l'attache-câble.

Pour accéder au BCM, se reporter aux instructions de pose et de dépose du manuel d'atelier.

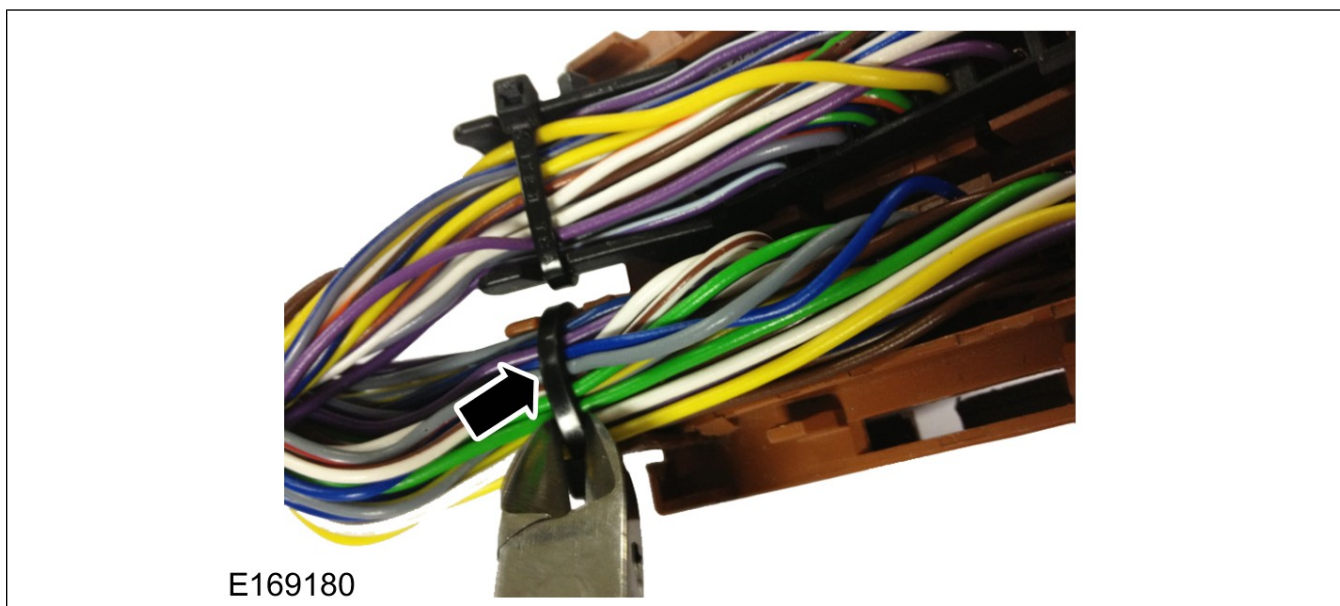
Emplacement du connecteur BCM C3



1. Débranchez le connecteur C3 du BCM en tirant vers l'arrière le mécanisme à levier gris.

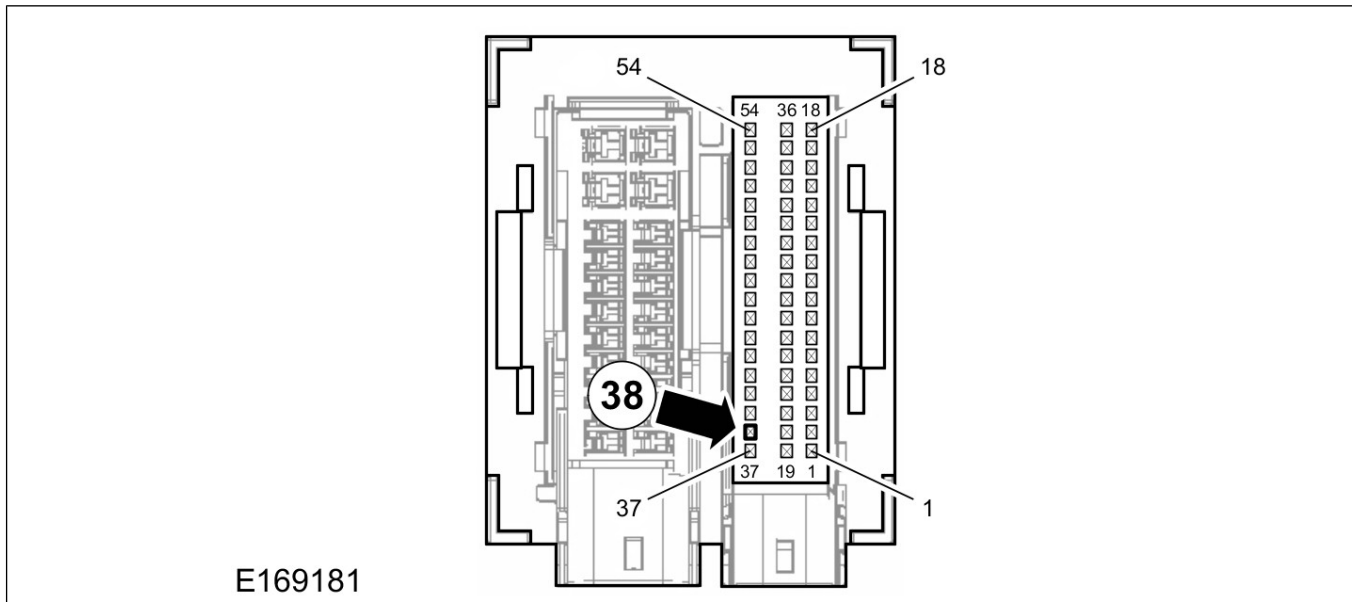
C3 Connecteur

2. Déposez le cache de connecteur noir - 2x agrafes de chaque côté.

Découpe de l'attache-câble

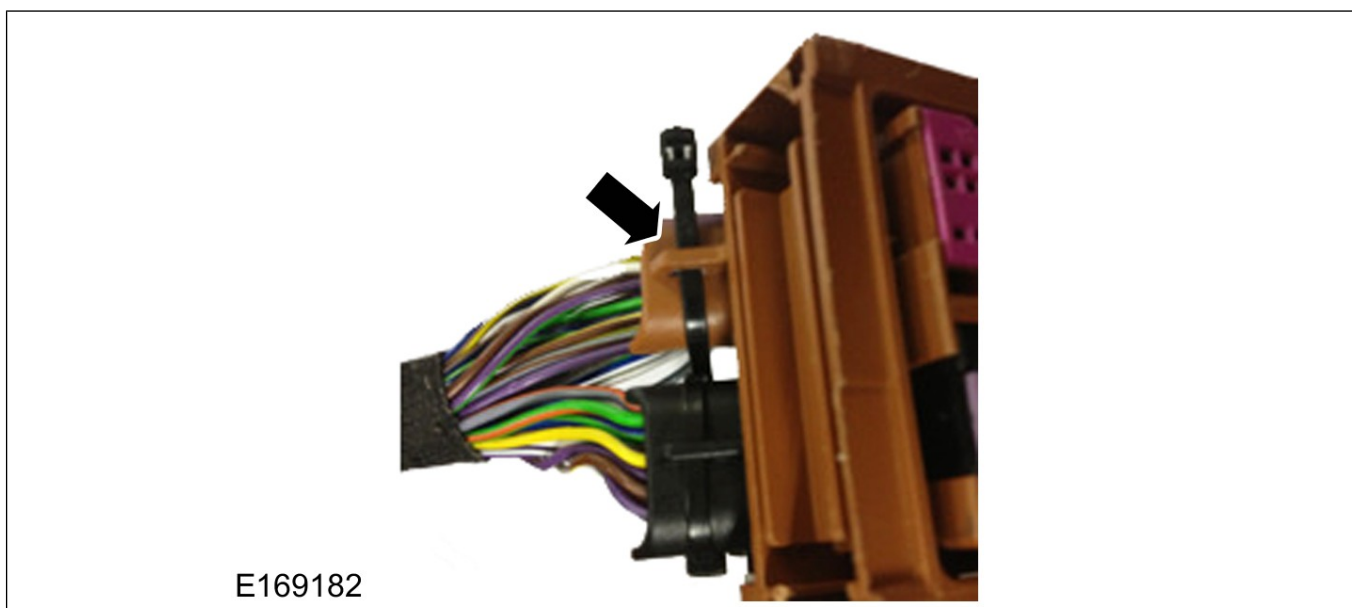
3. Coupez l'attache-câble sur le côté guide de câble marron du connecteur.

Insertion de la broche de conversion



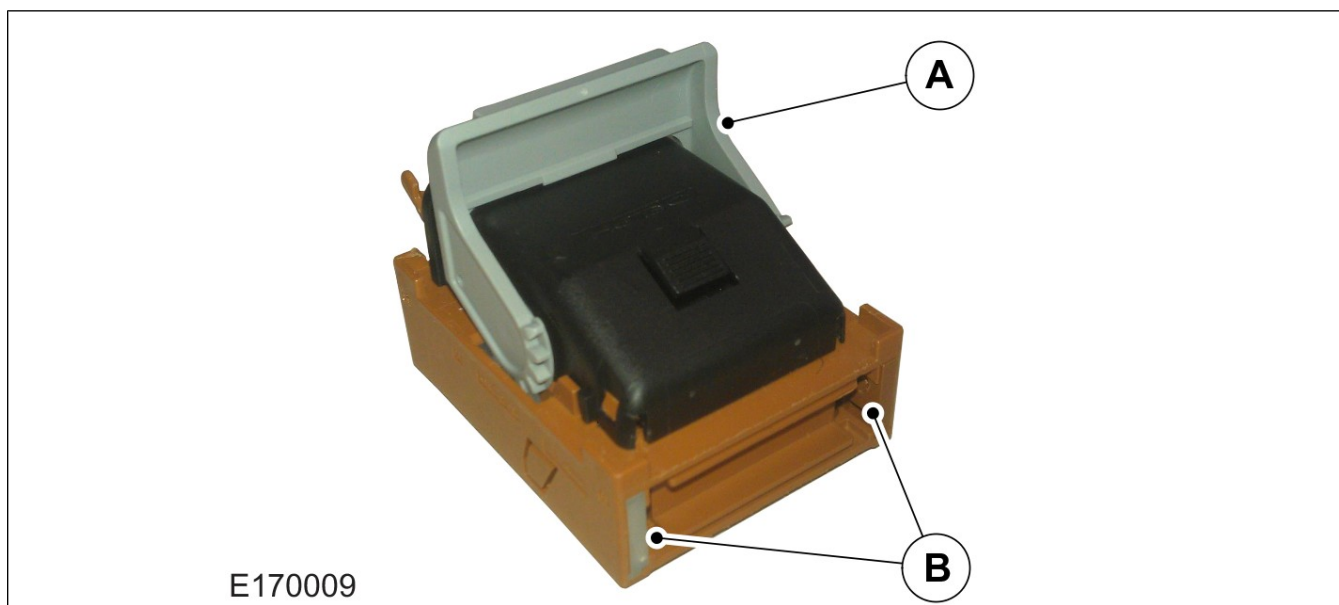
4. Insérez la broche de conversion dans la broche 38 du connecteur. La broche ne peut être installée que dans un sens. Une fois la broche insérée, tirez la borne vers l'arrière pour vérifier qu'elle est verrouillée en position.

Acheminement du fil



5. Acheminez le fil à travers la fixation de faisceau avec le reste du fil et fixez en place avec une attache-câble.

Montage du connecteur



6. Lorsque vous remontez le connecteur dans le BCM, le crochet (A) doit être en position complètement ouverte et les glissières (B) de part et d'autre doivent être à niveau avec l'avant du connecteur, comme illustré sur la figure E170009.

7. Pour reconnecter le connecteur au BCM, poussez le levier gris afin d'engager le connecteur et de l'installer en position.

8. Acheminez le faisceau vers le point de montage requis du contacteur,

Se reporter à : 4.2 Réseau de communication (page 79).

section BCM. Réinstallez la garniture en procédant dans l'ordre inverse de la dépose. Vérifiez le fonctionnement du BCM en actionnant l'avertisseur sonore du véhicule.

Test de fonctionnalité : Blocage démarrage-arrêt - pour véhicules avec démarrage-arrêt

1. Vérifiez les fonctions démarrage-arrêt comme prévu, en vous reportant au manuel du conducteur pour plus de détails.
2. Pendant la conduite du véhicule, fermez le contacteur d'entrée câblée s'il est possible de le faire en toute sécurité, puis vérifiez que le démarrage-arrêt ne fonctionne plus.
3. Ouvrez le contacteur d'entrée câblée et vérifiez que la fonctionnalité démarrage-arrêt est rétablie.

Test de fonctionnalité : Blocage SRC, commande du mode de charge

1. Vérifiez que les batteries sont bien chargées. Pendant la charge, utilisez le point de démarrage de secours et le point de masse du compartiment moteur. Se reporter aux instructions de charge dans le manuel du conducteur.

2. Mesurez la tension entre le point de démarrage de secours et le point de masse du compartiment moteur quand le moteur tourne et que le contacteur de blocage SRC est ouvert. Se reporter à la section Assistance dépannage dans les cas d'urgence du manuel du conducteur.

3. Pendant que le moteur tourne, fermez le contacteur d'entrée câblée et mesurez la tension. La tension doit être comprise dans les plages indiquées au tableau « Résumé des modes de charge disponibles ».

4. Ouvrez à nouveau le contacteur et vérifiez que le niveau de tension revient au niveau d'origine mesuré à l'étape 2. SRC est actif.

Remarque : Un délai s'écoule entre la fermeture du contacteur d'entrée câblée et le changement de la sortie de tension. La tension peut dépendre de nombreux facteurs, y compris la charge électrique totale, les charges qui sont actives, l'état de la batterie, etc. Le taux de charge entre les modes varie en fonction des charges qui sont actives.

4.3.4 Réglages de gestion d'alimentation

AVERTISSEMENT : Le véhicule ne peut être replacé en mode Transport que d'une seule façon : en utilisant un outil de diagnostic Ford et en respectant l'espace de sécurité recommandé. Si nécessaire, le concessionnaire Ford dispose des outils appropriés et connaît les espaces de sécurité recommandés pour y parvenir.

Quatre réglages de gestion d'alimentation sont à votre disposition : Usine, Transport, Normal et Accident. Les modes Usine et Transport sont actifs uniquement quand le moteur ne fonctionne pas (par exemple : lorsque le contact est coupé ou lorsque le contact est établi mais que le moteur est éteint). Lorsque le moteur est en marche, toutes les fonctions du véhicule sont disponibles. En mode Transport, l'éclairage intérieur, les horloges, le verrouillage électrique et les alarmes (le cas échéant) **ne fonctionnent pas**.

Il est possible de passer du mode Transport au mode Normal sans utiliser d'équipements auxiliaires, mais le contraire n'est pas possible. Pour changer de mode, appuyez à cinq reprises sur la pédale de frein et actionnez deux fois le commutateur des feux de détresse (dans n'importe quel ordre) dans les 10 secondes qui suivent.

Si votre concessionnaire vous livre un véhicule dont les modules semblent ne pas fonctionner correctement, veuillez le contacter car il est possible que le véhicule soit toujours en mode Transport. Le mode Transport est principalement utilisé pour prolonger la durée de vie/de garantie de la batterie. D'après la procédure normale, c'est lors de l'inspection avant livraison que le mode Transport doit être annulé au profit du mode Normal.

4.3.5 Conversions électriques

⚠ AVERTISSEMENT : La pose de survolteurs ou d'autres dispositifs servant à améliorer la sortie de l'alternateur n'est pas autorisée. Non seulement la pose de dispositifs sans compatibilité électromagnétique annulera les garanties du véhicule, mais elle risque également d'endommager l'alternateur, le système de gestion du moteur ou le module de gestion du groupe motopropulseur (PCM), ou les deux, et de compromettre la conformité du véhicule à la réglementation en vigueur. Vérifiez la réglementation locale.

Les besoins de l'utilisateur en matière d'équipements électriques supplémentaires et spécialisés varient. L'atelier de transformation/modification automobile doit donc prendre en compte les points suivants lors de la conception de l'installation :

- La légalité et la conformité à la réglementation du châssis
- Le comportement et l'état du châssis

- L'effet de la réglementation régissant la conversion proposée, y compris la législation nationale du pays de vente
- La méthode d'intégration du circuit dans le châssis
- Aucun circuit supplémentaire ne doit fonctionner à côté des circuits électriques (indiqués en bleu sur la Fig. E146305) associés au système de gestion du moteur (indiqué en vert sur la Fig. E145305) en raison d'interférences électriques dues à un possible couplage inductif ou électrostatique.
- Le châssis est équipé d'un système de batterie simple ou double (muni d'un contacteur de débranchement de la batterie). Des batteries supplémentaires peuvent être installées conjointement avec un commutateur de débranchement (relais de coupure), comme décrit dans le chapitre "Batterie et câbles". Il est également important de consulter les informations relatives à la fonction d'arrêt/démarrage et à la charge régénérative intelligente.

[Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles \(page 99\).](#)

- Lorsque des systèmes électriques auxiliaires sont ajoutés au véhicule, il est recommandé de concevoir les circuits supplémentaires pour une utilisation avec le panneau à fusibles auxiliaire pour option véhicule spécial, de sorte à maintenir l'intégrité du système électrique.

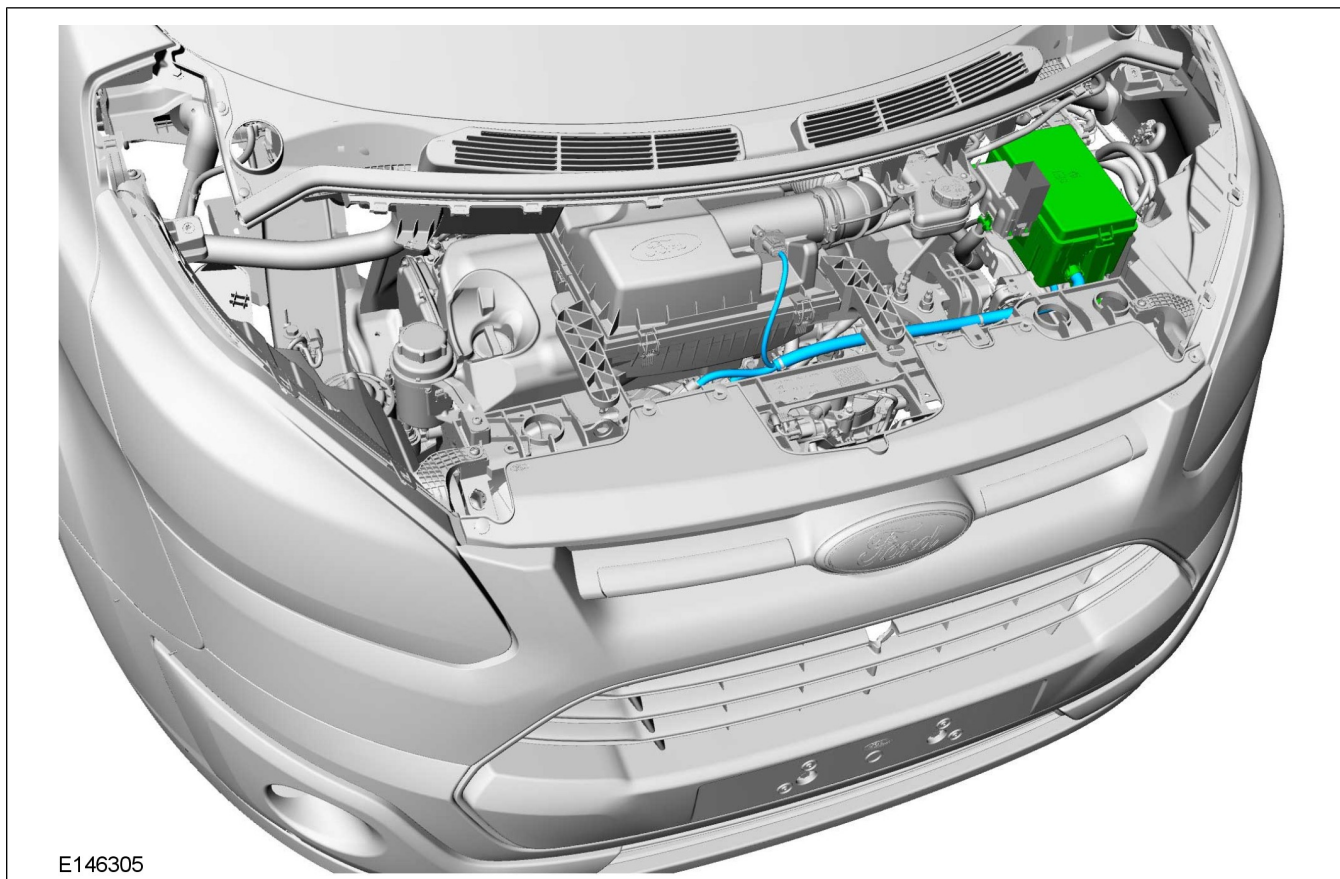
[Se reporter à : 4.16 Fusibles et relais \(page 144\).](#)

- Les matériaux et l'installation doivent satisfaire aux normes de qualité décrites dans cette section.
- Tout équipement ou composant supplémentaire doit bénéficier d'une compatibilité électromagnétique (CEM) de façon à n'avoir aucun effet indésirable sur le véhicule.
- L'alternateur et le système de gestion du moteur (EMS) — aussi appelé module de gestion du groupe motopropulseur (PCM) — sont interdépendants.
- L'alternateur est contrôlé par le LIN. Il ne dispose pas d'une ligne de signal D+ (démarrage moteur) traditionnelle.

[Se reporter à : 4.8 Gestion moteur électronique \(page 118\).](#)

- Soyez particulièrement vigilant lorsque vous acheminez les faisceaux électriques existants dans le véhicule pour éviter de les endommager lors de la pose d'équipements supplémentaires. Consultez également la section portant sur l'installation d'équipements contenant un moteur électrique.

Circuits électriques associés au système de gestion



E146305

Aucune autre connexion ne doit être établie directement sur les bornes de la batterie du véhicule ou le capteur de surveillance de batterie. Les connexions supplémentaires doivent s'effectuer par le point de connexion client.

Camping-cars : lors de la pose d'une batterie supplémentaire, cette dernière doit être connectée au circuit de batterie auxiliaire. Si le véhicule doit faire face à des charges élevées supérieures à l'alimentation des points de connexion client, surtout lorsque le contact est coupé, vous devez monter un relais de coupure d'interrupteur d'isolation. Celui-ci permet de protéger la batterie de démarrage du véhicule contre les refus de démarrage. Le calibre des câbles, des fusibles et de l'alternateur devra par conséquent être adapté à ces besoins. En cas de doute sur la batterie concernée ou sur les exigences du système, veuillez contacter votre concessionnaire pour lui demander conseil.

Se reporter à : [4.4 Batterie et câbles \(page 99\)](#).

Note : Avant de débrancher la batterie, vérifiez que vous connaissez le code de la radio.

Note : Lorsque des systèmes électriques auxiliaires doivent être ajoutés au véhicule, le circuit supplémentaire doit obligatoirement comprendre les fusibles nécessaires.

Il est recommandé d'utiliser le tableau de fusibles auxiliaire.

Se reporter à : [4.18 Connecteurs et connexion électrique \(page 152\)](#).

Sécurité

L'utilisation accrue de circuits électroniques de confort et de sécurité dans les véhicules modernes exige aussi de faire preuve d'une extrême attention lors des travaux de carrosserie. Des systèmes électroniques peuvent être endommagés par des surtensions produites pendant les travaux de soudage et de redressage dans le cadre de la réparation de la caisse. Il convient en particulier de respecter scrupuleusement les consignes de sécurité relatives aux travaux de soudage et de découpe sur les véhicules équipés de systèmes d'airbag.

Note : après avoir coupé l'alimentation électrique, respectez un temps d'attente pouvant aller jusqu'à 15 minutes selon les véhicules avant d'effectuer d'autres travaux. Seules les personnes possédant un certificat de qualification approprié sont autorisées à effectuer des travaux sur les systèmes d'airbag.

Veillez à respecter les points suivants :

- Débranchez toutes les batteries, y compris la masse, et isolez la ou les bornes négatives de la batterie.
- Débranchez le connecteur du module de commande d'airbag.
- Débranchez la prise multiple de l'alternateur avant d'utiliser du matériel de soudage ou de découpe.

- Déposez le module de commande si des travaux de soudage ou de découpe doivent être effectués juste à proximité.
- Ne branchez jamais le câble négatif du poste de soudage à proximité d'un airbag ou d'un module de commande.
- Branchez le câble négatif du poste de soudage à proximité de la zone de soudage.

4.3.6 Pose d'équipement contenant des moteurs électriques

AVERTISSEMENT : Les courants d'appel potentiellement élevés qu'un moteur peut consommer doivent être pris en considération lors de la pose de moteurs électriques.

ATTENTION : Les consignes suivantes doivent être respectées :

- Tous les moteurs doivent être commandés par des relais dont les contacts ont une capacité égale à au moins 3 fois l'intensité nominale maximale du moteur.
- Tous les circuits d'alimentation des moteurs doivent être protégés par un fusible de capacité correcte pour le moteur.
- Tous les câbles d'alimentation doivent avoir une capacité nominale au moins 3 fois égale à celle du moteur et être placés aussi loin que possible des câblages existants du moteur.
- Tous les moteurs posés doivent être déparasités conformément à la réglementation européenne ou la réglementation locale applicable en matière de compatibilité électromagnétique pour éviter toute interférence électrique avec les systèmes du véhicule.
- Ajoutez la déclaration sur les émissions EMC à l'homologation CE.

4.3.7 Capacité électrique du véhicule – alternateur

AVERTISSEMENT : Ne coupez pas les fils de l'alternateur. L'alternateur est contrôlé par le LIN. Il ne dispose pas d'une ligne de signal D+ (démarrage moteur) traditionnelle.

4.3.8 Directives sur l'équilibre de charge

Le châssis du véhicule est équipé d'un alternateur de 150 A. Il est recommandé de calculer l'équilibre de charge pour le cas où la conversion comporte un grand nombre de consommateurs électriques ou qu'une forte consommation électrique est anticipée.

4.3.9 Schémas des circuits

Schémas des circuits des connexions du tableau de fusibles auxiliaire et des relais Ford standard.

Se reporter à : 4.18 Connecteurs et connexion électrique (page 152).

Se reporter à : 4.16 Fusibles et relais (page 144).

La totalité des schémas des circuits et du câblage du véhicule se trouve dans le Manuel d'atelier Ford.

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

4.4 Batterie et câbles

4.4.1 Connexions à la masse et alimentation en courant élevé

AVERTISSEMENTS :

! Un écrou hexagonal serti auto-bloquant **DOIT** être utilisé pour les raccordements de goujon à la borne de courant élevé, pour les bornes positive et négative de la batterie ou la masse du châssis. Ne pas utiliser des écrous de type écrou de blocage, rondelle fendue ou contre-écrou en nylon.

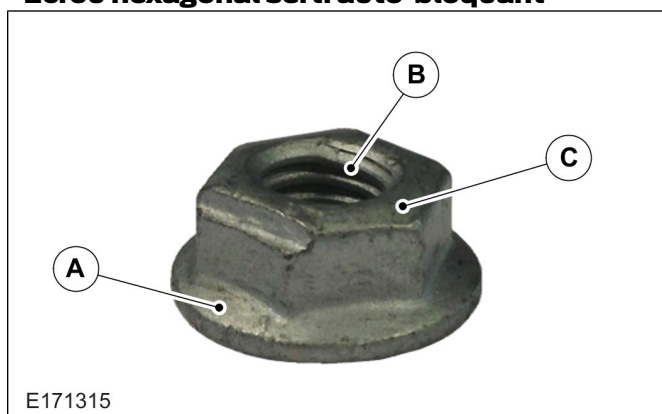
! Il est recommandé d'utiliser un seul œillet par goujon pour les applications nécessitant un courant élevé. S'il faut obligatoirement utiliser plus d'un œillet par goujon, l'alimentation de l'œillet du courant le plus élevé doit être raccordée au plus près de la borne d'alimentation. Ne pas poser plus de deux œillets ou de deux bornes serties par raccordement de goujon.

Pour plus de détails

Se reporter à : 4.18 Connecteurs et connexion électrique (page 152).

Points de connexion client.

Écrou hexagonal serti auto-bloquant



E171315

Rep	Désignation
A	Bride large pour un flux de courant de surface maximum et une zone de force de serrage élargie.
B	La fonction de verrouillage / sertissage est obtenue à l'aide d'un taraudage déformé uniquement
C	La finition doit être constituée d'un matériau de faible résistance conforme à la norme de gestion des substances à usage restreint RSMS (Restricted Substance Management Standards).

4.4.2 Informations sur la batterie

AVERTISSEMENTS :

! Pour la prise de force électrique qui nécessite une décharge et un cycle profonds de systèmes tiers, des batteries AGM à décharge profonde haute performance (A736) doivent être commandées sur le véhicule de base. Si l'option A736 n'est pas installée sur le véhicule de base, elle peut être montée par le concessionnaire Ford. Voir le tableau de la section relative aux batteries simples et double.

! Si des batteries réparables sont montées, il est essentiel que des contrôles réguliers soient effectués pour déterminer si les niveaux d'électrolyte (acide) sont corrects. Chaque élément comporte un indicateur de niveau.

! Prenez les mesures de précaution nécessaires pour manipuler les batteries, par exemple le port de vêtements de protection et d'équipements de protection pour les yeux et les mains.

! Veillez à ce que les batteries soient chargées dans une zone de charge définie et correctement aérée.

! Une batterie perfectionnée est requise pour les véhicules avec fonction de démarrage/arrêt. Vous devez la remplacer par une batterie possédant exactement les mêmes spécifications et la même technologie.

! Vérifiez que le caisson de batterie est correctement scellé, y compris les câbles supplémentaires qui sont acheminés à l'intérieur et à l'extérieur du caisson. Après une conversion, vérifiez systématiquement que les tuyaux de vidange n'ont pas été déplacés.

Note : Si un atelier de transformation a l'intention d'ajouter des systèmes ou des accessoires qui augmenteront de manière significative la charge électrique (en particulier avec le contact coupé), des véhicules équipés de batteries doubles doivent alors être spécifiés. Les options de batterie double incluent le système renforcé standard permettant des charges supplémentaires allant jusqu'à 5 mA avec le contact coupé, ou moins de 30 A avec le moteur en marche. Pour des charges supérieures à celles-ci, il est recommandé d'utiliser des batteries AGM à décharge profonde haute performance (option A736). Il est également recommandé d'installer l'option d'alternateur 210 A si les charges supplémentaires sont actives en permanence lorsque le moteur tourne et qu'elle dépassent de 30 A les systèmes Ford standard. De telles charges sont en effet susceptibles de bloquer la fonction de démarrage/arrêt. En outre, il est aussi nécessaire de penser à installer le système de régulateur de vitesse du régime moteur (A003) lorsque les charges avec le moteur en marche exigent une capacité électrique très élevée au ralenti.

Pour protéger le système de batterie de courts-circuits à la masse directs ou de charges électriques élevées continues, un méga fusible de 350 A est monté dans la boîte à préfusibles située sous le siège conducteur. Les périphériques posés par l'atelier de transformation ne doivent pas utiliser ce fusible, car il a pour unique objectif de protéger le système de démarrage et de charge.

Ce fusible n'est pas réparable — utilisez uniquement une pièce de rechange Ford d'origine.

Il n'est pas nécessaire de reprogrammer le véhicule lorsque la batterie a été déconnectée. Il conserve sa configuration et ses réglages de gestion d'alimentation 'normaux'. Cependant, il peut arriver que les verrous du verrouillage centralisé s'ouvrent et se ferment alternativement si l'un d'entre eux a été ouvert manuellement entre temps. En ce qui concerne la radio, tous les réglages sont conservés.

Désormais, il n'est plus nécessaire de reprogrammer le code de sécurité électronique, car il est rattaché au VIN du système Transit installé en usine. La montre s'initialise sur 1200 et doit alors être réinitialisée sur l'heure exacte en suivant la procédure indiquée dans le manuel du conducteur. Une fois la batterie rebranchée, le capteur de surveillance de la batterie (BMS) a besoin d'une période de repos d'au moins trois heures pour se réétalonner sur l'état de charge correspondant de la batterie. Consultez également les informations sur le BMS présentées plus loin dans cette section.

Le système Ford SureStart® (relais de coupure de batterie) empêche toute décharge intempestive de la batterie du démarreur afin de garantir le démarrage du véhicule. La batterie de démarrage du véhicule est connectée aux autres systèmes lorsque le moteur est en marche. En cas d'arrêt automatique du moteur à chaud, la batterie de démarrage du véhicule est isolée jusqu'à ce qu'un redémarrage automatique soit effectué.

Aucun système de gestion après-vente des batteries n'est nécessaire, excepté en présence d'équipement monté par l'atelier de conversion ou de troisième batterie de protection contre les faiblesses de tension.

Tous les périphériques ajoutés à l'alimentation électrique doivent être raccordés via les points de connexion client ou à partir de fusibles dédiés tels que le tableau de fusibles auxiliaire (A526) ou le connecteur d'interface haute spécification (A608).

Si un système de batterie double doit être monté sur un véhicule équipé d'un système de batterie simple, il est impératif d'ajouter le relais de coupure de batterie (relais SureStart®), les câbles et le matériel associés, et ils doivent correspondre à l'architecture Ford. La batterie supplémentaire doit présenter la même technologie et le même niveau de performance que la batterie existante. Une autre solution consiste à améliorer les deux batteries en installant des batteries AGM à décharge profonde haute performance (A736).

Si le type de batterie installé sur un véhicule est remplacé par des variantes compatibles (voir le tableau sur la configuration de batterie), le concessionnaire doit reconfigurer le véhicule en fonction des nouveaux types de batterie. La configuration centrale du véhicule peut être mise à jour chez le concessionnaire.

Pour toute conversion spéciale exigeant une troisième batterie, un contacteur de débranchement supplémentaire est recommandé. Sa présence doit être vérifiée via le signal de moteur en marche envoyé à un relais normalement ouvert. Vous trouverez un schéma décrivant cette architecture plus loin dans cette section.

Se reporter à : [4.8 Gestion moteur électronique \(page 118\)](#).

et

Se reporter à : [4.3 Circuit de charge \(page 87\)](#).

Spécifications de tension de batterie et test

Pour garantir leur durée de vie optimale, dès leur réception par l'atelier de transformation, toutes les batteries doivent afficher une tension de circuit ouvert au moins égale à 12,5 volts. Lorsque la tension de circuit fermé est appliquée, la tension ne doit pas être inférieure à 12,4 volts. Cette règle s'applique quelles que soient les technologies de batterie Ford utilisées et concerne les deux batteries dans le cas d'un système à double batterie.

Toutes les tensions doivent être mesurées avec une précision de + / - 5 % des valeurs publiées à l'aide d'instruments de mesure étalonnés.

Dissipation de la charge en surface

Avant d'effectuer les contrôles manuels de tension, il convient de s'assurer que la tension de la batterie est stable et exempte de charges en surface, qui apparaissent après la mise en marche du moteur.

Pour s'assurer qu'il n'y a pas de charge en surface, mesurez la tension batterie après avoir laissé le véhicule au repos, avec le moteur éteint et sans charge active, pour une période prolongée d'environ trois heures (ou toute une nuit). Si ce n'est pas possible, une estimation peut être faite en suivant la méthode ci-après :

1. Tourner la clé de contact en position II et mettre en marche les phares (feu de route), la lunette arrière chauffante et le moteur de soufflerie (position II). Laisser le véhicule dans cet état pendant au moins 1 minute afin de dissiper la charge en surface éventuellement présente dans la batterie.
2. Tourner la clé de contact en position 0 et éteindre les phares, le plafonnier, la lunette arrière chauffante et le moteur de soufflerie. Laisser le véhicule dans cet état pendant au moins 5 minutes avant de contrôler la tension de la batterie.

Véhicules retardés

Dans les véhicules inutilisés pendant au moins 7 jours dans les locaux de l'atelier de transformation, débrancher le câble négatif de la batterie. Avant de livrer le véhicule au client, rebrancher le câble négatif de la batterie et vérifier de nouveau la tension. La tension ne doit pas être inférieure à 12,5 volts.

Pour plus de détails

Se reporter à : 1.12 Dispositif d'aide au transport de véhicule et stockage de véhicule (page 28).

Procédure de charge de la batterie



AVERTISSEMENT : N'effectuez pas de raccordement à la terre ou à des points de potentiel de +12 volts autres que ceux spécifiés dans le Manuel du conducteur. Il y a un point de charge dédié sous le capot. Le non-respect de cette procédure peut entraîner des chemins de courant fort susceptibles d'endommager les périphériques et les ECU, en particulier en cas de démarrage de secours à l'aide de câbles.

1. Les batteries froides n'acceptent pas facilement la charge. Il faut donc laisser réchauffer les batteries jusqu'à 5 °C (41 °F) au

moins avant de commencer la charge. Quatre à huit heures de charge peuvent s'avérer nécessaires à température ambiante, en fonction de la température initiale et de la taille de la batterie.

2. Une batterie ayant été entièrement déchargée peut initialement prendre un certain temps pour accepter la charge et peut parfois même ne pas accepter la charge au réglage habituel du chargeur. Pour les batteries présentant ce problème, la charge peut être initiée en utilisant le commutateur pour batterie à plat ou à l'aide de la charge rapide sur les chargeurs qui en sont équipés.
3. Pour déterminer si une batterie accepte la charge, suivez les instructions du fabricant se rapportant au chargeur, pour l'utilisation du commutateur pour batterie à plat/mode de charge rapide.

Couple de fixation des câbles de batterie

Les câbles de la batterie doivent être fixés aux bornes positive et négative avec un couple de 9 Nm +/- 1,4 Nm pour les véhicules sans capteur de surveillance de batterie (BMS). Pour les véhicules équipés d'un BMS, le couple de fixation utilisé est de 6,2 Nm +/- 1,0 Nm à la borne négative et de 9,0 Nm +/- 1,4 Nm à la borne positive. Pour plus d'informations, consultez également les informations sur le BMS plus loin dans cette section.

Options des batteries

La fonctionnalité d'une batterie, qu'elle soit différente ou supplémentaire, doit être vérifiée sur les véhicules à charge régénérative intelligente ou avec fonction arrêt/démarrage.

Se reporter à : 4.8 Gestion moteur électronique (page 118).

Charge régénérative intelligente et fonction arrêt/démarrage

Se reporter à : 4.3 Circuit de charge (page 87).

Note : si les batteries utilisées ne sont pas appropriées ou si la configuration est incorrecte, il peut y avoir défaillance de la charge régénérative intelligente ou de la fonction démarrage/arrêt.

Numéros de référence et utilisation des batteries 2.2 traction avant

Numéro de référence de la batterie	Désignation	Quantité	Taille
Batterie simple (sans démarrage/arrêt) Configuration de batterie A			
6C16-10655-C_*	700 A au démarrage à froid (80 Ah pendant 20 heures)	1	T7
Batterie double (sans démarrage/arrêt) Configuration de batterie B			
6C16-10655-C_*	700 A au démarrage à froid (80 Ah pendant 20 heures)	2	T7
Batterie double (avec démarrage/arrêt)--- Configuration de batterie C			
CC1T-10655-B_**	700 A au démarrage à froid (75 Ah pendant 20 heures)	2	T7
DK2T-10655-A_^^^	700 A au démarrage à froid (75 Ah pendant 20 heures)	2	T7
Batteries AGM à décharge profonde haute performance*** Configuration de batterie D			
DV6T-10655-B	800 CCA au démarrage à froid (80 Ah pendant 20 heures)	2	H7

*Peut être remplacée par 8G9N-10655-P_ en atelier.

**Peut être remplacée par BV6N-10655-B_ en atelier.

***Compatible uniquement avec les véhicules à charge régénérative intelligente (SRC) et avec la fonction démarrage/arrêt.

Voir les Configurations de batterie

^ Marchés turcs uniquement

Règles concernant la batterie :

- Les batteries montées en parallèle doivent être de même type et de même capacité lorsque le système SureStart ® est utilisé et elles doivent figurer dans le tableau des batteries Ford.
- Les batteries de fabricants tiers sont isolées du système Ford standard lorsque le contact est coupé.
- En cas de charge extérieure des batteries, veillez à ce que la tension maximale ne dépasse pas 15,2 V. Un équipement de charge propriétaire normal doit fonctionner en-dessous de cette tension.

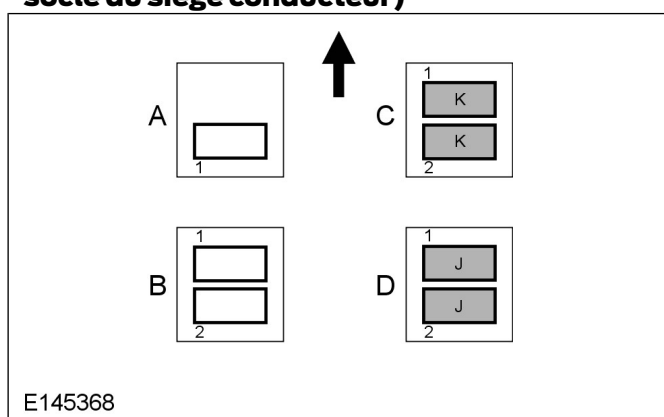
Note : des calculs d'équilibrage de charge sont nécessaires en cas d'ajout de systèmes supplémentaires, tenant compte de la taille de l'alternateur et de la capacité des batteries. Lors du choix d'une batterie, plusieurs facteurs sont importants :

- Spécifications techniques concernant la capacité de la batterie en ampères/heure correspondant à une utilisation continue jusqu'à sa décharge complète. Par exemple, une batterie complètement chargée de 80 Ah peut fournir 4 ampères sur une période de 20 heures à 20 degrés centigrades jusqu'à ce qu'elle soit complètement déchargée.
- L'ampérage de démarrage à froid (CCA) correspond à l'ampérage maximum en ce qui concerne les exigences d'un démarrage à froid.
- Lorsque des cycles profonds et des micro cycles (charges avec le moteur arrêté) sont requis, le système de batterie à décharge profonde (A736) est recommandé.

Respectez toujours la configuration du circuit présentée sur le schéma E74522 plus loin dans cette section – Relais de coupure de batterie (relais de charge divisée). Les batteries supplémentaires ajoutées à l'alimentation électrique doivent être branchées comme indiqué à la fin de cette section.

4.4.3 Configurations de batterie

Configurations de batterie (toujours dans le socle du siège conducteur)



Configuration de batterie

Elément	Pièce
1	Batterie de démarrage du véhicule
2	Batterie auxiliaire
A	Système avec batterie simple — sans fonction démarrage/arrêt
B	Système avec batterie double standard — service standard — sans fonction démarrage/arrêt
P	Batterie noyée améliorée standard — démarrage/arrêt (K)
P	Système de batterie double pour option véhicule spécial — avec et sans démarrage/arrêt (J)

Flèche = vers l'avant du véhicule

4.4.4 Configuration de batterie, charges supplémentaires, démarrage/arrêt et charge régénérative intelligente (SRC)

La batterie doit être correctement configurée dans le véhicule pour que la charge régénérative intelligente et la fonction arrêt/démarrage fonctionnent selon les spécifications.

Note : Les configurations de batterie suivantes NE sont PAS compatibles avec la charge régénérative intelligente et la fonction arrêt/démarrage :

- Mélange de types de batterie - par exemple : 1 x AGM et 1 x noyée
- Mélange de tailles - par exemple : 1 x 60 Ah, 1 x 80 Ah.
- Autres types de batterie ne correspondant pas à ceux énumérés dans le tableau d'utilisation et des numéros de référence.
- Batteries supplémentaires montées hors usine - par exemple : 3 ou plus, en cas d'absence d'isolation avec l'alimentation électrique existante lorsque le contact est coupé.
- Si la batterie double Ford est configurée, seule la batterie simple Ford peut être installée.
- Si la batterie simple Ford est configurée, la batterie double Ford peut être installée.

La fonctionnalité du système de charge régénérative intelligente et de la fonction arrêt/démarrage ne peut être garantie avec ces configurations. Si une de ces configurations de batterie est requise, il est recommandé de ne pas demander l'installation de la fonction arrêt/démarrage à l'usine. Cette fonction ne fait pas partie de la commande initiale du véhicule. La mise hors service de la charge régénérative intelligente et de la fonction arrêt/démarrage est impossible pour des raisons d'homologation, de taxe et de droits indirects.

Si le type de batterie installé sur un véhicule avec SRC ou fonction de démarrage/arrêt est changé pour des variantes compatibles (voir le tableau sur la configuration de batterie), le concessionnaire doit reconfigurer le véhicule en fonction des nouveaux types de batterie. La configuration centrale du véhicule peut être mise à jour chez le concessionnaire.

En terme de fonctions, le véhicule doit cependant continuer à être équipé des fonctions SRC ou démarrage/arrêt pour être conforme à son homologation, les taxes et les droits indirects.

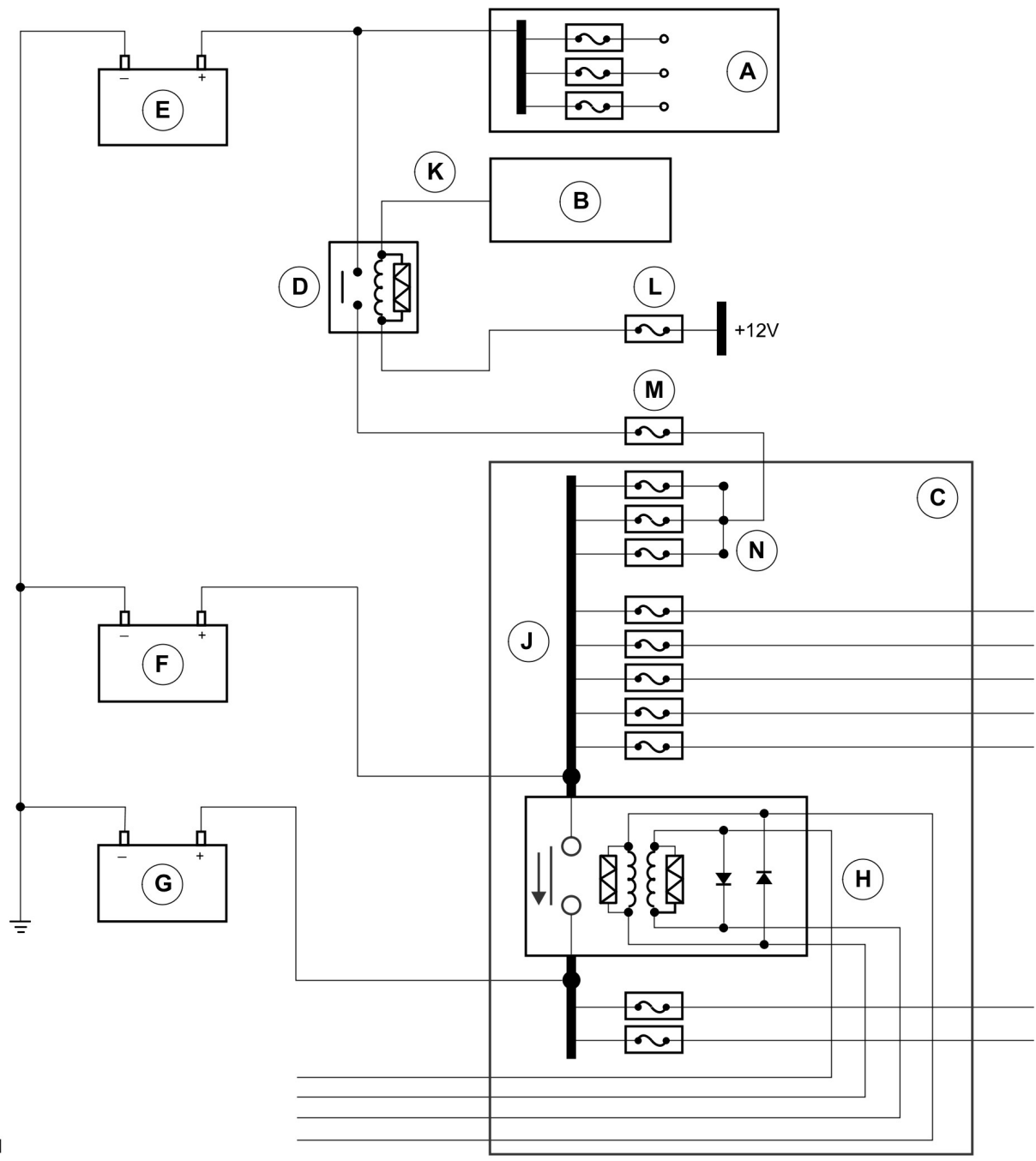
Troisième batterie supplémentaire posée en atelier de transformation

Si des batteries supplémentaires sont ajoutées, un relais de coupure ou un système de contacteur manuel principal est conseillé pour isoler la batterie posée par l'atelier de transformation de celles installées par Ford. Il est recommandé de connecter la troisième batterie aux batteries et à l'alternateur installés par Ford uniquement lorsque le moteur tourne. La troisième batterie doit être connectée du côté de la batterie auxiliaire au niveau du système. Cela permet de s'assurer que la batterie de démarrage du véhicule n'est pas touchée. Si des chargeurs supplémentaires sont ajoutés pour la batterie posée par l'atelier de transformation, il est nécessaire d'assurer une connexion directe entre de tels chargeurs et cette batterie. La connexion à la batterie auxiliaire réduit également le nombre de micro-cycles de démarrage auxquels une troisième batterie sera exposée sur une version de véhicule avec fonction de démarrage/arrêt. Cela est dû au fait que le démarreur, en situation de démarrage automatique, utilise seulement l'énergie fournie par la batterie de démarrage du véhicule, le reste de l'alimentation électrique restant isolée jusqu'à ce que le moteur soit en marche. Les batteries sèches, en particulier, sont sensibles aux cycles de démarrage multiples. Veuillez consulter la figure E147211 pour voir un exemple d'installation concernant une troisième batterie rajoutée par un atelier de transformation à l'architecture d'alimentation électrique Ford existante.

La charge peut aussi être appliquée aux batteries Ford installées et à tous les relais/contacteurs connectés, mais uniquement en cas d'urgence.

Le rétablissement complet des fonctions de démarrage/arrêt et SRC peut demander un certain temps en cas de changement d'une configuration de batterie non compatible vers un système compatible.

Se reporter à : [4.3 Circuit de charge \(page 87\)](#).
Fonctionnement du système



E147211

ELEME NT	DESCRIPTION
A	Pose par un atelier de transformation — charges
B	Module électronique générique — fournit l'état du moteur
P	Boîte de préfusibles — socle de siège conducteur
P	Pose par un atelier de transformation — relais de commande de troisième batterie normalement ouvert
E	Pose par un atelier de transformation — troisième batterie
F	Installation Ford — batterie auxiliaire
G	Installation Ford — batterie de démarrage du véhicule
H	Installation Ford —relais de batterie SureStart®
J	Installation Ford — charges (de la batterie auxiliaire)
K	Signal de moteur en marche commuté à la masse (200 mA)
L	Pose par un atelier de transformation — alimentation KL30 protégée par fusible +12 V
M	Fusible d'alimentation électrique posé par un atelier de transformation

4.4.5 Charges supplémentaires et systèmes de charge

⚠ AVERTISSEMENT : Ne procédez à aucune connexion supplémentaire directement sur les bornes de la batterie du véhicule, à moins que l'œillet à goujon de masse auxiliaire soit monté, reportez-vous à la figure E176720.

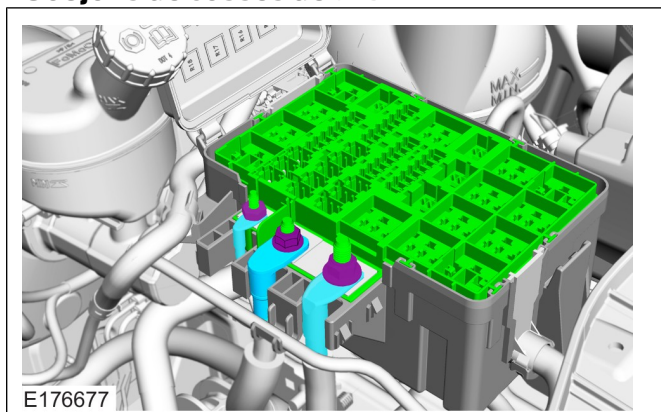
Note : Les charges électriques client auxiliaires doivent être effectuées uniquement via les points de connexion client prévus, le tableau de fusibles auxiliaire ou le connecteur d'interface du véhicule haute spécification. Veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région pour obtenir des conseils sur le système le plus adapté à votre application.

Note : Ne procédez à aucune connexion supplémentaire sur les bornes du boîtier de raccordement du moteur (EJB), car tout serrage excessif pourrait endommager l'EJB. Les charges électriques doivent être prises du point de connexion client.

Pour plus d'informations sur le nombre de points de connexion client disponibles

Se reporter à : 4.18 Connecteurs et connexion électrique (page 152).

Goujons de cosses de l'EJB



Toutes les charges qui dépassent 80 mA en continu avec le contact coupé doivent être équipées d'un contacteur d'isolation ou d'un relais de coupure. En général, toutes les charges doivent être isolées d'une manière ou d'une autre. Il se peut qu'une batterie supplémentaire soit nécessaire pour certains systèmes électriques, par exemple : systèmes de suivi de véhicule GPS qui demandent en permanence des charges élevées avec le contact coupé. Cette mesure de protection empêche les batteries de se décharger lorsque le contact est coupé et toute interférence avec la corrélation de l'état de charge des batteries effectuée par le BMS. Cette alimentation doit aussi avoir un fusible de protection spécifique d'une valeur correcte. Les charges élevées peuvent aussi être directement raccordées à la masse de la carrosserie du véhicule et non pas à la borne négative de la batterie. En connectant la borne négative de la batterie, le capteur de surveillance de la batterie sera shunté ce qui peut rendre l'évaluation de l'état de charge de la batterie difficile. Veuillez vous reporter à la section BMS dans ce manuel.

Si des systèmes de charge séparés sont ajoutés, le côté masse du chargeur doit aussi être connecté à la carrosserie. Il est possible de commander un œillet à goujon de masse auxiliaire, cf. figure E176720, numéros de référence DU5T-14436-G_ pour batterie simple ou BK2V-14301-F_ pour systèmes à batterie double. À partir d'octobre 2014, c'est une procédure standard en cas de commande préalable des options véhicule spéciales A526, A606, A607, A608, A736 et A652. Pour plus de détails concernant des codes de commande

Se reporter à : 1.4 Type de conversion (page 16).

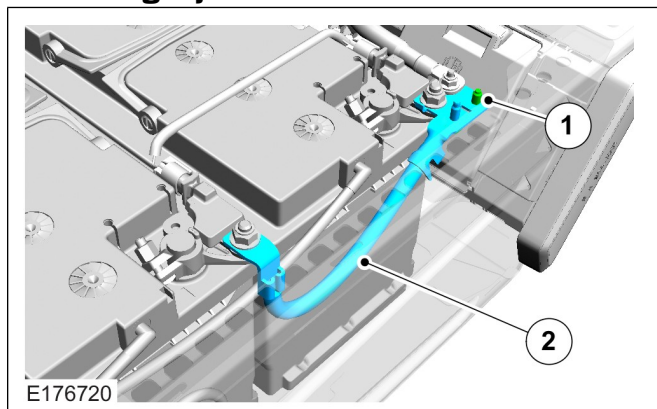
Chaque batterie doit aussi avoir un chargeur séparé étant donné que les batteries sont isolées quand le contact est coupé et deux minutes après avoir mis le contact si le moteur ne tourne pas.

Pour plus de détails

Se reporter à : 4.18 Connecteurs et connexion électrique (page 152).

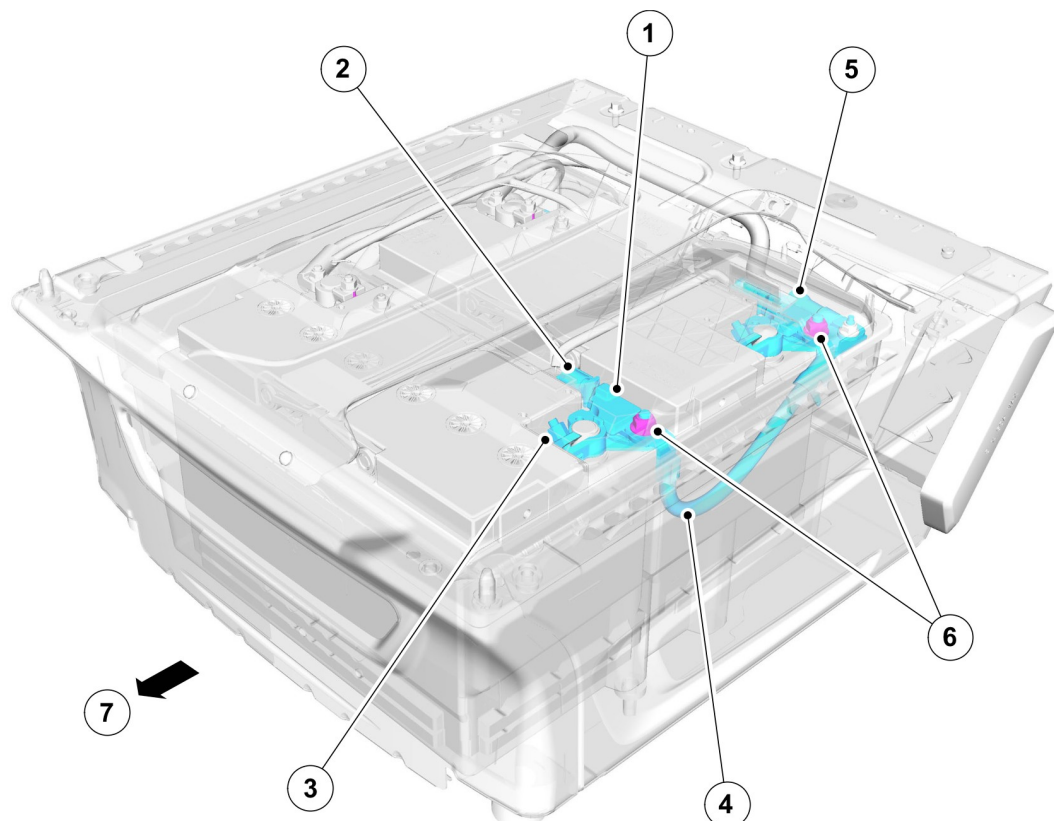
Points de connexion client.

Œillet à goujon de masse auxiliaire



Rep	Désignation
1	Goujon de masse auxiliaire de 6 mm pour l'équipement de transformation - Couple de 8 Nm +/- 0,8 Nm
2	Numéro de référence de câble volant pour masse de batterie BK2V-14301-F_

4.4.6 Capteur de surveillance de la batterie (BMS)



E146298

Rep	Désignation
1	Capteur de surveillance de la batterie (BMS) AVIT-10C652-A_. Utilisé avec la batterie de démarrage sur les systèmes à batterie double.
2	Prise — réseau local d'interconnexion (LIN) et alimentation de positif de batterie + 12 volts (B+).
3	Pour la connexion à la borne négative de pôle de batterie principal — veuillez consulter le « Couple de fixation de câble de batterie ».
4	Câble volant (BK2T-14301-A_) uniquement avec batteries doubles.
5	Deuxième BMS CC1T-10652-A_. Utilisé avec la batterie auxiliaire sur les systèmes à batterie double. Utilisé avec la batterie de démarrage sur les systèmes à batterie simple.
6	2x Ecrous M8. Ne les desserrez pas ou ne les retirez pas.
7	Vers l'avant du véhicule

! ATTENTION : ne retirez pas définitivement le câble volant (BK2T-14301-A_) du BMS.

Le BMS surveille en permanence l'état de la batterie principale (ou des batteries doubles sur un véhicule avec la fonction arrêt/démarrage). Il est à cet effet directement vissé sur la borne négative de la batterie. Il est recommandé de ne pas le retirer. Cependant si la dépose est nécessaire, veuillez consulter le manuel d'atelier ETIS, votre concessionnaire Ford agréé ou le service client.

Le BMS se réétalonne lui-même à intervalles réguliers. Cet étalonnage est effectué pendant une période de repos avec le contact coupé, quand le courant du circuit fermé de la batterie est inférieur à 100 mA. La période d'arrêt doit durer au moins trois heures. Si le système ne peut pas exécuter un nouvel étalonnage, il est alors dans l'incapacité de déterminer l'état de charge exact de la batterie. Dans ce cas, le système démarrage/arrêt doit être désactivé.

En mode veille, la consommation totale en ampères de la batterie auxiliaire ne devrait pas dépasser 100 mA. Dans le cas contraire, le BMS est incapable de corrélérer l'état de charge de la batterie avec précision. Veuillez noter que la charge, contact coupé, des systèmes existants installés par Ford est d'environ 20 mA, ce qui veut dire que la charge supplémentaire maximum est de 80 mA pour des systèmes posés en atelier de transformation. Si possible, les installations auxiliaires doivent être activées en mettant le contact ou en faisant tourner le moteur. Cependant, un mode de veille de 100 mA reste élevé et entraînera une décharge profonde. L'option de batteries AGM à décharge profonde haute performance doit être adoptée si les systèmes rajoutés représentent plus de 5 mA en mode veille. Quel que soit le système de batterie, des charges fréquentes doivent être effectuées lorsque le moteur reste éteint pendant des périodes prolongées.

Après l'installation d'un système en atelier de transformation, il est recommandé de mesurer la charge totale appliquée à la batterie avec le contact coupé avec une pince sur un ampèremètre étalonné avec une sensibilité au milliampère (mA). Pour exécuter cet essai, attendez 10 minutes après avoir coupé le contact et laissez toutes les portes fermées pour que le véhicule reste en mode veille.

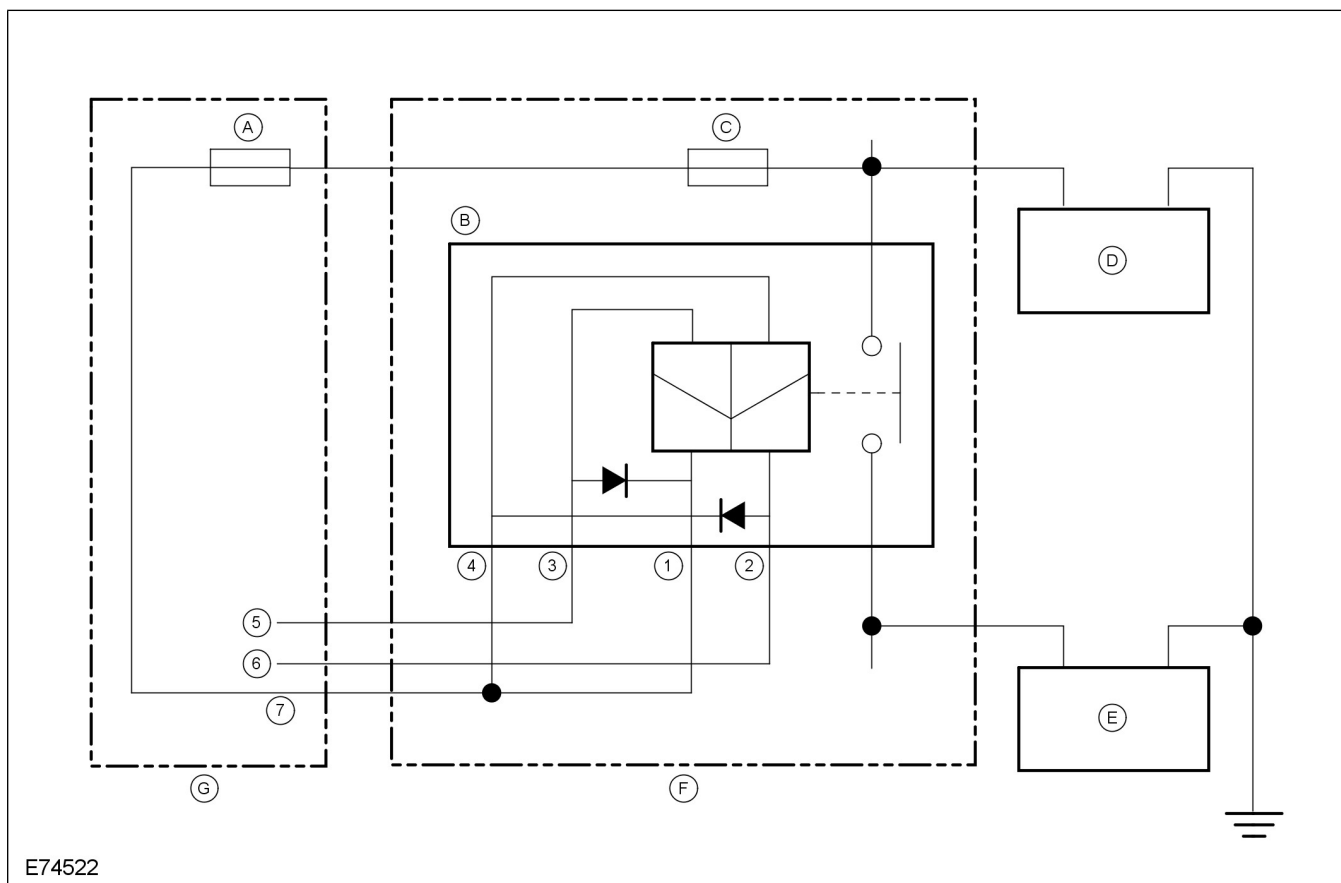
Note : Si la charge avec le contact coupé chute pour atteindre la valeur inférieure attendue au bout de 30 minutes, c'est probablement parce qu'une fonction, contrôlée par le temporisateur de protection antidécharge de batterie, est encore active. Cela peut être dû à une porte entrouverte, un éclairage intérieur allumé ou un périphérique branché sur l'une des prises de courant.

Si le système BMS a été modifié, déposé ou posé ultérieurement, les DTC (codes défaut de diagnostic) suivants peuvent être émis en relation avec le BMS :

- 0xD007 - 87 : Perte de communication avec le BMS 1.
- 0xD00F - 87 : Perte de communication avec le BMS 2.
- 0x91DB - 49 : Défaillance matérielle du BMS 1.
- 0x93AE - 49 : Défaillance matérielle du BMS 2.

4.4.7 Systèmes de batterie simple et double

Relais de coupure de batterie (relais de charge divisée)



Relais de coupure de batterie (relais de charge divisée)

A	Alimentation de commutateur d'allumage, fusible KL30 — fusible F3 (BCM)	1	Relais, broche 1 — alimentation +12 V (KL30)
B	Relais de coupure de batterie	2	Relais, broche 2 — masse activée (relais fermé)
P	Alimentation de commutateur d'allumage, fusible KL30, fusible F2 (PFB)	3	Relais, broche 3 — masse activée (relais ouvert)
P	Batterie de démarrage du véhicule	4	Relais, broche 4 — alimentation +12 V (KL30)
E	Batterie auxiliaire	5	Sortie du BCM — broche C3-13
F	Boîte à préfusibles	6	Sortie du BCM — broche C3-30
G	Module électronique générique (BCM)	7	Sortie du BCM — broche C4-65

Relais de coupure de batterie (relais de charge divisée)

Lorsqu'un véhicule est équipé d'une batterie simple, le système peut être mis à niveau vers un système à batterie double. Cela exige l'installation d'un relais de charge divisée au lieu de la barre de court-circuit. Cela permet de s'assurer que les circuits auxiliaires sont isolés de la batterie de démarrage du véhicule lorsque le contact est coupé, ce qui garantit le démarrage du moteur.

Le relais de coupure de batterie est commandé par le BCM sur la base d'une stratégie de changement d'état par impulsion (la bobine n'est pas excitée en permanence) et est toujours monté en usine pour les systèmes à batterie double. Le logiciel du BCM doit être reconfiguré par le concessionnaire Ford pour prendre en charge cette fonction. Le système doit en outre être mis à jour pour inclure un second BMS et son câblage, ce qui nécessite également une reconfiguration du type de batterie par le concessionnaire Ford. Une liste de mise à jour des pièces est fournie à la fin de cette section.

Se reporter à : [4.3 Circuit de charge \(page 87\)](#). SRC

Se reporter à : [4.8 Gestion moteur électronique \(page 118\)](#).

Fonction démarrage/arrêt.

Raccordement de batteries en parallèle pour les applications nécessitant un courant élevé

Pour les véhicules équipés d'un système de batterie double, le câblage des deux batteries en parallèle sans relais de coupure de batterie n'est pas recommandé. Si un courant plus élevé est nécessaire, il est possible d'ajouter une troisième batterie comme indiqué sur le schéma d'interface proposé. Dans ce cas, le signal de moteur en marche est utilisé pour commander le relais « D » (rapportez-vous à la figure E147211) afin de permettre la charge de la troisième batterie pendant que le moteur est en marche.

Conversion d'une batterie simple à une batterie double

Le bon fonctionnement de toute batterie supplémentaire ou différente doit être vérifié sur les véhicules équipés de la fonction démarrage/arrêt ou SRC. Veuillez consulter à ce sujet les sections Configuration de batterie, Charges supplémentaires, Fonction démarrage/arrêt et Charge régénérative intelligente (SRC). Par ailleurs :

Se reporter à : [4.3 Circuit de charge \(page 87\)](#).

Se reporter à : [4.8 Gestion moteur électronique \(page 118\)](#).

En fonction des besoins, il peut être pratique de commander des véhicules équipés d'une batterie simple, un relais de coupure de batterie et un jeu de faisceaux à faire monter par l'installateur. Veuillez consulter le tableau ci-après pour connaître les câbles de batteries et les composants.

Note : un véhicule commandé avec une batterie simple ne peut pas être converti en une version avec fonction de démarrage/arrêt.

Câbles de batterie et composants

Un véhicule commandé avec une batterie simple peut être converti en une version à batterie double ou à batteries AGM à décharge profonde haute performance. En cas de conversion à une option standard, il est nécessaire de commander une batterie simple supplémentaire possédant les mêmes spécifications que la batterie initialement montée. Autrement, en cas de conversion vers des batteries AGM à décharge profonde haute performance, il est nécessaire de remplacer la batterie d'origine par deux batteries AGM de même type. Les références des batteries pour chaque option sont fournies plus loin dans cette section.

La barre de court-circuit doit être déposée et le relais Sure Start® ajouté à sa place. L'assistance du concessionnaire est également indispensable pour mettre à jour la configuration centrale du véhicule sur le système à batterie double et la spécification des nouvelles batteries.

Le nombre des batteries est défini dans le paramètre 40 :

- La valeur 0 x 01 correspond à une batterie simple
- La valeur 0 x 04 correspond au système à une batterie double

Les valeurs pour les batterie sont définies dans le paramètre 210 :

- Valeur 0 x 0B = T7 75 Ah démarrage/arrêt standard uniquement
- Valeur 0 x 03 = T7 80 Ah SRC standard uniquement
- Valeur 0 x 13 = H7 80 Ah type AGM à décharge profonde haute performance pour SRC ou démarrage/arrêt

La batterie de démarrage doit être installée dans un boîtier sur l'avant du support du siège conducteur, la batterie auxiliaire installée dans un boîtier sur l'arrière du socle. REMARQUE : lors de la fixation des deux BMS sur le câble 14301, veillez à ne pas endommager le capteur BMS en serrant l'écrou M8 au couple prescrit. Veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région pour obtenir les couples et les schémas correspondant à la disposition et à la mise sous boîtier.

Éléments génériques de la conversion d'un système à batterie simple en système à batterie double

Numéro de pièce	Pièce	Quantité
BK2T-10B728-A_	Relais SureStart®	1
BK2T-14301-A_	Câble volant de BMS	1
BK2T-14300-A_	Conduite à gauche : câble positif vers la boîte à préfusibles	1*
BK2T-14300-D_	Conduite à droite : câble positif vers la boîte à préfusibles	1*
CC1T-10C652-A_	BMS pour batterie auxiliaire (également utilisé pour le système à batterie double)	1
AV1T-10C652-A_ B_	BMS pour batterie de démarrage du véhicule	1
W520102 -S442	Ecrou M8 de fixation du BMS au 14301 (1 pour chaque BMS)	2

*Seulement une batterie en fonction de la conduite.

Remplacement par un système de base double – identique au système simple

Numéro de pièce	Pièce	Quantité
6C16-10655-C_	Batterie standard 80 Ah au plomb	1

Remplacement par un système AGM haute performance

Numéro de pièce	Pièce	Quantité
CC1V-10655-A_	Batterie AGM 80 Ah à décharge profonde haute performance	2
BK2V-10A721-A_	Support de cosse de batterie	1
YC1T-10A818-B_	Tuyau de vidange double	1
BK2V-14277-A_	Couvercles d'isolation de positif de batterie	2
BK2V-V13002-A_	Mousse	1

4.4.8 Recommandations concernant l'utilisation de l'électricité et la connectivité

Puissance électrique utilisée	Spécifications recommandées (code de commande entre parenthèses)
Charges électriques occasionnelles inférieures à 30 A avec le moteur en marche et inférieures à 5 mA avec le contact coupé. Par exemple : fourgon de messagerie ou bus de transfert d'hôtel dont les occupants utilisent l'éclairage intérieur et les points d'alimentation pour charger des ordinateurs portables, des téléphones ou des systèmes d'aide à la navigation portables.	L'alimentation électrique standard du véhicule, des batteries simples ou doubles, avec un alternateur 150 A standard est acceptable.
Charges électriques fréquentes inférieures à 30 A avec le moteur en marche et inférieures à 5 mA avec le contact coupé. Par exemple : fourgon d'ingénierie de services avec éclairage supplémentaire et gyrophares.	Batteries doubles (NLX), avec alternateur 150 A standard.
Charges électriques supérieures à 30 A avec le moteur en marche et supérieures à 5 mA avec le contact coupé pendant une période prolongée. Par exemple : fourgon de maintenance avec outils électriques, chauffe-eau et éclairage supplémentaire.	2 batteries AGM à décharge profonde haute performance (A736), avec alternateur standard de 150 A. Remarque : si les charges sont utilisées pendant une période prolongée avec le moteur en marche, l'option d'alternateur 210 A (HFL) est recommandée.
Fortes charges électriques sur de courtes périodes (100 - 250 A requis). Par exemple : ambulances avec hayon arrière, équipement médical, communications, gyrophares.	2 batteries AGM à décharge profonde haute performance (A736), avec option d'alternateur 210 A (HFL). Remarque : en cas de charges supérieures à 190 A, des batteries supplémentaires peuvent être nécessaires.
Applications de prise de mouvement qui nécessitent des régimes moteur élevés au ralenti. Par exemple : fourgon de monteur de pneus mobile.	Régulation de vitesse de régime moteur (A003).
Connectivité utilisée	Spécifications recommandées (code de commande entre parenthèses)
Sorties de relais protégés par fusible supplémentaires. Par exemple : fourgon d'ingénierie de services.	Option du tableau de fusibles auxiliaire (A526)
Gyrophares de toit/commutateurs supplémentaires. Par exemple : véhicules de maintenance routière.	Kit de préparation pour gyrophare (A606)/kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (A607)*. Remarque : comprend le tableau de fusibles auxiliaire (A526)
Conversions nécessitant l'utilisation de divers signaux du véhicule, comme les témoins, feux stop, porte entrouverte, frein à main serré. Par exemple : véhicules de police et ambulances.	Connecteur d'interface du véhicule haute spécification (A608)*. Remarque : comprend le tableau de fusibles auxiliaire (A526).

*Le kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (A607) et le connecteur d'interface haute spécification (A608) ne peuvent pas être commandés ensemble.

⚠ AVERTISSEMENT : Si la durée de vie du véhicule concernant les cycles de fréquence de la décharge, la consommation totale de courant ou l'état de charge de la batterie en temps réel ne peut pas être déterminée, comme indiqué ci-dessous, l'atelier de transformation doit utiliser par défaut la technologie de batterie AGM.

Des batteries Flooded Lead Acid standard peuvent être utilisées, mais avant de les sélectionner en lieu et place de batteries AGM hautes performances, les paramètres suivants doivent être pris en compte.

Sur base d'un fonctionnement standard du véhicule pendant une période de 3 ans, le cycle de capacité Ah suivant est disponible :

- Batterie Flooded standard = 30 fois la capacité Ah de la batterie
- AGM = 600 fois la capacité Ah de la batterie

Par exemple : pour une batterie Flooded standard de 80 Ah, $30 \times 80 \text{ Ah} = 2\,400 \text{ Ah}$ de rendement de batterie disponible pendant la durée de vie de la batterie (3 ans)

Vous trouverez ci-après des exemples de chargement équivalent (en condition d'arrêt du moteur, avec utilisation de cette taille de batterie) :

- Consommation de 8 A pendant 1 heure et 300 fois pendant la durée de vie de la batterie
- Consommation de 20 A pendant 10 minutes et 720 fois pendant la durée de vie de la batterie
- Consommation de 60 A pendant 1 minute et 2 400 fois pendant la durée de vie de la batterie
- Consommation de 160 A pendant 1 minute et 900 fois pendant la durée de vie de la batterie

Pour calculer la capacité disponible, il est aussi recommandé que l'état de charge de la batterie ne descende pas en dessous de 50 % à tout moment.

Note : Avec les systèmes à batterie double, seule la batterie auxiliaire doit être prise en compte dans les applications avec allumage arrêté.

Note : Utilisez les batteries AGM pour les applications de cycle profond, c'est-à-dire avec charge et décharge régulières.

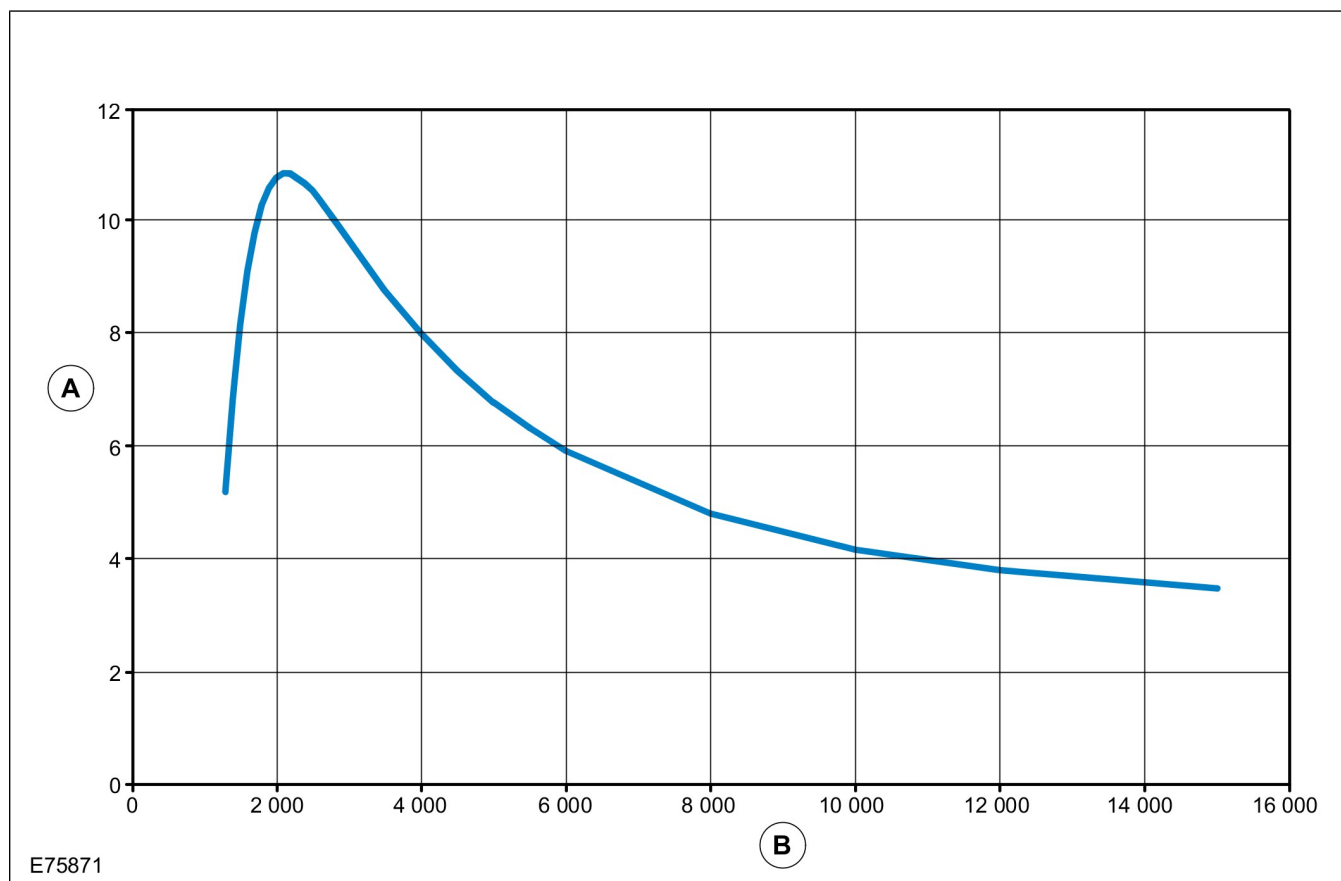
Note : Au niveau de la décharge de la batterie, l'atelier de transformation doit tenir compte du courant consommé lorsque le système supplémentaire est en service, en plus des charges continues avec clé sur OFF lorsqu'il n'est pas utilisé. Par exemple, un inverseur monté consommera du courant même si aucune charge n'est connectée.

Note : Si possible, faites fonctionner l'équipement électrique quand le moteur tourne afin de réduire la décharge de la batterie ; le démarrage du véhicule et les batteries auxiliaires sont utilisés conjointement avec le circuit de charge.

Note : La formation de l'utilisateur ainsi que l'entretien approprié et régulier de la batterie optimiseront le bon fonctionnement de la batterie.

4.4.9 Alternateur

Courbe de couple de l'alternateur - 150 A

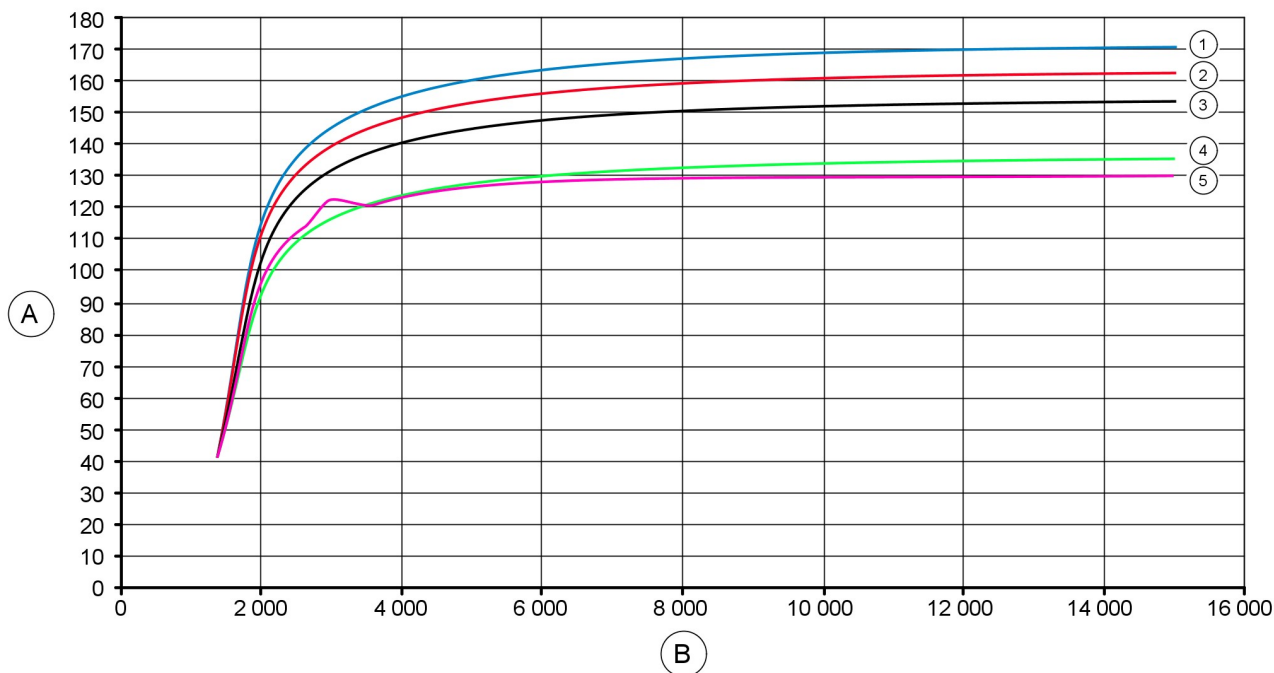


Le schéma E75871 montre le couple (en N·m) nécessaire pour entraîner l'alternateur. L'axe vertical (A) montre le couple (Nm) et l'axe horizontal (B) montre les rotations de l'alternateur par minute (tr/min).

Note : pour un régime moteur équivalent (tr/min), le régime de l'alternateur (rotations par minute), l'axe (B), doit être divisé par le facteur suivant : 2,66 pour les moteurs diesel 2.2L.

Note : ces courbes de l'alternateur n'indiquent pas la puissance de réserve car cela dépend des caractéristiques d'origine et des options du véhicule.

Performance de sortie de l'alternateur - 150 A

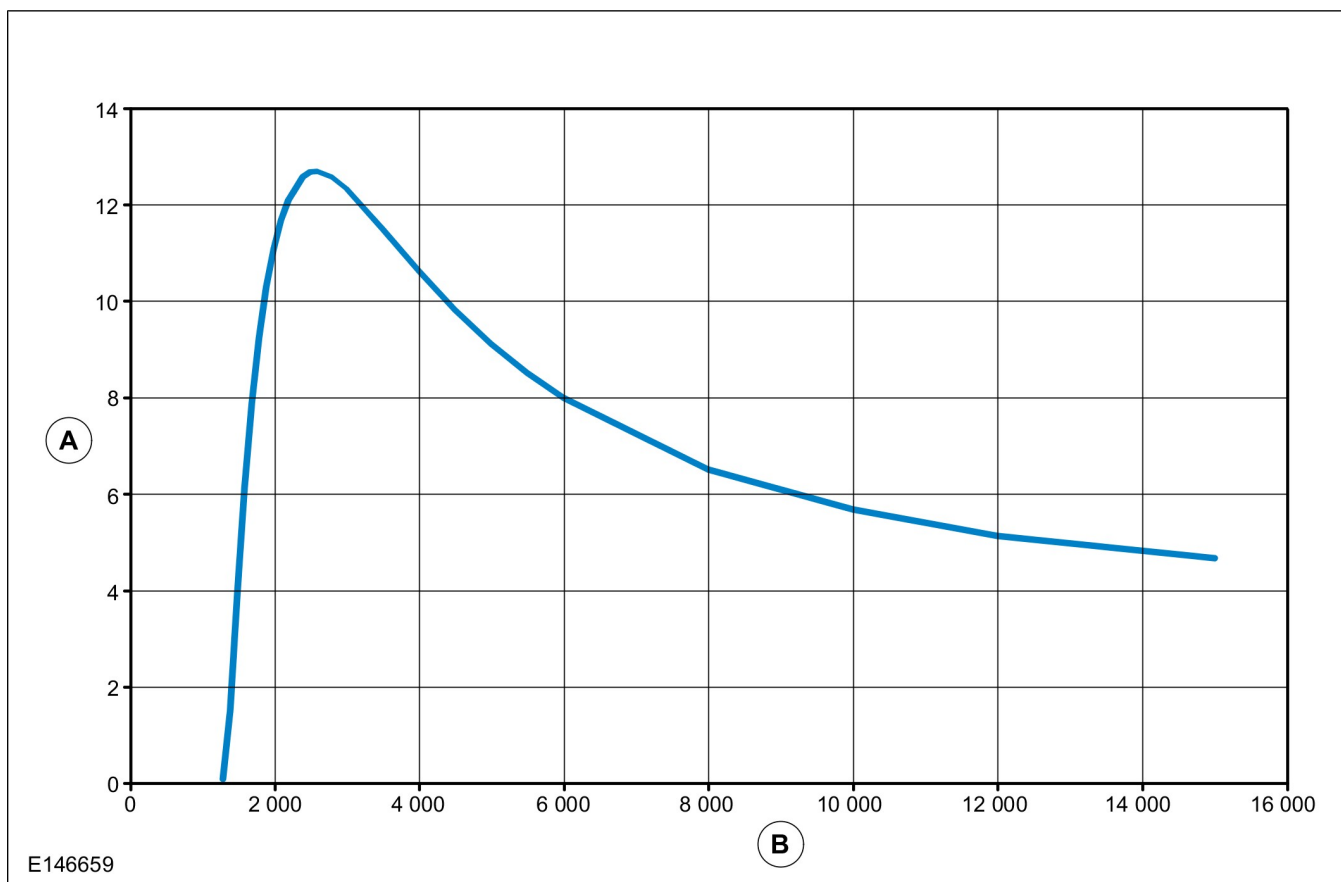


E75873

Rep	Désignation
1	Température 0 °C — Tension 14,1 V
2	Température 27 °C — Tension 13,8 V
3	Température 60 °C — Tension 13,5 V
4	Température 93 °C — Tension 13,1 V
5	Température 115 °C — Tension 12,9 V

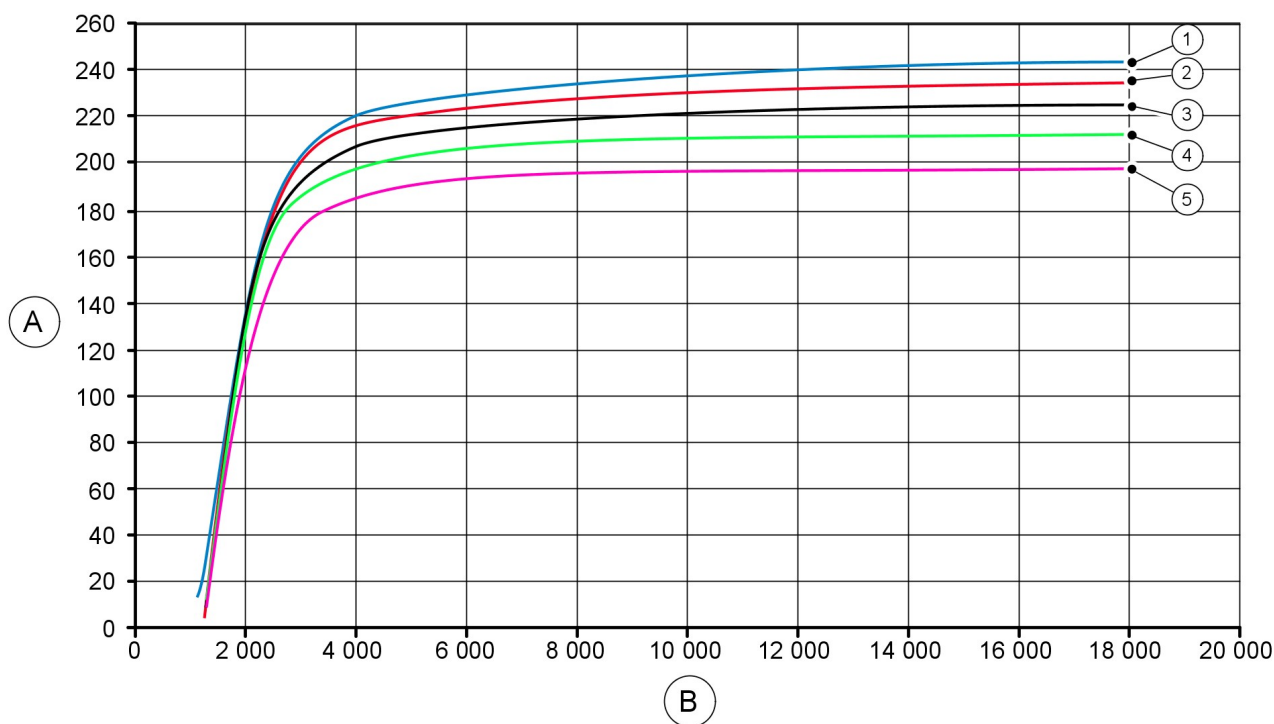
Le schéma E75873 montre les performances de sortie de l'alternateur à cinq températures différentes conformément aux spécifications Ford. L'axe vertical (A) montre le courant de sortie (ampères) et l'axe horizontal (B) montre la vitesse de l'alternateur en rotations par minute (tr/min).

Courbe de couple de l'alternateur - 210 A



Le schéma E146659 montre le couple (en Nm) nécessaire pour entraîner l'alternateur. L'axe vertical (A) montre le couple (Nm) et l'axe horizontal (B) montre les rotations de l'alternateur par minute (tr/min).

Performance de sortie de l'alternateur - 210 A



E146660

Rep	Désignation
1	Température 0 °C — Tension 14,1 V
2	Température 27 °C — Tension 13,8 V
3	Température 60 °C — Tension 13,5 V
4	Température 93 °C — Tension 13,1 V
5	Température 115 °C — Tension 12,9 V

Le schéma E146660 montre les performances de sortie de l'alternateur à cinq températures différentes conformément aux spécifications Ford. L'axe vertical (A) montre le courant de sortie (ampères) et l'axe horizontal (B) montre la vitesse de l'alternateur en rotations par minute (tr/min).

Note : les véhicules équipés de la fonction SRC et démarrage/arrêt désactivent l'alternateur si les batteries présentent un état de charge élevé lorsque le moteur est au ralenti. Les besoins en tension de charge d'alternateur complète pour des fonctions telles que la charge d'une troisième batterie, le démarrage à l'aide de câbles volants, l'état de moteur et la haute tension pour amoindrir la chute de tension dans les systèmes exigent l'activation de l'alternateur. Cela peut être obtenu en activant le commutateur des feux de détresse dans les cas où la loi l'autorise et où cette solution est commode. Veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région.

4.5 Chauffage, ventilation et climatisation

 **AVERTISSEMENT : n'utilisez pas de liquide de refroidissement à base de propylène glycol.**

- Ne fixez jamais de flexibles ou de tubes sur le tuyau de remplissage de transmission, la jauge d'huile ou n'importe quel composant du système d'alimentation ou de freinage.
- N'acheminez aucun tuyau de chauffage ou de réfrigérant près de ou directement sur les composants du système d'échappement, collecteurs d'échappement inclus.
- Evitez d'acheminer des tuyaux dans le passage ou la protection de roue. Si vous devez faire passer des éléments dans ces zones, protégez-les contre les projections de pierres.
- N'acheminez aucun flexible à proximité de bords tranchants. Protégez les différents composants contre tout risque de coupure ou de frottement.

4.6 Combiné des instruments (IPC)

AVERTISSEMENT : nous vous recommandons de ne pas modifier, couper ou raccorder le câblage ou les connecteurs de l'interface du bus CAN.

La plupart des fonctions sont gérées par l'interface du bus CAN.

Combiné des instruments

Broche de connecteur (C1)	Pièce	Couleur de fil	
		Couleur	Type
1	MS CAN -	Violet/Orange	Torsadé
2	MS CAN +	Gris/Orange	
3	Alimentation	Rouge	-
4	MS CAN Bas	Violet/Gris	Torsadé
5	MS CAN Haut	Bleu/Gris	
6	Masse de signal de combiné	Blanc/Marron	-
7	Signal de combiné	Jaune	-
8	Ensemble de combiné	Vert/Violet	-
9	Transmission automatique	-	-
10	Masse	Noir/Violet	-
11	Tachygraphe	Gris/Bleu	-
12	Détection de démarrage	Blanc/Vert	-

4.7 Avertisseur sonore

Vous pouvez remplacer l'avertisseur sonore unique du véhicule par un avertisseur sonore double.

Tout avertisseur sonore accessoire (un avertisseur sonore à air comprimé par exemple) devra être activé par un relais séparé alimenté par le circuit de l'avertisseur du véhicule.

4.8 Gestion moteur électronique

⚠ ATTENTION : aucune connexion supplémentaire ne doit être ajoutée aux circuits électriques associés au système de gestion du moteur.

Note : il est inutile de débrancher ou de déposer les modules de gestion du moteur.

4.8.1 Démarrage/arrêt

AVERTISSEMENTS :

⚠ Le moteur peut redémarrer automatiquement à la demande du système. Il ne redémarre automatiquement qu'une fois qu'une pédale a été enfoncée. Si aucune pédale n'est enfoncée, le témoin démarrage/arrêt clignote et un message apparaît sur l'affichage.

⚠ Coupez le contact avant d'ouvrir le capot ou d'effectuer toute opération d'entretien.

⚠ Coupez toujours le contact avant de quitter votre véhicule, car l'allumage est encore activé, même si le système a coupé le moteur.

⚠ Le système peut ne pas fonctionner si des charges supplémentaires sont connectées quand l'allumage est coupé.

Aucune modification ne doit être apportée sur le blindage autour des pièces mobiles visibles du moteur, comme la courroie d'entraînement.

Informations générales

La fonction arrêt/démarrage est conçue pour améliorer l'économie de carburant et réduire les émissions de CO₂ en arrêtant automatiquement la combustion pendant les phases de ralenti quand celle-ci n'est pas nécessaire pour générer l'alimentation. Elle peut être réactivée dès que nécessaire.

Logique de la fonction arrêt/démarrage

Les arrêts et redémarrages automatiques du moteur sont commandés par la logique de la fonction arrêt/démarrage par le biais du module de commande moteur (ECM), connu pour être le programmeur de la fonction arrêt/démarrage. Elle est connectée à un nombre de signaux, de capteurs et de contacteurs du véhicule et du groupe motopropulseur. Elle détecte à quel moment couper le moteur et à quel moment le redémarrer, en fonction de la stratégie particulière arrêt/démarrage utilisée. La fonction d'arrêt au point mort est une stratégie arrêt/démarrage applicable aux boîtes de vitesses manuelles qui arrête le moteur, en fonction des inhibiteurs, dès que le véhicule doit être immobile ET que la position de point mort est sélectionnée ET que l'embrayage a été complètement relâché. Le moteur redémarre en position de point mort en appuyant sur la pédale d'embrayage.

Inhibiteurs

Si un ou plusieurs inhibiteurs de système sont activés, il est possible que le moteur ne puisse pas s'arrêter ou redémarrer. Tous les inhibiteurs doivent être supprimés pour pouvoir arrêter le moteur, ce qui peut se produire quand la boîte de vitesses en position point mort et la pédale d'embrayage relâchée.

Exemples types d'inhibiteurs :

- Si la température ambiante est inférieure à la limite inférieure et supérieure à la limite supérieure pour la fonction démarrage-arrêt.
- La température du liquide de refroidissement du moteur n'a pas augmenté (valeur en lien avec la température ambiante).
- Le système chauffant du pare-brise et de la lunette arrière est activé.
- La batterie est insuffisamment chargée pour gérer un arrêt ou la charge électrique est trop élevée ou la batterie est froide ou il existe une défaillance de la batterie.
- La porte du conducteur a été ouverte et le véhicule n'a pas été conduit à plus de 5 km/h depuis.
- Gestion moteur, par exemple pendant la régénération d'un DPF.
- Le témoin ABS est allumé ou le véhicule est en pente raide
- Une charge électrique élevée avec une charge électrique totale du véhicule dépassant 50 A.
- La régulation du régime moteur en tr/min Ford est activée.
- Les batteries installées ne sont pas identifiées ou le BMS est endommagé ou déposé.
- Le bouton ECO est enfoncé (voyant allumé).
- La pédale d'accélérateur ou la pédale d'embrayage n'est pas relâchée.

- Une charge continue supérieure à 100 mA sur chaque batterie avec le contact coupé. Le BMS est incapable d'évaluer correctement l'état de charge de la batterie.
- Véhicule en mode Usine ou Transport.

Reprise après calage/reprise après interruption de démarrage

La reprise après calage est une option supplémentaire disponible avec la fonction arrêt-démarrage qui reste activée même quand la fonction arrêt-démarrage n'est plus sélectionnée ou est neutralisée. En mode de reprise après calage, un redémarrage automatique du moteur est nécessaire si la pédale d'embrayage est entièrement enfoncée immédiatement après un calage. Le conducteur peut ainsi repartir rapidement sans avoir à tourner la clé de contact ou appuyer sur le bouton de démarrage. La récupération après calage n'est disponible que dans les 5 secondes qui suivent un calage.

L'annulation de la sélection de la fonction arrêt/démarrage (bouton ECO avec voyant allumé)

La fonction arrêt/démarrage peut être sélectionnée par le conducteur avec le bouton ECO sur la planche de bord. Un voyant orange sur le bouton s'allume pour indiquer que la fonction est désactivée. A chaque fois que le contact est coupé, puis remis, la fonction démarrage/arrêt est réactivée. Ce contacteur annule aussi le régulateur à 110 km/h. Appuyer sur le bouton ECO (DEL allumée) neutralise la fonction démarrage-arrêt automatique et permet de conduire le véhicule à la vitesse maximale ou à une vitesse supérieure, en fonction de la configuration. En appuyant de nouveau sur le bouton (voyant éteint), la fonction arrêt/démarrage s'active et le véhicule est limité à 110 km/h. Les fonctions d'économies d'énergie sont alors maintenues.

Considérations de modification du véhicule

Deux considérations principales sont à considérer : les conséquences sur le comportement de la fonction arrêt-démarrage en fonction des modifications apportées au véhicule et les conséquences liées au système arrêt-démarrage.

Conséquences sur le comportement de la fonction arrêt/démarrage

L'inhibiteur peut être activé plus souvent en fonction des modifications apportées au véhicule. Par exemple, le système de gestion d'énergie 12 V du véhicule est conçu pour couper le moteur uniquement quand la charge électrique est inférieure à 50 A. Les charges de courant élevées (en lien avec la seconde batterie) peuvent entraîner un dépassement de ce seuil. De plus, les arrêts du moteur seront neutralisés si l'état de charge de la batterie est inférieur à 68 %, ce qui peut se produire si les charges électriques ajoutées sont activées quand le contact est coupé. En installant des périphériques supplémentaires, n'oubliez pas que ce genre d'équipement produit une charge électrique continue/passive que ce soit en mode arrêt ou veille. La charge de chaque module ne doit pas dépasser 5 mA (milliampères) dans la charge électrique en mode arrêt. Si la consommation de courant est élevée lorsque le contact est éteint, il faut choisir un système de batterie différent du système standard. Le système double AGM 2 x 80 Ah, conçu pour fonctionner avec la fonction arrêt/démarrage, doit être utilisé si les charges électriques sont élevées quand le moteur tourne et en mode arrêt mais la charge contact coupé totale, avec les systèmes Ford, ne doit pas dépasser 90 mA. Veuillez contacter le concessionnaire Ford de votre région pour en savoir plus sur cette option.

Note : quelle que soit la configuration de la batterie, une charge avec le contact coupé de plus de 100 mA pendant 7 jours ou plus neutralise la fonction démarrage/arrêt.

Pour plus de détails

[Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles \(page 99\).](#)
Capteur de surveillance de la batterie.

Le système arrêt/démarrage sur le modèle Transit utilise une version modifiée du système de batterie double SureStart® breveté par Ford. Celui-ci isole le système électrique du véhicule des effets de tensions transitoires liés aux cycles du démarreur. Cela signifie que lorsque le moteur redémarre, la batterie auxiliaire est reliée à un temporisateur afin d'isoler la charge qui lui est raccordée de la chute de tension. Pour cette raison, les charges électriques supplémentaires doivent toujours être connectées à la batterie auxiliaire pour éviter que les équipements ne subissent trop ces chutes de tension transitoires (points de connexion client).

La fonction arrêt/démarrage est uniquement conçue pour fonctionner avec deux batteries qui sont étalonnées par le système. L'ajout de batteries supplémentaires ou d'un type de batterie non approprié aura pour conséquence une mauvaise évaluation de l'état de charge. La fonction arrêt/démarrage sera alors définitivement neutralisée et les fonctions d'économie de carburant perdues. Cela est également vrai pour un véhicule à charge régénérative intelligente (SRC).

[Se reporter à : 4.3 Circuit de charge \(page 87\).](#)
SRC.

Le contacteur de porte du conducteur est utilisé pour détecter si le conducteur a quitté le véhicule et éviter les coupures du moteur. Cette fonctionnalité peut être défaillante si des modifications sont apportées à la porte ou au contacteur. Si la porte du conducteur n'est pas utilisée, assurez-vous que ce contacteur est définitivement fermé (entrée mise à la masse).

Le système utilise des signaux provenant des capteurs/contacteurs sur les pédales d'embrayage, de frein et d'accélérateur et du mécanisme de changement de vitesse. Pour maintenir la sécurité du système, ces signaux ne doivent pas être connectés électriquement.

Conséquences liées au système arrêt/démarrage

La fonction arrêt/démarrage est conçue pour couper le moteur quand il devrait être au ralenti. Certaines modifications peuvent dépendre du fonctionnement d'un moteur. Le régulateur du régime moteur Ford empêche automatiquement la fonction démarrage-arrêt de couper le moteur lorsque le véhicule est immobile. Les systèmes de deuxième monte ne possèdent pas cette option. Le conducteur peut donc avoir besoin d'utiliser le bouton ECO pour désactiver la fonction arrêt/démarrage si de tels dispositifs sont utilisés. Le relais du démarreur ne doit jamais être shunté ou utilisé directement.

Avec le dispositif de contrôle du régime moteur Ford, n'oubliez pas que la fonctionnalité de la pédale d'accélérateur est différente. Par exemple, si le dispositif est activé, le moteur cale en appuyant sur la pédale d'accélérateur. Si un dispositif de contrôle du régime moteur est requis, – il est recommandé d'utiliser le système Ford conçu avec le système arrêt/démarrage. Un système de deuxième monte peut avoir pour effet de couper le moteur de façon inattendue.

La fonction de signal de moteur en marche de l'option véhicule spécial, qui est un signal de masse commuté, est activée uniquement lorsque le moteur du véhicule tourne sur un véhicule avec fonction arrêt/démarrage (par exemple : non activé pendant un arrêt automatique). Tout matériel connecté au signal de moteur en marche nécessitera donc plus de cycles que sur un véhicule classique. Ce matériel doit pouvoir supporter une durée de vie de 300 000 cycles. Un relais de type silencieux ou à faible bruit peut aussi être nécessaire, car les passagers du véhicule peuvent entendre l'augmentation des cycles pendant les passages démarrage/arrêt. D'autre part, pensez à éloigner le système de commande des passagers.

Les charges auxiliaires doivent être connectées à la batterie auxiliaire ou aux points de connexion client. Les charges connectées dans l'atelier de transformation ne doivent pas être connectées à la batterie de démarrage du véhicule.

4.8.2 Régulateur de vitesse de régime moteur en tr/min (A003)

Aperçu du système

Cette fonction permet de faire tourner le moteur du véhicule à un régime élevé. La puissance du moteur peut ensuite être utilisée pour alimenter des équipements auxiliaires. Les équipements auxiliaires peuvent être alimentés par une commande des accessoires avant (FEAD) (système similaire à celui du compresseur de climatisation).

Quel que soit le régime moteur, la puissance maximale disponible pour les applications de commande des accessoires avant est de 6 kW (au lieu du compresseur de climatisation à 26 Nm). Pour plus d'informations, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

L'atelier de transformation doit tenir compte des exigences de l'augmentation du refroidissement du moteur en raison de la transformation et des sollicitations du moteur sur des périodes prolongées pendant que le véhicule est immobile.

3 modes de fonctionnement

3 modes de fonctionnement principaux régissent cette fonction :

1. **Mode 3 vitesses** L'utilisateur final a le choix entre les 3 valeurs de régime moteur prédéfinies 1 100, 1 600 et 2 030 tr/min. En général, l'utilisateur final ne peut pas modifier ces valeurs ; il y a donc peu de risques de détérioration des équipements auxiliaires dus à l'utilisation de vitesses trop élevées. Ce mode permet l'utilisation du véhicule à des vitesses très basses (jusqu'à 2,5 mi/h environ)
2. **Le mode de vitesse variable** donne à l'utilisateur final l'accès aux boutons d'augmentation et de réduction du régime moteur. L'utilisateur final peut sélectionner des valeurs de régime moteur allant de 1 300 à 3 000 tr/min par incrément de 25 tr/min. Une simple pression correspond à une augmentation de 25 tr/min. Si l'utilisateur final appuie de façon prolongée sur l'un de ces boutons, la valeur incrémentale passe à 250 tr/s. Ce mode permet l'utilisation du véhicule à des vitesses très basses (jusqu'à 2,5 mi/h environ).
3. **Le mode d'augmentation du régime de ralenti** permet d'augmenter le régime normal de ralenti du moteur (en incrément de 25 tr/min) entre 900 et 1 200 tr/min. Ce mode ne contient aucune restriction de vitesse car il sert à augmenter le régime de ralenti du moteur pour éviter au véhicule de caler lorsque des équipements auxiliaires sont alimentés par le moteur en condition de conduite normale. Par exemple, une unité de réfrigération utilisée pour refroidir la zone de chargement.

Disponibilité du système

Cette fonction a été intégrée au logiciel du module de commande du groupe motopropulseur (PCM) de toutes les variantes à moteur diesel.

La fonction est neutralisée par défaut sauf s'il est stipulé lors de la commande que le véhicule doit en être équipé.

Les véhicules qui n'ont pas été équipés de cette fonction dès la commande peuvent être confiés à un concessionnaire qui procédera à son activation via le système de diagnostic IDS. Ce service sera facturé au client par le concessionnaire.

La fonction de régulation du régime moteur peut être ajoutée aux véhicules équipés de la technologie démarrage/arrêt. Le client devra cependant arrêter la fonction démarrage/arrêt avant d'utiliser le régulateur de vitesse. Pour plus de détails

Se reporter à : [4.8 Gestion moteur électronique \(page 118\)](#).

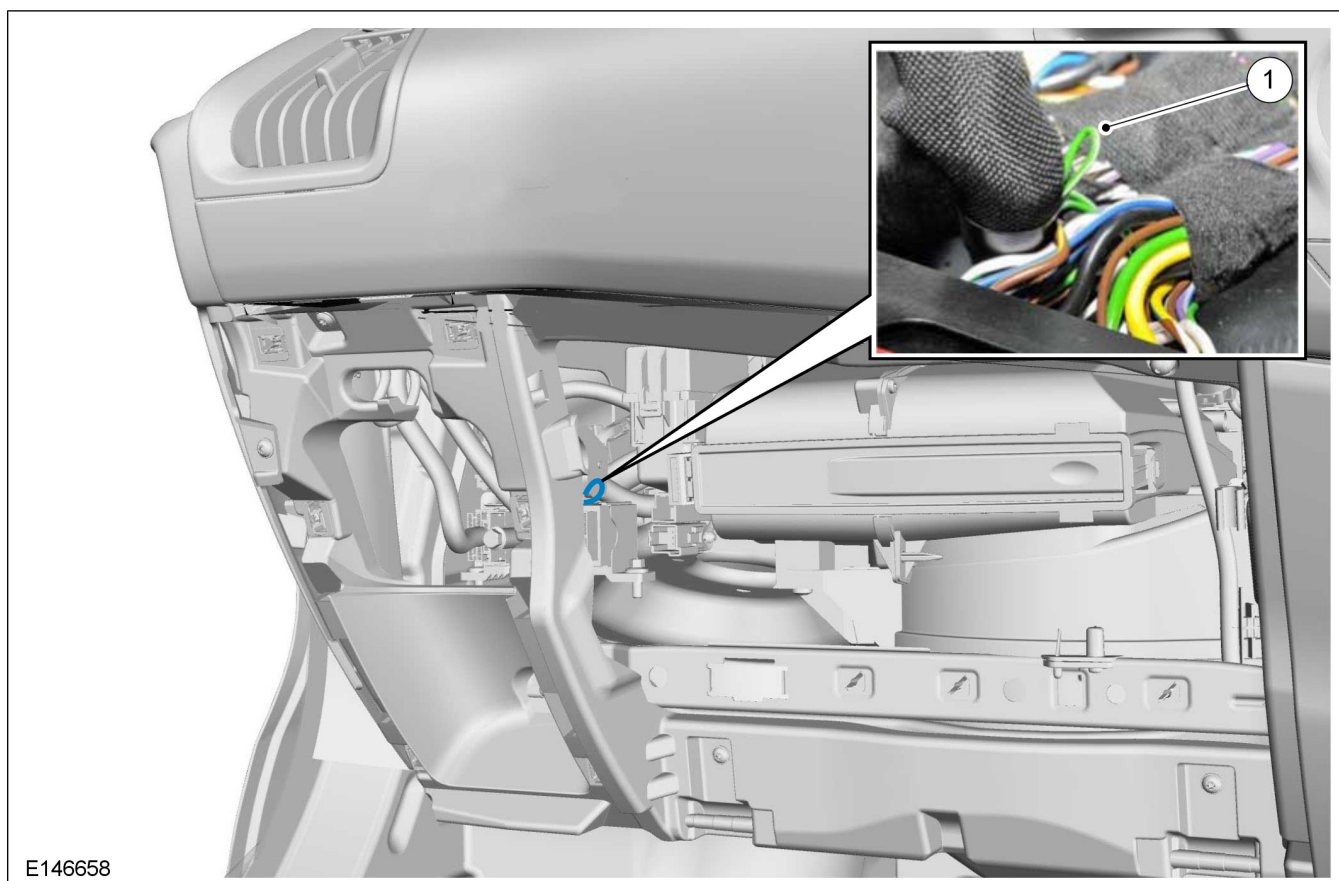
Conséquences liées au système arrêt/démarrage.

Comment utiliser cette fonction

Un groupe de câbles (vert/blanc) est ajouté au faisceau électrique principal pour permettre le contrôle du logiciel de régulation du régime moteur. Si vous séparez ce groupe, vous disposerez de deux câbles pour connecter un boîtier de contrôle au PCM.

Ce boîtier de contrôle doit être muni d'une résistance d'interruption dans le circuit au niveau des deux câbles vert/blanc préalablement groupés. Ce type de circuit est connu sous le nom d'échelle de résistance, reportez-vous à la figure E88295. Le logiciel du PCM contrôle le circuit du câble vert/blanc et, lorsque certaines résistances sont détectées, elles sont interprétées comme des entrées différentes qui contrôlent la fonction. Le boîtier de contrôle peut être placé n'importe où selon les besoins de la conversion, plutôt que sur la planche de bord. Si l'atelier de transformation décide de placer le boîtier de contrôle dans un endroit soumis à des contraintes importantes, il doit le concevoir de façon à ce qu'il puisse résister à ces contraintes.

Groupe de câbles vert/blanc — Véhicule à conduite à droite illustré

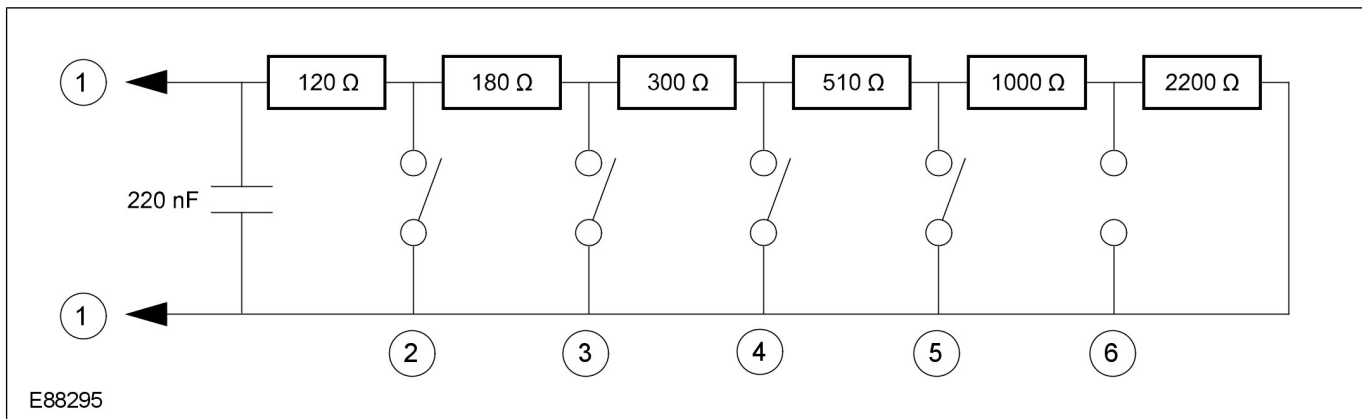


E146658

Le faisceau doit être légèrement fixé de façon à pouvoir extraire facilement le groupe de câbles vert/blanc. La figure E146658 montre l'emplacement du groupe de câbles vert et blanc.

Echelle de résistance

Circuit d'échelle de résistance



Rep	Désignation
1	Vers le câble vert/blanc
2	Moteur arrêté
3	Tr/min 1 marche/arrêt ou contrôle variable du "ralenti"
4	Tr/min 2 marche/arrêt ou contrôle variable "négatif (-)"
5	Tr/min 3 marche/arrêt ou contrôle variable "positif (+)"
6	Contrôle du régime moteur, ralenti réduit ou augmenté marche/arrêt

Le circuit d'échelle de résistance joue le rôle d'un réducteur de tension. Le PCM affiche une tension de référence interne de 5 V. Le courant passe par une résistance interne de 320 ohms (non illustrée ci-dessus) avant de passer par l'échelle de résistance. Le PCM est également doté d'un (second) condensateur de 220 nF entre la résistance de 320 ohms et le point de masse (non illustré ci-dessus) ; cela permet de réduire les problèmes de compatibilité électromagnétique.

Lorsque tous les commutateurs sont ouverts, la résistance totale du groupe de câbles vert/blanc est de 4310 ohms environ, ce qui correspond à des conditions de conduite normale (idem pour un court-circuit avant la division du groupe de câbles).

Pour une robustesse garantie, il est recommandé de choisir une spécification de rebond proche de zéro ms pour tous les contacteurs.

En partant de la droite du schéma, lorsque le commutateur à clé est fermé, 2 110 ohms seulement se trouvent dans le circuit et le logiciel du PCM détecte que le mode de régime moteur est actif et opérationnel (commutateur de clé fermé = marche, ouvert = arrêt). Un commutateur à clé est nécessaire dans cette position pour plusieurs raisons :

- Si le boîtier de contrôle se trouve à l'extérieur du véhicule, la présence d'une clé évite que des passants placent le véhicule en mode de régulation du régime moteur en appuyant simplement sur un bouton.
- Vous pouvez utiliser un commutateur à clé amovible en mode marche ou arrêt comme système antivol. Si l'utilisateur se sert d'une clé pour mettre le véhicule en mode de régulation du régime moteur et qu'il retire ensuite la clé, il sera alors difficile d'annuler le mode de régulation du régime moteur. Si la pédale de frein est enfoncée en mode 3 vitesses ou en mode de vitesse variable, le véhicule calera et il sera donc difficile de le faire démarrer et de le voler.

Lorsque le véhicule est en mode 3 vitesses, une pression sur l'un des 3 commutateurs centraux (à condition que la fonction soit active) fait passer le régime moteur sur la valeur correspondante mémorisée (par défaut 1 100, 1 600 ou 2 030 tr/min). Une deuxième pression sur le même bouton permet de revenir au régime de ralenti normal.

Lorsque le véhicule est en mode de vitesse variable, ces 3 boutons permettent d'augmenter et de réduire le régime de ralenti et de revenir aux sélections respectives.

Le logiciel du PCM réagit au changement d'état ; il est donc préférable que ces 3 commutateurs centraux soient de type microrupteur à bouton-poussoir sans verrouillage intégré. Lorsque le moteur passe du régime de ralenti à un régime élevé, la commande est exécutée dès que le bouton est relâché. Lorsque le moteur repasse au régime de ralenti, la commande est exécutée dès que le bouton est enfoncé.

Le dernier bouton (celui de gauche sur la figure E88295) joue le rôle d'un dispositif d'arrêt d'urgence du moteur. Nous recommandons l'utilisation d'un bouton rouge et de grande taille de type microrupteur sans verrouillage intégré. La commande est exécutée dès que le bouton est enfoncé.

Tous les câbles reliant le PCM au boîtier de contrôle d'échelle de résistance doivent être blindés et torsadés (33 torsades/m) pour réduire les problèmes de compatibilité électromagnétique.

Toutes les résistances doivent présenter une tolérance de +/- 5 % minimum.

La résistance totale des commutateurs, connecteurs et faisceaux (faisceau entre les câbles vert/blanc et le boîtier de contrôle) ne doit pas dépasser 5 ohms max.

Le faisceau qui relie le PCM au boîtier de contrôle d'échelle de résistance ne doit pas être placé à moins de 100 mm de tout autre faisceau, surtout ceux soumis à de fortes charges.

Les conceptions pour lesquelles tous les commutateurs ne sont pas nécessaires doivent tout de même présenter un réseau complet de résistance comprenant des commutateurs placés correctement.

Un connecteur à deux broches de qualité doit être utilisé pour raccorder le boîtier de contrôle sur les deux câbles vert/blanc.

Comment modifier les réglages par défaut

Note : aucune des deux méthodes ci-dessous ne permet de modifier la valeur incrémentale de 25 tr/min par pression ou de 250 tr/s en cas de pression prolongée en mode de vitesse variable.

Par défaut, lorsque la fonction est activée pour la première fois (à l'usine ou à l'aide du système IDS d'un concessionnaire), le véhicule est réglé sur le mode 3 vitesses avec des valeurs de régime moteur de 1 100, 1 600 et 2 030 tr/min pour les 3 vitesses.

Voici deux méthodes permettant de modifier ces réglages par défaut :

1. A l'aide du système de diagnostic IDS chez un concessionnaire Ford (l'intervention peut être facturée au client).

A l'aide du système IDS, l'un des 3 principaux modes de fonctionnement peut être sélectionné sans problèmes ou la fonction tout simplement désactivée. Les 3 vitesses de régime moteur par défaut peuvent également être modifiées dans la gamme autorisée pour le mode de fonctionnement, tel que décrit dans cette section.

Si vous utilisez le système IDS, le menu de régulation du régime moteur se trouve sous l'onglet de la boîte à outils ; sélectionnez ensuite Powertrain (groupe motopropulseur), puis Service Functions (fonctions de service), et enfin PCM. Les menus affichés sur l'écran IDS guident le concessionnaire à travers les options et la configuration.

2. A l'aide du « mode d'apprentissage » intégré au véhicule.

A l'aide du "mode apprentissage" du véhicule, il est possible de basculer du mode 3 vitesses par défaut vers le mode de vitesse variable, mais pas l'inverse.

Comment entrer dans le « mode d'apprentissage » du véhicule

1. Veillez à ce que le boîtier de contrôle du régime moteur soit connecté mais en position d'arrêt.
2. Démarrez le moteur (véhicule au point mort et pédales relâchées, frein à main serré).
3. Patientez le temps que le témoin de diagnostic de démarrage de la planche de bord s'éteigne.
4. Appuyez sur la pédale d'embrayage et relâchez-la.
5. Appuyez sur la pédale de frein et relâchez-la.
6. Répétez les étapes 4 et 5 quatre fois de plus (vous devez appuyer cinq fois en tout sur les pédales de frein et d'embrayage).

Note : vous devez lancer les étapes 4 à 6 dans les 10 secondes qui suivent le démarrage du moteur.

Le véhicule doit alors se trouver en 'mode d'apprentissage'.

Comment passer d'un mode à l'autre

Note : si le moteur cale à la première pression sur la pédale de frein, cela signifie que le véhicule n'était pas, ou est sorti du mode d'apprentissage et qu'il faut reprendre la procédure au début.

1. Passez en mode d'apprentissage (voir les instructions ci-dessus).
2. Activez la fonction de régulation du régime moteur (tournez le commutateur à clé sur ON).

Si le véhicule se trouve déjà en mode 3 vitesses (réglage par défaut initial) :

3. Appuyez cinq fois sur la pédale de frein et relâchez-la.

Le véhicule doit alors se trouver en mode de vitesse variable. Vous pouvez sauvegarder les nouveaux réglages et quitter le mode d'apprentissage (voir ci-dessous).

ou

- Appuyez une fois sur la pédale de frein et relâchez-la.

Le véhicule doit alors se trouver en mode 3 vitesses. Vous pouvez sauvegarder les nouveaux réglages et quitter le mode d'apprentissage (voir ci-dessous).

Cette méthode permet de passer aisément d'un mode de fonctionnement de régulation du régime moteur à l'autre.

Comment modifier les 3 valeurs de régime moteur par défaut du mode 3 vitesses

Note : si le régime moteur réagit à la pression initiale sur le bouton de régime moteur, cela signifie que le véhicule n'est pas entré correctement en 'mode d'apprentissage' et qu'il faut reprendre la procédure au début. Si le moteur cale lorsque la pédale de frein ou d'accélérateur est enfoncée, cela signifie que le véhicule n'était pas, ou est sorti du 'mode d'apprentissage' et qu'il faut reprendre la procédure au début.

- Passez en « mode d'apprentissage » (voir les instructions ci-dessus).
- Activez la fonction de régulation du régime moteur (tournez le commutateur à clé sur 'On').
- Appuyez une fois sur la pédale de frein et relâchez-la.
- Appuyez sur le bouton de régime moteur qui doit être reprogrammé et relâchez-le.
- Utilisez la pédale d'accélérateur pour faire monter le moteur au nouveau régime désiré et maintenez ce régime (seuls les régimes situés entre 1 200 et 3 000 tr/min peuvent être sélectionnés en mode 3 vitesses).
- Appuyez sur le bouton de régime moteur pour remplacer le régime actuellement mémorisé par le nouveau régime et relâchez-le.
- Si une détérioration plus importante du moteur est suspectée, noter que tout remplacement de moteur doit d'abord obtenir l'aval de l'assistance technique.
- Répétez les étapes 4 à 7 pour les boutons de régime moteur restants.

Les 3 nouveaux régimes moteur doivent maintenant être programmés. Vous pouvez sauvegarder les nouveaux réglages et quitter le mode d'apprentissage (voir ci-dessous).

Comment sauvegarder les nouveaux réglages et quitter le 'mode d'apprentissage'

Note : si le moteur cale, cela signifie que les réglages ont été sauvegardés et que le véhicule n'est plus en « mode d'apprentissage ». Le mode d'apprentissage, cependant, est très contraignant : les différentes étapes doivent être exécutées dans un ordre prédéfini et dans certaines limites de temps sinon la procédure d'apprentissage échoue. Plusieurs tentatives peuvent être nécessaires pour se familiariser avec les contraintes d'ordre et de durée et modifier avec succès les réglages par défaut.

- En "mode d'apprentissage" et avec le boîtier de contrôle du régime moteur "activé", enfoncez complètement et relâchez la pédale d'embrayage à cinq reprises au moins et rapidement. Il se peut que le moteur cale la dernière fois que vous enfoncez la pédale d'embrayage, ce qui est normal ; cependant, si le moteur ne cale pas après 5 enfoncements minimum de la pédale, vous pouvez éteindre le contact après la séquence.
- Redémarrez le moteur et testez les nouveaux réglages, répétez les procédures détaillées ci-dessus le cas échéant.

La régulation du régime moteur peut s'arrêter ou échouer pour les raisons suivantes :

Le logiciel de régulation du régime moteur contrôle les informations du véhicule pendant le fonctionnement en mode de régulation du régime moteur et il quitte ce mode et/ou fait caler le moteur si un signal préjudiciable est détecté. Par exemple :

- Si la température du moteur est trop élevée, la régulation du régime moteur s'arrête afin de protéger le moteur.
- Si le témoin d'huile moteur s'allume, la régulation du régime moteur s'arrête afin de protéger le moteur.
- Si le témoin de bas niveau de carburant s'allume, la régulation du régime moteur s'arrête de façon à ce que vous puissiez conduire le véhicule jusqu'à une station-service.
- Si la vitesse du véhicule dépasse 2,5 mi/h en mode 3 vitesses ou en mode de vitesse variable, la régulation du régime moteur s'arrête. La régulation du régime moteur doit normalement fonctionner avec le frein à main serré, mais pour certaines utilisations, il peut être nécessaire de faire rouler le véhicule très lentement.
- Le logiciel contrôle la présence de boutons "coincés" sur le boîtier de contrôle car cela peut entraîner un arrêt de la régulation du régime moteur. Si vous appuyez de façon prolongée sur un bouton, le logiciel peut confondre cette action avec la présence d'un bouton "coincé".

- Le logiciel contrôle les pédales. Si elles sont enfoncées, le moteur peut caler en mode 3 vitesses ou en mode de vitesse variable (ceci ne concerne pas le mode d'augmentation de la vitesse de ralenti).
- Si le circuit du boîtier de contrôle dépasse de façon significative 2 110 ohms ou est en présence d'un court-circuit, la régulation du régime moteur sera impossible.
- Si une conversion de prise de mouvement (PTO) a été entreprise sur un véhicule qui n'est pas équipé du système de freinage ABS, la régulation du régime moteur échouera car la vitesse du véhicule est enregistrée par un capteur de vitesse de transmission et/ou en raison de la nécessité d'appuyer sur la pédale d'embrayage pour passer un rapport de vitesse en mode de régulation du régime moteur.

4.8.3 DPF et régulation de vitesse de régime moteur

Le filtre à particules diesel (DPF) capture la suie des fumées d'échappement pour améliorer la qualité des gaz d'échappement. L'état du filtre à particules diesel est surveillé par les systèmes électroniques des véhicules. Dans des conditions de conduite normales, une fonction de régénération se déclenche pour nettoyer le filtre. Lorsque le filtre à particules diesel est plein, un témoin d'avertissement moteur rouge s'allume sur le combiné des instruments et le véhicule doit être confié au concessionnaire Ford pour une purge spéciale du filtre.

Les véhicules équipés d'un filtre à particules diesel, qui roulent en mode de régulateur de vitesse en faisant tourner le moteur en charge à un ralenti élevé peuvent produire une accumulation de suie avec le temps. Lorsque le véhicule est à l'arrêt, le filtre à particules diesel est incapable de lancer une régénération. Il est donc recommandé aux ateliers de transformation automobile de conseiller aux opérateurs d'entrecouper les longues périodes de conduite en mode de régulateur de vitesse par des conduites en mode normal pour permettre au filtre à particules diesel de se régénérer. En mode de régulateur de vitesse, il est recommandé de limiter la vitesse de ralenti à 1 600 tr/min pour éviter toute accumulation de suie sur des longues périodes.

Pour plus d'informations sur le DPF

[Se reporter à : 3.6 Système d'échappement \(page 59\).](#)

4.8.4 Modification de la valeur maximale de la vitesse du véhicule

Vous pouvez modifier la valeur maximale de la vitesse du véhicule dans les onglets suivants du menu Système de diagnostic intégré : Boîte à outils, Groupe motopropulseur, Entretien, Fonctions, PCM. Les menus affichés sur l'écran IDS guident le concessionnaire à travers les options et la configuration.

4.9 Tachygraphe

Note : Siemens VDO s'appelle désormais Continental VDO et fait partie de Continental Automotive Group.

Nous vous recommandons de contacter un centre de montage de tachygraphes Continental VDO agréé pour la pose et l'étalonnage du tachygraphe de votre véhicule.

Ford Motor Company n'est pas responsable de l'étalonnage des tachygraphes.

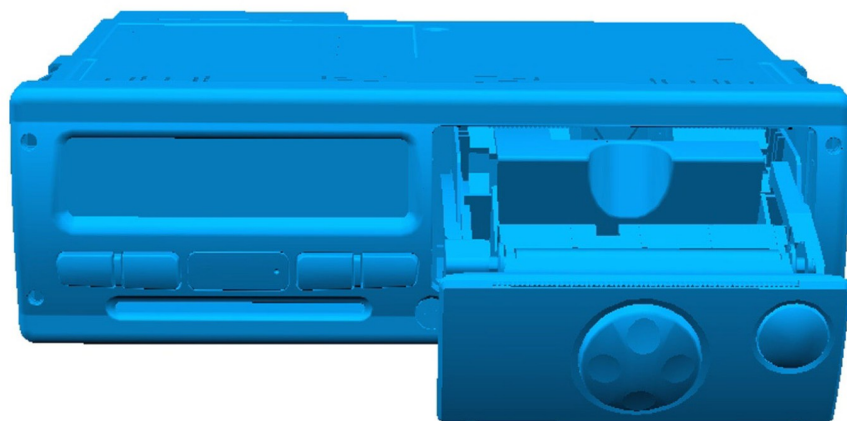
Les coordonnées des centres de montage recommandés sont disponibles sur les sites Web de VDO. Ces sites contiennent également des informations sur la réglementation en vigueur et le fonctionnement des tachygraphes.

4.9.1 Législation

⚠ AVERTISSEMENT : selon la législation en vigueur, tous les tachygraphes doivent présenter les mêmes branchements électriques.

Note : la législation européenne requiert l'utilisation de tachygraphes numériques (DTCO).

Tachygraphe numérique (DTCO)



E75502

Rôle des broches

Pour plus d'informations sur le rôle des broches, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le service clientèle de Continental Automotive Group directement.

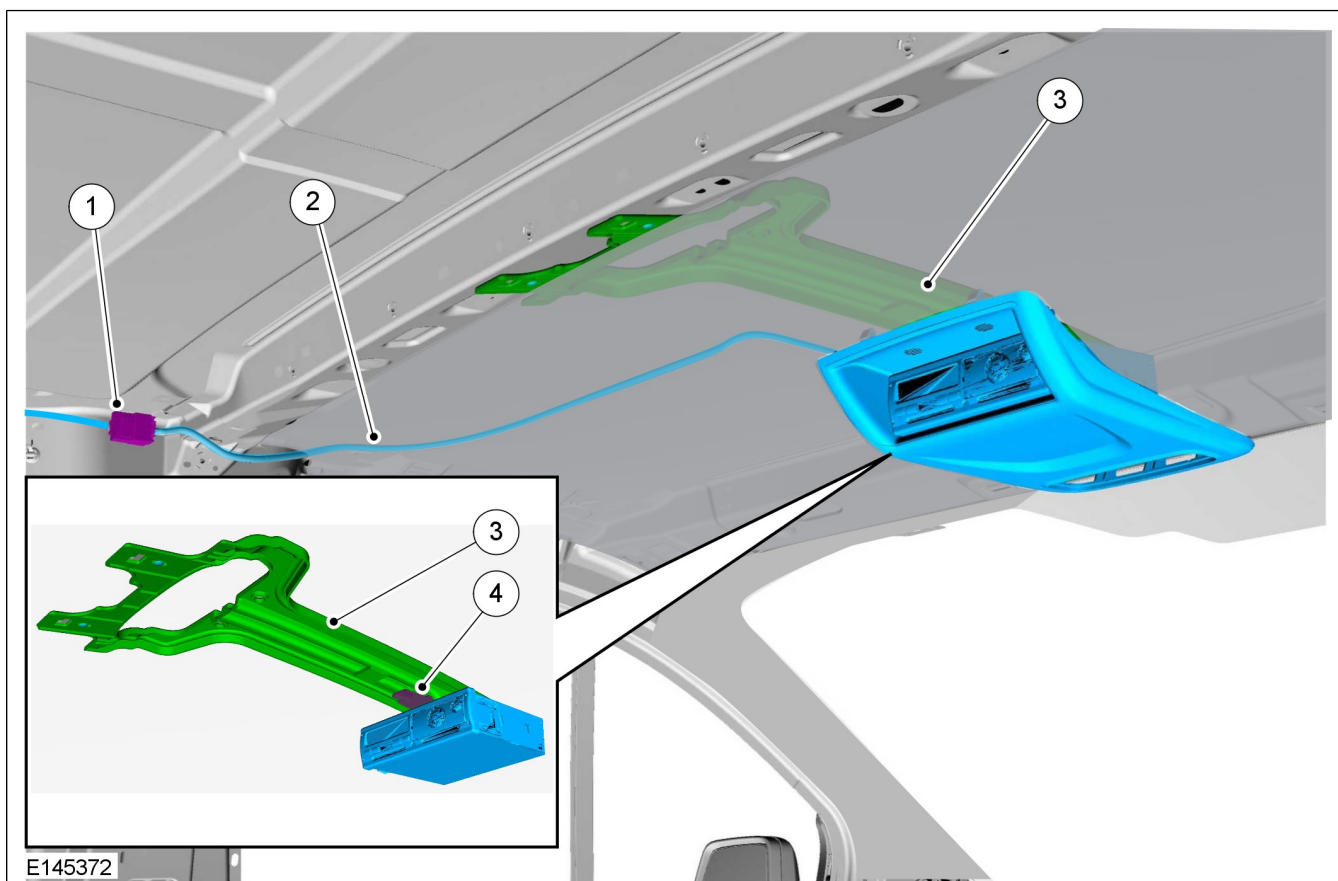
Câblage

Le câblage du tachygraphe est composé de deux parties :

- Faisceau de capteur de vitesse, reportez-vous à la figure E145371 pour l'acheminement du faisceau.
- Faisceau de tachygraphe, reportez-vous à la figure E145371 pour la pose et l'acheminement du faisceau.

4.9.2 Pose du faisceau de tachygraphe

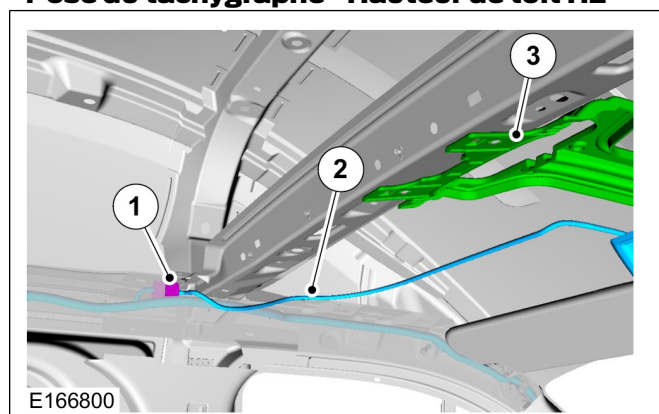
Pose du tachygraphe - Hauteur de toit H1



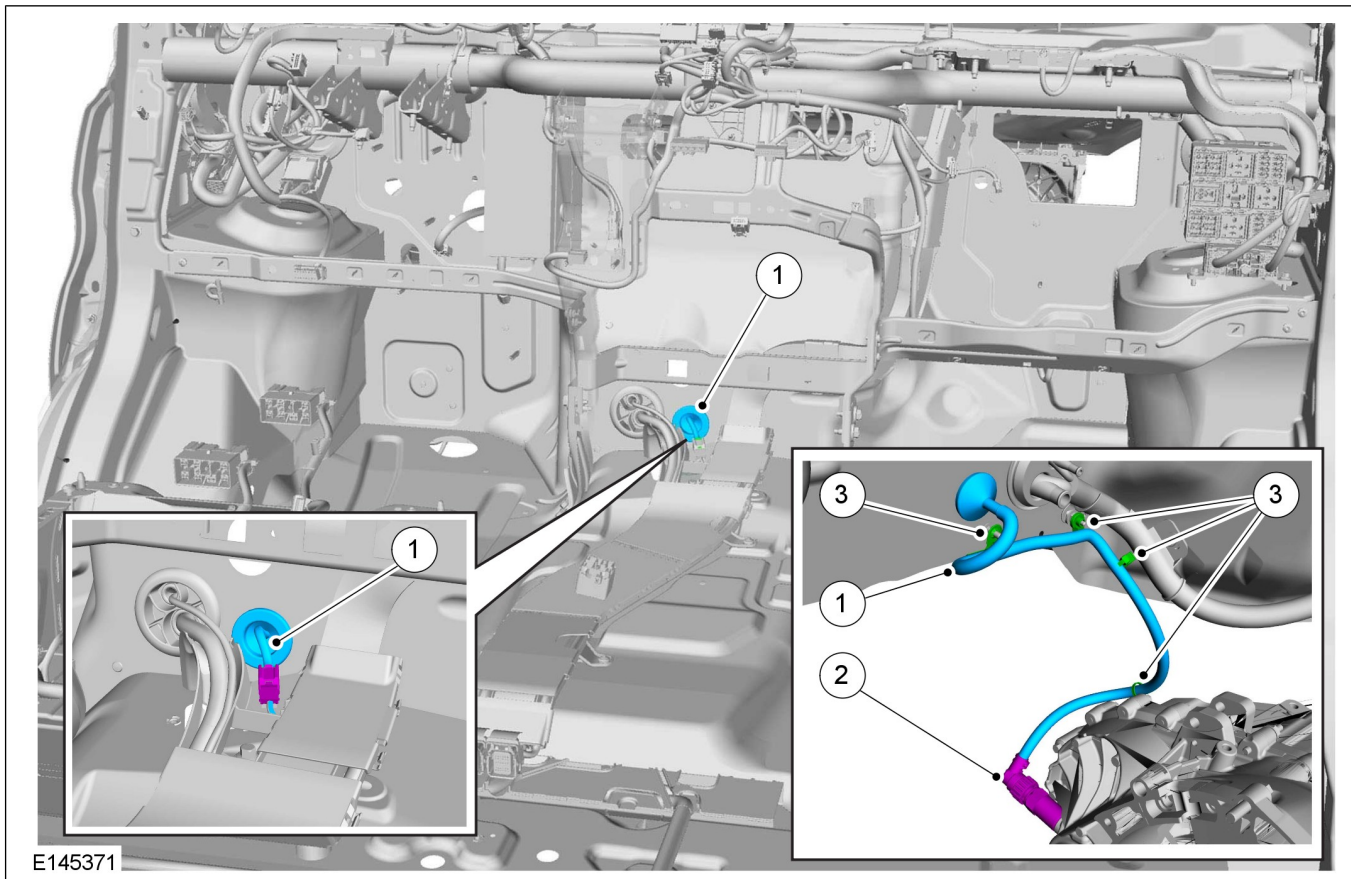
Rep	Désignation
1	Connecteur en ligne au faisceau principal
2	Faisceau de tachygraphe
3	Support de console de toit
4	Support de console de montage du tachygraphe

Installation Ford standard dans la console de pavillon à l'aide du support de radio DIN (garniture de pavillon omise pour des raisons de clarté).

Pose du tachygraphe - Hauteur de toit H2



Acheminement du faisceau de capteur de vitesse du tachygraphe



E145371

Rep	Désignation
1	Faisceau de capteur de vitesse du tachygraphe
2	Capteur dans la transmission
3	Clips

4.9.3 Installation d'un tachygraphe sur des véhicules conçus sans l'option Tachygraphe numérique

Note : Il n'est pas toujours possible d'installer un tachygraphe. Si un tachygraphe est requis, il est recommandé de le commander sur le véhicule de base. Pour plus d'informations, contactez vcas@ford.com

Note : Le châssis commandé doit être équipé d'une console de pavillon et d'un niveau de garnissage approprié (garniture de pavillon) pour permettre la pose d'un tachygraphe.

Note : Les unités tachygraphes ne sont pas fournies par le service Ford et ne sont disponibles qu'auprès du Centre d'étalonnage Continental/VDO. Anciennement connu sous le nom de Siemens/VDO.

Pièces requises pour installer un tachygraphe numérique en deuxième monte

Préfixe	Embase	Suffixe	Nom
Pièces de montage			
BK21	V519K22	A*	Support de console de toit
BK21	V045B34	A*	Support de console de montage du tachygraphe
4C1T	18923	A*	Support Récepteur radio
Fixations			
-	W525107	S437	4 rivets requis
-	W712703	S900	Clip
-	W502660	S437	Vis
Unités tachygraphes			
BK2T	17A266	A*	Numérique
Capteur de vitesse			
BK2T	17K321	A*	VMT6
Faisceau de câblage			
BK2T	14K141	B*	Faisceau de capteur de vitesse
BK2T	14K141	C*	Faisceau de tachygraphe

Pose du capteur de vitesse — reportez-vous à la figure E145371

1. Positionner le logement du capteur.
2. Déposer le capuchon de protection.
3. Fixer le capteur de vitesse.
4. Installer le faisceau de câblage.

Pose de l'unité tachygraphe — reportez-vous à la figure E145372

Note : l'unité de façade du tachygraphe sera installée par le centre d'étalonnage de Continental.

Pour en savoir plus sur les instructions de pose d'une unité tachygraphe, contactez le Service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse : VCAS@ford.com

4.9.4 Modification de la configuration du véhicule

Pour que le combiné reçoive la vitesse du véhicule du tachygraphe, le paramètre 118 de la configuration centrale de la voiture doit être remplacé par 0x03 – Cette opération sera effectuée chez le concessionnaire.

Tachygraphe 118			
Sans tachygraphe	HDKAA	0x01	Bloc 17 octet 7 - Paramètre 118
Tachygraphe numérique	HDKAD	0x03	Bloc 17 octet 7 - Paramètre 118

4.9.5 Etalonnage et installation du tachygraphe

Le Centre d'étalonnage Continental commande le tachygraphe et l'installe dans le véhicule. La législation européenne impose un étalonnage du tachygraphe numérique avant toute utilisation du véhicule sur route. Le tachygraphe numérique **doit** être activé par un atelier VDO certifié. Le concessionnaire Ford assurera l'étalonnage du tachygraphe.

Tant que le tachygraphe n'a pas été étalonné, l'indicateur de vitesse du véhicule du combiné est susceptible de ne pas fonctionner ou d'afficher une vitesse de véhicule incorrecte. Le combiné à l'intérieur du véhicule utilise le signal de vitesse du tachygraphe pour commander l'indicateur de vitesse et la vitesse transmise par un tachygraphe qui n'a pas été étalonné est incorrecte.

4.10 Système multimédia – Généralités—Spécifications

4.10.1 Résumé du kit système audio (AHU) - divertissement en voiture multimédia (ICE)

Le modèle standard de système multimédia dépend de la région du marché, du style de carrosserie et du modèle de véhicule.

Note : Selon la mise à niveau du véhicule que vous planifiez, il est important de commander les pièces de niveau approprié, incluant un nouveau faisceau de planche de bord, un cache de planche de bord et un capot.

Note : Le kit de prééquipement (sans haut-parleur) est dépourvu de câblage entre l'antenne AM/FM/DAB de toit et le câble coaxial qui se connecte au système audio. Si vous planifiez de poser un système audio ultérieurement, vous devez commander le kit de prééquipement.

Kits AHU/ICE multimédia

Kit AHU/ ICE	Pièce
*	Kit de prééquipement (sans haut-parleur) - sans audio
**	Kit de prééquipement - sans audio
2	Radio MyConnection
3	Radio MyConnection avec DAB
4	Radio intermédiaire avec SYNC Gen 1
5	Radio intermédiaire avec DAB / SYNC Gen 1
11	Navigation faible (NAV) SYNC Gen 1

Contenu du kit AHU/ICE multimédia

Pièce	*	**	2	3	4	5	11
Sans ICE	X	X	-	-	-	-	-
Radio MyConnection AHU/AM/FM + USB + Bluetooth	-	-	X	-	-	-	-
Radio MyConnection AHU/AM/FM DAB + USB + Bluetooth	-	-	-	X	-	-	-
ICE - Son faible (LOC)	-	-	-	-	X	-	-
ICE - Low Audio (LOC) avec DAB	-	-	-	-	-	X	X
Sans afficheur multifonction (MFD)	X	X	X	X	-	-	-
MFD intermédiaire - 3,5" à matrice de points	-	-	-	-	X	X	-
MFD Low NAV - 5" TFT avec NAV	-	-	-	-	-	-	X
Sans Panneau de commande intégré (ICP)	X	X	X	X	-	-	-
ICP intermédiaire - Prolongé	-	-	-	-	X	X	-
ICP NAV - Prolongé avec NAV	-	-	-	-	-	-	X
Moins de haut-parleurs	X	-	-	-	-	-	-
2 haut-parleurs avant + 2 haut-parleurs arrière*	-	X	X	X	-	-	-
4 haut-parleurs avant (2 basses/2 aigus) + 2 haut-parleurs arrière*	-	-	-	-	X	X	X
Antenne AM/FM unique	X	X	X	-	X	-	-
Antenne AM/FM/DAB unique	-	-	-	X	-	X	X
Sans antenne GPS	X	X	X	X	X	X	-
Antenne GPS	-	-	-	-	-	-	X
Sans GPSM	X	X	X	X	-	-	-
GPSM	-	-	-	-	X	X	X
Sans données NAV	X	X	X	X	X	X	-
Données cartographiques NAV	-	-	-	-	-	-	X
Sans commande radio	X	X	-	-	-	-	-
Commandes radio au volant	-	-	X	X	X	X	X
Commandes MFD au volant	-	-	-	-	X	X	X
Sans SYNC	X	X	X	X	-	-	-
SYNC GEN 1	-	-	-	-	X	X	X
Sans microphone	X	X	-	-	-	-	-
Microphone	-	-	X	X	X	X	X
Sans chauffage auxiliaire	-	X	-	-	-	-	-
Prise d'entrée auxiliaire (AIJ)	-	-	X	X	X	X	X
Passerelle multimédia pour accessoire 1 x USB	-	-	-	-	X	X	X

* Les haut-parleurs arrière dépendent du type de carrosserie.

4.10.2 Radio MyConnection et radio MyConnection avec DAB

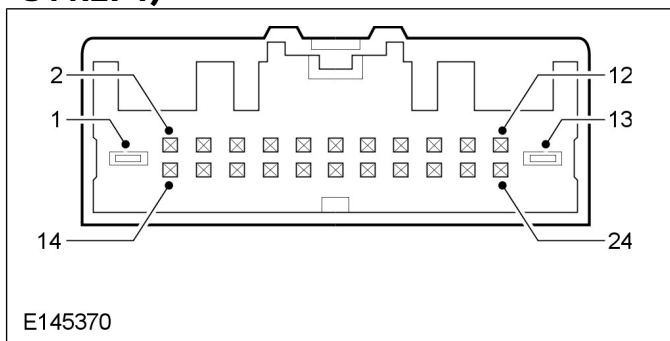
Les systèmes audio (AHU) sont connectés au câblage de la planche de bord par l'intermédiaire d'un seul connecteur à 24 broches, voir la figure E145370 et le tableau.

Note : Il y a un câble coaxial noir pour l'antenne AM/FM/DAB de toit qui est acheminé sur le côté du système audio.

Note : Les variantes de radio MyConnection n'acceptent pas l'afficheur multifonction (MFD) ou le panneau de commande intégré (ICP).

Note : Alimentation de la radio - **n'intervertissez pas** l'alimentation permanente de la batterie (KL 15) et l'alimentation d'allumage (KL 30) lors du raccordement de la radio. L'alimentation d'allumage 15 est utilisée uniquement pour "réactiver" la radio.

Connecteur ICE 24 broches (8475-1 / 544127-1)



E145370

Connecteur ICE 24 broches

Broch e	Pièce	Désignatio n	Broch e	Pièce	Désignatio n
1	Batterie	Entrée	13	Masse du système audio	Entrée
2	Alimentation B+ commutée	Sortie	14	Eclairage + (PWM VIH)	Entrée/ Sortie
3	Position de lancement du commutateur d'allumage	Entrée	15	Eclairage -	Entrée/ Sortie
4	Marche/Accessoire	Entrée	16	Blindage audio (AIJ)	Sortie
5	Détection de la commande de démarreur	Entrée	17	AIJ gauche +	Entrée
6	Prise d'entrée auxiliaire (AIJ) commune	Entrée	18	AIJ droite +	Entrée
7*	Microphone +	Entrée	19*	Microphone -	Entrée
8	Contrôle du volant +	Entrée	20	Commande au volant -	Entrée
9	Haut-parleur arrière gauche -	Sortie	21	Haut-parleur arrière gauche +	Sortie
10	Haut-parleur avant gauche -	Sortie	22	Haut-parleur avant gauche +	Sortie
11	Haut-parleur avant droit -	Sortie	23	Haut-parleur avant droit +	Sortie
12	Haut-parleur arrière droit -	Sortie	24	Haut-parleur arrière droit +	Sortie

* Les broches 7 et 19 sont réservées au microphone externe. Vérifiez la disponibilité auprès de votre concessionnaire Ford.

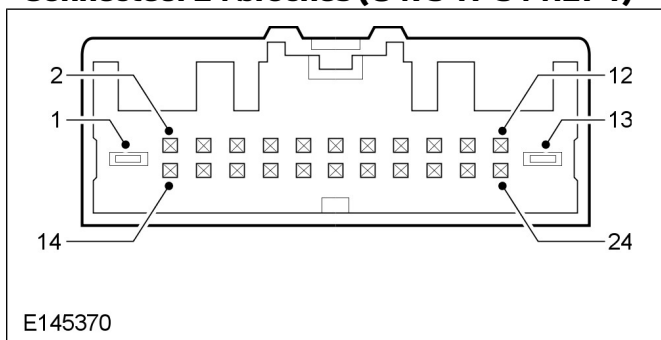
4.10.3 Radio intermédiaire et radio intermédiaire avec DAB

Note : Les kits AHU/ICE 4,5 et 11 sont connectés au câblage du tableau de bord par l'intermédiaire d'un connecteur à 24 et 26 voies, voir les figures E145370 et E146212.

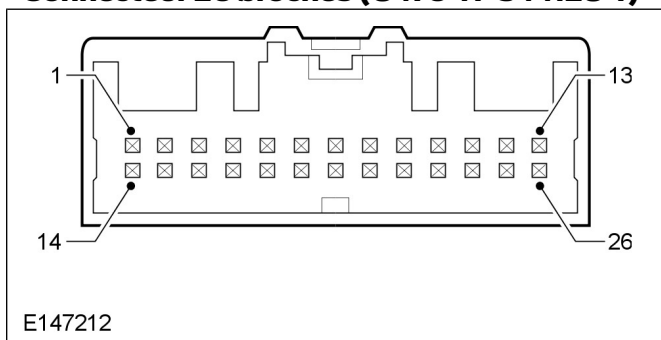
Note : Il y a un câble coaxial noir qui connecte l'antenne AM/FM/DAB de toit à l'arrière du système audio. Si le véhicule possède un affichage de navigation, le câble coaxial noir est acheminé à l'arrière de l'affichage de navigation et un deuxième câble coaxial connecte l'affichage de navigation au système audio. Il y a aussi un fin câble coaxial noir pour l'antenne de système de positionnement global qui est acheminé vers l'affichage de navigation.

Note : Tous les véhicules, excepté ceux commandés avec un kit de prééquipement ou un kit de prééquipement (sans haut-parleur) et toutes les radios MyConnection, possèdent 3 variantes d'affichage multifonction (MFD) et de panneau de commande intégré (ICP).

Note : Alimentation de la radio - **n'intervertissez pas** l'alimentation permanente de la batterie (KL 15) et l'alimentation d'allumage (KL 30) lors du raccordement de la radio. L'alimentation d'allumage 15 est utilisée uniquement pour "réactiver" la radio.

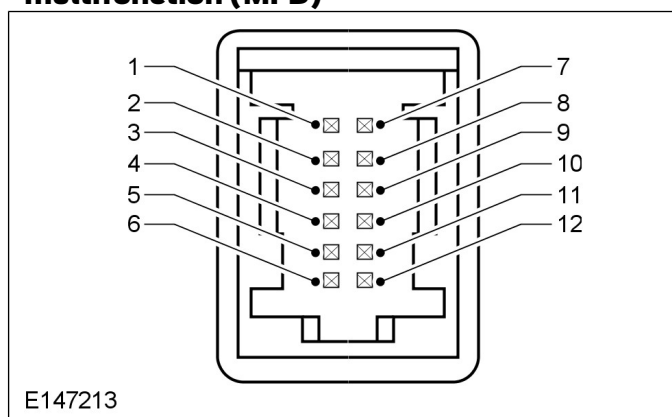
Connecteur 24 broches (8475-1 / 544127-1)**Connecteur 24 broches**

Broch e	Pièce	Désignati on	Broch e	Pièce	Désignati on
1	Batterie	Entrée	13	Masse	Entrée
2	Alimentation B+ commutée	Sortie	14	CAN - Haute	Entrée/ Sortie
3	Inutilisé	-	15	CAN - Basse	Entrée/ Sortie
4	Entrée Navigation Audio +	Entrée	16	Blindage audio pour AIJ	Sortie
5	Entrée Navigation Audio -	Entrée	17	AIJ gauche +	Entrée
6	Jack d'entrée auxiliaire (AIJ) - commun	Entrée	18	AIJ droite +	Entrée
7	Inutilisé	-	19	Blindage audio pour Aux2	Sortie
8	Inutilisé	-	20	Inutilisé	-
9	Haut-parleur arrière gauche -	Sortie	21	Haut-parleur arrière gauche +	Sortie
10	Haut-parleur avant gauche -	Sortie	22	Haut-parleur avant gauche +	Sortie
11	Haut-parleur avant droit -	Sortie	23	Haut-parleur avant droit +	Sortie
12	Haut-parleur arrière droit -	Sortie	24	Haut-parleur arrière droit +	Sortie

Connecteur 26 broches (8476-1 / 544128-1)

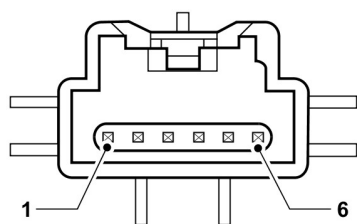
Connecteur 26 broches

Broche	Pièce	Désignation	Broche	Pièce	Désignation
1	Inutilisé	-	14	Inutilisé	-
2	Inutilisé	-	15	Inutilisé	-
3	Inutilisé	-	16	Blindage audio Aux 1	Sortie
4	Sortie Auxiliaire 1 +	Sortie	17	Sortie Auxiliaire 1 -	Sortie
5	Inutilisé	-	18	AE_CD 1	Entrée/Sortie
6	Inutilisé	-	19	Inutilisé	-
7	Inutilisé	-	20	Inutilisé	-
8	Entrée Alerte +		21	Entrée Alerte -	Entrée
9	Inutilisé	-	22	Inutilisé	-
10	Inutilisé	-	23	Inutilisé	-
11	Inutilisé	-	24	Inutilisé	-
12	Entrée Stéréo 1 Gauche +	Entrée	25	Entrée Stéréo 1 Gauche -	Entrée
13	Entrée Stéréo 1 Droite +	Entrée	26	Entrée Stéréo 1 Droite -	Entrée

Connecteur 12 broches de l'afficheur multifonction (MFD)**Connecteur MFD à 12 broches**

Broche	Pièce	Désignation	Broche	Pièce	Désignation
1	Batterie	Entrée	7	Commutateur de levier	-
2	MS CAN + Carrosserie	Entrée/Sortie	8	Bus LIN – MFD	Entrée/Sortie
3	MS CAN - Carrosserie	Entrée/Sortie	9	Masse	Entrée/Sortie
4	CAN – Haut	Entrée/Sortie	10	Retour de commutateur de levier/Capteur d'alarme	-
5	CAN – Bas	Entrée/Sortie	11	Masse	Entrée/Sortie
6	Sortie Audio +	Sortie	12	Sortie Audio -	Sortie

Connecteur 6 broches du panneau de commande intégré (ICP)



E167585

Rep	Désignation
1	Borne + de la batterie
2	Allumage de tension PADI
3	PADI ON
4	PADI OFF
5	bus
6	Masse

4.10.4 Haut-parleurs arrière supplémentaires

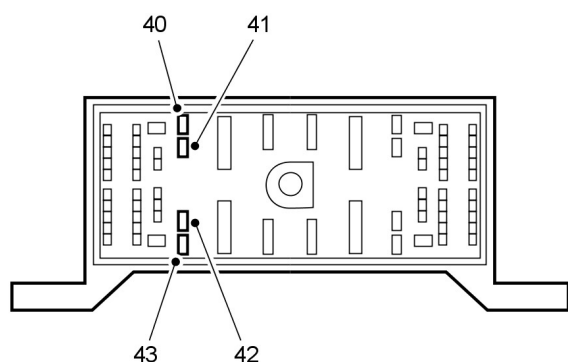
Le câblage des haut-parleurs arrière est toujours présent dans le faisceau de la planche de bord 14K024, mais pas nécessairement dans les faisceaux 14401 et 14405/14A005 qui envoient ensuite les signaux vers les haut-parleurs arrière.

Si les haut-parleurs arrière ne sont pas présents dans le faisceau de la carrosserie 14401/connecteur en ligne du faisceau IP 14K024 sur les variantes bas de gamme, ils peuvent être épissés dans le faisceau du raccordement audio à l'arrière du système audio (reportez-vous au tableau suivant pour plus de détails).

Haut-parleurs arrière - Epissés dans le faisceau du raccordement audio

Broche	Haut-parleur	Couleur de fil
24	Arrière droite +	Marron/Blanc
12	Arrière droite -	Marron/Bleu
21	Arrière gauche +	Blanc/Vert
9	Arrière gauche -	Marron/Jaune


Haut-parleurs arrière - Connecteur en ligne 14401/14K024



E146834

Rep	Désignation
Pin 40	Haut-parleur arrière gauche + (Blanc/Vert)
Pin 41	Haut-parleur arrière gauche - (Marron/Jaune)
Pin 42	Haut-parleur arrière droit - (Marron/Bleu)
Pin 43	Haut-parleur arrière droit + (Marron/Blanc)

4.11 Téléphone cellulaire

 **AVERTISSEMENT : L'installation de systèmes non-homologués par Ford n'est pas recommandée et le fonctionnement avec les systèmes associés ne peut être garanti. Les dommages qui en découleraient ne pourraient être pris en compte par la garantie.**

Des systèmes de téléphone (Bluetooth) mains-libres et sans fil (reconnaissance vocale incluse) homologués par Ford sont montés à l'usine ; ils sont également disponibles en tant qu'accessoires chez votre concessionnaire Ford.

Ces systèmes utilisent le bus multimédia MS CAN Ford pour fonctionner conjointement avec les systèmes audio et de navigation Ford.

4.12 Eclairage extérieur

⚠ AVERTISSEMENT : le véhicule modifié doit être conforme à la réglementation légale en vigueur.

4.12.1 Feux de recul

Les feux de recul sont actionnés par le commutateur de marche arrière situé sur la transmission et détectés par le module électronique générique (BCM), qui est contrôlé par le circuit de commande côté haute tension du BCM.

4.12.2 Eclairage extérieur supplémentaire

L'alimentation nécessaire à l'éclairage extérieur supplémentaire doit provenir du panneau de fusibles auxiliaire, au moyen d'un commutateur et/ou d'un relais adapté.

Se reporter à : 4.16 Fusibles et relais (page 144).
Se reporter à : 4.18 Connecteurs et connexion électrique (page 152).

La puissance totale des feux de recul ne doit pas dépasser 3 A (42 W).

Puissance de l'éclairage

Sorties BCM	Dispositif de contrôle	Couple Puissance	Véhicule
Alimentation de l'éclairage de plaque d'immatriculation et des feux de gabarit**	Commande côté alimentation	46W	2x5 W
Feu de position/de stationnement gauche (avant et arrière)	Commande côté alimentation	23W	2x5 W
Feu de position/de stationnement droit (avant et arrière)	Commande côté alimentation	23W	2x5 W
Clignotant avant gauche*	Commande côté alimentation	63W	21 W + 5 W
Clignotant arrière gauche*			21W
Clignotant avant droit*	Commande côté alimentation	63W	21 W + 5 W
Clignotant arrière droit*			21W
Feux de jour gauche/droit	Commande côté alimentation	30W	2x15 W

*Alimentation de clignotant, une charge inférieure entraîne un double clignotement (détection de panne d'ampoule).

**L'éclairage de plaque d'immatriculation et les feux de gabarit ne doivent pas dépasser 46 W.

Fusibles d'éclairage		
F8	15A	Projecteur antibrouillard
F9	10A	Feux de route - côté droit
F10	10A	Feux de route - côté gauche
F11	25A	Eclairage extérieur - Côté droit, feu de position - Côté gauche
F14	25A	Témoin d'indicateur de direction, témoin de feu antibrouillard arrière, témoins de feux de jour
F15	25A	Eclairage extérieur - Côté gauche, feu de position - Côté droit, témoin de troisième feu stop

4.12.3 Eclairage – Feux de détresse/clignotants

Puissance maximale autorisée avec le système standard :

- 1 x 21 W — clignotant avant, 1 x 21 W clignotant arrière + 1 x 5 W répéteurs de clignotants latéraux (côté gauche).
- 1 x 21 W — clignotant avant, 1 x 21 W clignotant arrière + 1 x 5 W répéteurs de clignotants latéraux (côté droit)

* Charge de 63 W maximum par côté.

4.12.4 Eclairage – Feux antibrouillard avant et arrière


Vous devez consulter la réglementation nationale en matière d'interconnexion de feux antibrouillard avant et arrière supplémentaires avant de concevoir le circuit électrique. Puissance maximale autorisée avec le système standard :

- Feux antibrouillard avant - 2 x 55 W (contrôlé par un relais).
- Feux antibrouillard arrière - 2 x 21 W (contrôlé par le circuit de commande côté haute tension).

Feux antibrouillard arrière de remorque associés à ce système.

Se reporter à : 4.17 Aménagement spécial (page 147).

4.12.5 Rétroviseurs de porte électriques

 **AVERTISSEMENT : Ne modifiez pas le système d'origine (contrôlé par le module électronique générique et une architecture multiplexée), ni les sources d'alimentation en provenance du câblage ou du contrôleur associé.**

Note : Ces options ne sont pas adaptées au montage ultérieur ou au montage dans un atelier de transformation automobile.

4.13 Éclairage intérieur

4.13.1 Éclairage intérieur supplémentaire

Vous pouvez obtenir un éclairage intérieur de cabine supplémentaire en accédant directement au connecteur situé à l'intérieur du plafonnier dans la cabine.

Vous pouvez obtenir un éclairage intérieur d'espace de chargement supplémentaire en accédant directement au connecteur situé dans l'éclairage de l'espace de chargement.

⚠ ATTENTION : La puissance totale maximale de l'éclairage intérieur ne doit pas dépasser 11 A (150 W).

L'alimentation pour l'éclairage intérieur de la cabine et des espaces de chargement est assurée par le système de secours de batterie (module électronique générique, broche C2-9). Les lampes d'accueil de chaque zone (avant et arrière) sont contrôlées par des broches séparées sur le BCM :

- Lampes avant (cabine), broche C2-2
- Lampes arrière (chargement), broche C2-1

Pour plus d'informations sur le BCM

Se reporter à : [4.2 Réseau de communication](#) (page 79).

Le dispositif de maintien d'alimentation alimente l'éclairage intérieur pendant une durée limitée.

Charges maximum pour tous les éclairages intérieurs (miroir, carte, courtoisie) : 150 au total. Les lampes d'accueil ont une charge maximum de :

Fourgon

- Lampes de cabine avant - 75 W max.
- Lampes d'espace de chargement arrière - 75 W max.
- Le total combiné incluant les lampes de courtoisie et de carte ne doit pas dépasser 150 W max.

Break

- Lampes de cabine avant, y compris la lampe des sièges de 2ème rangée et les lampes d'accueil - 75 W max.
- Lampes d'espace de chargement arrière - 75 W max.
- Le total combiné incluant les lampes de courtoisie et de carte ne doit pas dépasser 150 W max.

Minibus

- Lampes de cabine avant, y compris les lampes d'accueil et du coffre à bagages - 75 W max.
- Lampes de dessus de siège arrière - 75 W max.
- Le total combiné incluant les lampes de courtoisie et de carte ne doit pas dépasser 150 W max.

Chacune de ces broches du module électronique générique peut supporter une charge de 75 W. Les lampes contrôlées par le circuit de protection antidécharge de la batterie s'éteignent entre 30 et 180 minutes après coupure du contact (selon la configuration du véhicule).

Aucun éclairage fluorescent ne doit être raccordé à l'éclairage intérieur de cabine ou de l'espace de chargement existant en raison d'un problème de compatibilité avec le circuit d'éclairage à modulation de largeur d'impulsion (PWM) qui pourrait provoquer une défaillance prématurée de l'éclairage fluorescent. Si un éclairage fluorescent est requis, il doit être raccordé au tableau de fusibles auxiliaire.

Si l'éclairage a besoin d'être amélioré pour l'espace de chargement d'un fourgon, il est recommandé d'installer l'éclairage de l'espace de chargement amélioré Ford. Option A080 et numéro de référence de DEL 2x avant BK2V-13776-A_ et 2x arrière BK2V-13773-A_, des fils volants peuvent également être nécessaires pour les mises à jour. Cela peut varier en fonction des numéros de référence BKT2-14334-A_ ou C_. Ces derniers sont commandés à partir de la charge latérale, de la porte arrière entrouverte ou d'une demande manuelle provenant du plafonnier de la cabine avant. Le réglage par défaut est de 30 minutes à partir du système de protection antidécharge de la batterie, mais il peut aller jusqu'à 180 minutes. Pour plus d'informations sur les pièces requises et les configurations à commander, veuillez contacter le concessionnaire Ford de votre région.

4.13.2 Fonction d'extinction progressive à l'arrière de l'habitacle

Si certaines installations nécessitent une puissance en watts supérieure, elles doivent passer par le tableau à fusibles auxiliaire, au moyen d'un commutateur et/ou d'un relais adapté. Pour plus de détails

Se reporter à : [4.18 Connecteurs et connexion électrique](#) (page 152).

4.14 Régulateur de vitesse

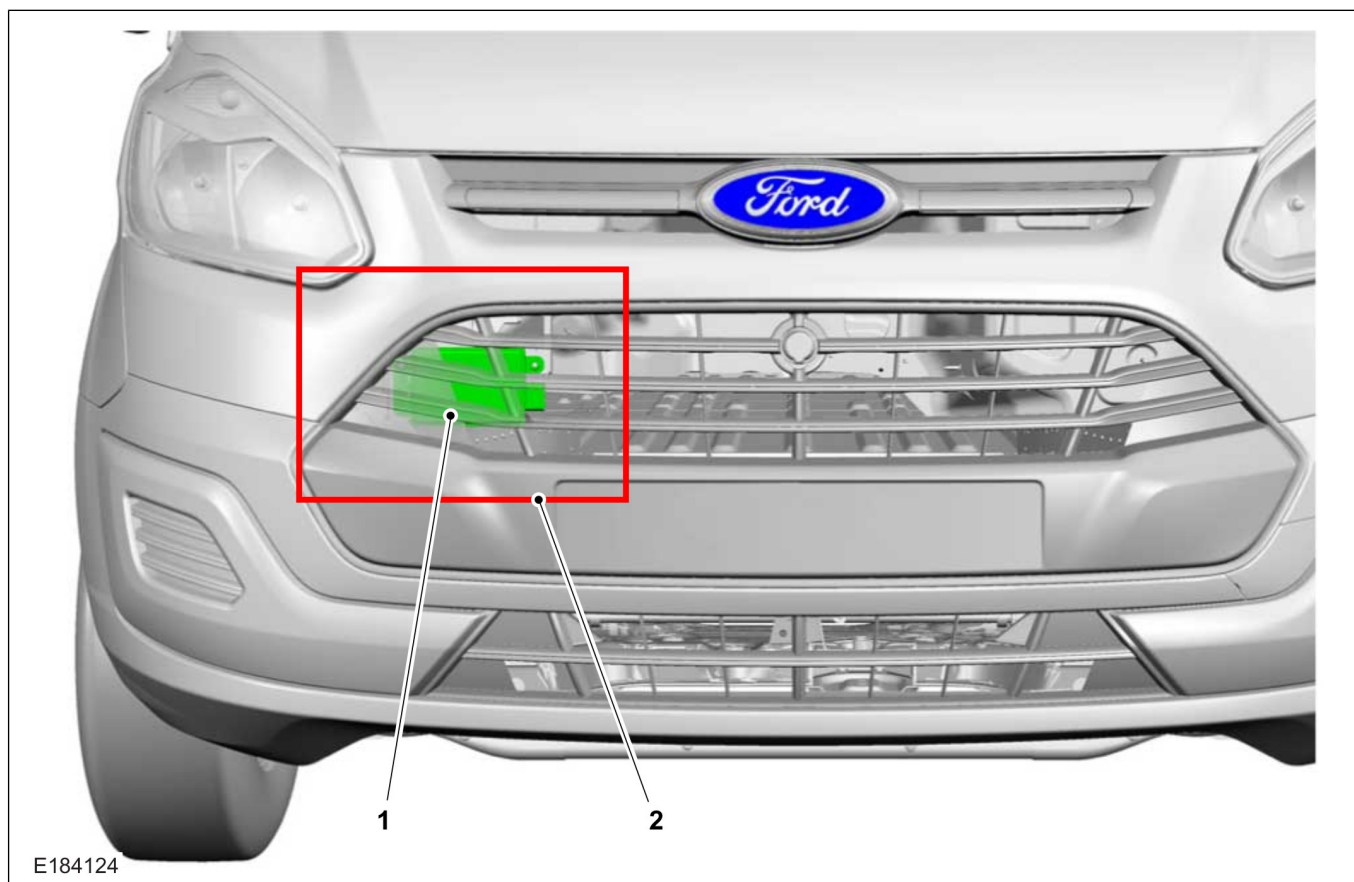
4.14.1 Régulateur de vitesse adaptif

! **ATTENTION :** pour les véhicules transformés équipés d'un régulateur de vitesse adaptatif et dont le poids ou la géométrie est significativement modifié(e), il est recommandé de faire contrôler l'alignement vertical du radar et le fonctionnement du système par un concessionnaire Ford. Pour de plus amples informations, reportez-vous au manuel d'atelier ou au manuel du conducteur.

Note : ne bloquez pas le radar de régulateur de vitesse ; reportez-vous à la zone de dégagement 2 indiquée dans la figure E184124.

Note : ne peignez pas la grille avant du véhicule car cela pourrait affecter le fonctionnement du radar de régulateur de vitesse.

Radar de régulateur de vitesse adaptif



E184124

Rep	Désignation
1	Radar de régulateur de vitesse adaptif
2	Zone de dégagement autour du radar de régulateur de vitesse adaptif

4.15 Poignées, serrures, pênes et mécanismes de verrouillage/déverrouillage

4.15.1 Dépose ou modification des portes

Pour les variantes ne nécessitant pas de portes, afin de garantir qu'aucun message d'avertissement de portes ouvertes n'apparaisse sur le combiné d'instruments et que l'éclairage intérieur ne demeure pas allumé, le module électronique générique (BCM) doit être connecté de la manière suivante pour toutes les portes qui ne sont pas montées :

- C3-44 Avant gauche - masse
- C3-34 Avant droite - masse

- C3-50 Contacteur de hayon ouvert - non connecté
- C3-35 Contacteur de porte de chargement gauche ouverte - non connecté
- C3-51 Contacteur de porte de chargement gauche ouverte - non connecté

4.15.2 Verrouillage centralisé

Le verrouillage est contrôlé par le BCM. Certaines broches du circuit de verrouillage sont soumises à une détection de courant dans le cadre du système de sécurité – en cas de modification, le verrouillage ne peut plus être garanti.

BCM	14A631 en ligne, côté conducteur	14A631 en ligne, côté passager	Fonction
C2-18	8	8	Verrouillage gauche
C2-27	8	8	Verrouillage droite
C2-39	17	-	Déverrouillage de la porte conducteur
C2-40	5	5	Interverrouillage gauche
C2-41	-	-	Ouverture de hayon
C2-42	5	5	Interverrouillage droite
C2-44	-	-	Déverrouillage de la porte de l'espace de chargement arrière
C2-45	-	17	Déverrouillage de la porte passager

Configurations de verrouillage La liste suivante répertorie plusieurs cas possibles de verrouillage indiqués par nos clients :

1. Verrouillage de sécurité ou verrouillage automatique au démarrage pour les taxis et les fourgons de livraison – ce paramètre peut être configuré dans le BCM (à effectuer par un concessionnaire Ford). Il est également possible de procéder à la configuration via le combiné d'instruments une fois le paramètre configurable défini.
2. Verrouillage automatique à la fermeture – ce paramètre peut être configuré dans le BCM (les concessionnaires peuvent uniquement désactiver cette fonction, et non l'activer).
3. Reconfiguration du verrouillage N1 en absence d'interverrouillage – la reconfiguration de cette fonction pour obtenir un verrouillage centralisé

ne peut être réalisée que par un concessionnaire Ford (via la ligne d'assistance des concessionnaires).

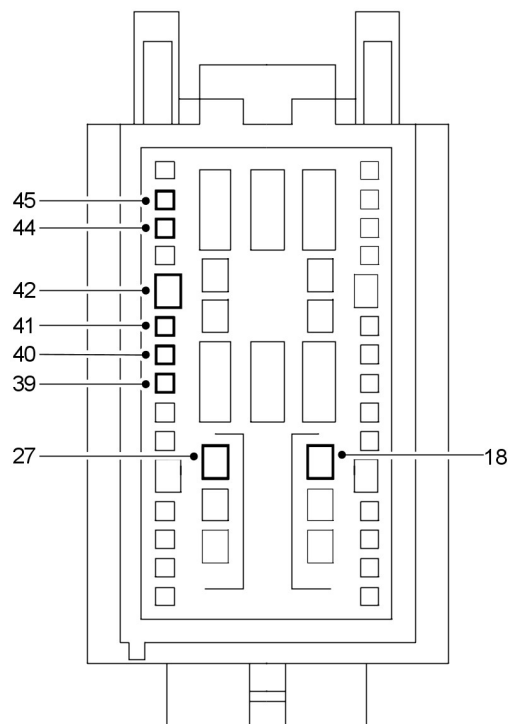
4. Déverrouillage automatique - il est possible de configurer le déverrouillage centralisé de sorte que l'ouverture de la porte conducteur commande le déverrouillage automatique de toutes les portes, à l'exception des portes contrôlées par le troisième bouton du porte-clés.

Verrouillage automatique au démarrage désactivé

La fonction suivante (verrouillage automatique asservi à la vitesse) peut être configurée comme suit :

- Paramètre IDS 32 – Changer 0x02 [allumé] pour 0x01 [éteint].

Broches de contrôle des serrures de porte supplémentaires



E145374

Rep	Désignation
Pin 18	Alimentation du verrouillage gauche
Pin 27	Alimentation du verrouillage droit
Pin 39	Alimentation du déverrouillage de la porte conducteur
Pin 40	Alimentation de l'interverrouillage de la porte gauche
Pin 41	Ouverture de gâche de hayon
Pin 42	Alimentation de l'interverrouillage de la porte droite
Pin 44	Porte de l'espace de chargement arrière
Pin 45	Alimentation du déverrouillage de la porte passager

4.15.3 Récepteur du système d'entrée sans clé à distance/système de surveillance de pression des pneus (récepteur RKE/TPMS)

AVERTISSEMENT : Pour assurer des performances optimales, le récepteur RKE/TPMS doit être éloigné de 25 mm minimum de tout objet métallique et de 100 mm des charges de commutateur élevées.

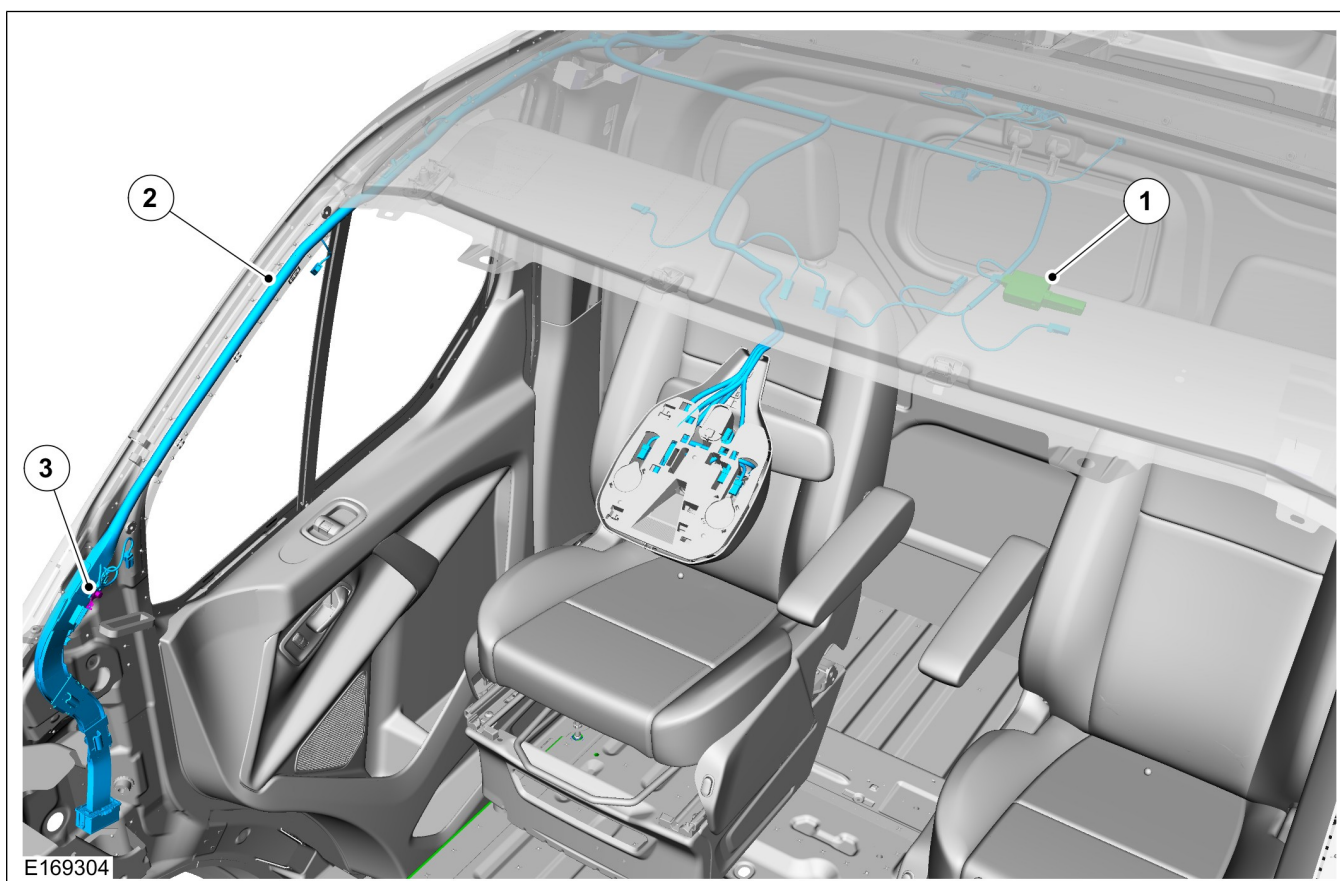
Note : Il est recommandé de dédier au récepteur RKE/TPMS un fil et un goujon de masse séparés et de ne pas les partager avec d'autres modules.

Le récepteur RKE/TPMS est alimenté par une connexion au faisceau 14A005, puis est mis à la terre au point de masse situé sur montant A. Pour l'emplacement du point de masse

Se reporter à : 4.19 Mise à la masse (page 175). E145385.

Pour plus de détails

Se reporter à : 2.4 Roues et pneus (page 47).



Rep	Désignation
1	Récepteur RKE/TPMS
2	Faisceau I4A005
3	Emplacement du point de masse

4.16 Fusibles et relais

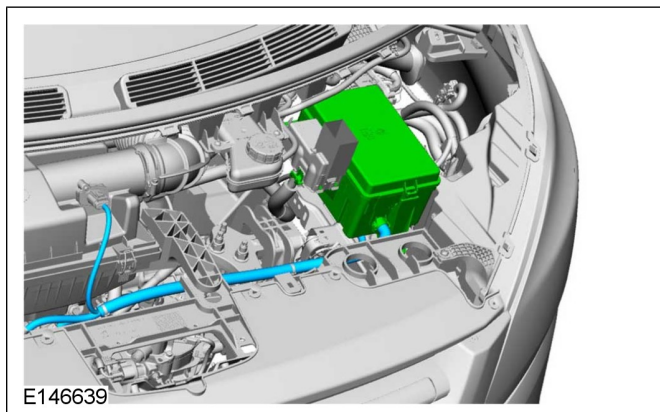
4.16.1 Fusibles

⚠ AVERTISSEMENT : aucune augmentation de la capacité standard des fusibles existant dans le véhicule n'est autorisée en aucune circonstance. Le boîtier de raccordement du moteur (EJB), la boîte à relais standard (SRB) et le module électronique générique (BCM) ne contiennent pas de fusibles de rechange. L'atelier de transformation automobile doit fournir des fusibles supplémentaires selon les besoins. Veuillez consulter le tableau ci-dessous.

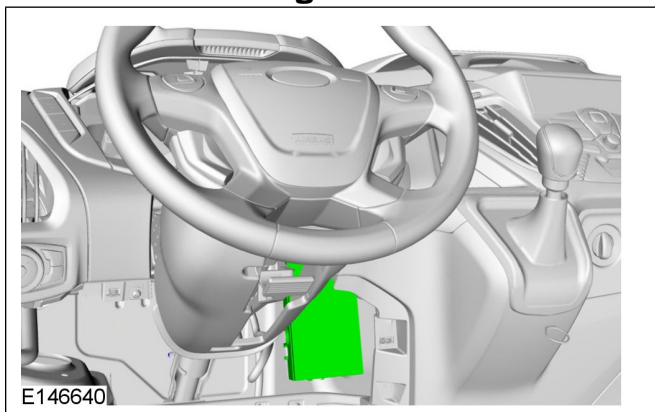
Note : utilisez exclusivement des fusibles Ford, comme indiqué dans le tableau ci-dessous. D'autres fusibles peuvent interférer avec la stratégie des fusibles validée.

Fusibles Ford

Numéro de pièce	Intensité nominale	Couleur
Mini fusible		
1L3T-14A094-A_	2 A	Gris
1L3T-14A094-B_	3A	Violet
1L3T-14A094-C_	4A	Rose
1L3T-14A094-D_	5A	Havane
1L3T-14A094-E_	7,5A	Marron
1L3T-14A094-F_	10A	Rouge
1L3T-14A094-G_	15A	Bleu
1L3T-14A094-H_	20A	Jaune
Fusible maxi		
6EST-14A094-A_	20A	Jaune
6EST-14A094-B_	30A	Vert
6EST-14A094-C_	40A	Orange, ambre
6EST-14A094-D_	50A	Rouge
6EST-14A094-E_	60A	Bleu
Fusible J-Case		
6EST-14A094-A_	20A	Bleu
6EST-14A094-B_	30A	Rose
7T4T-14A094-D_	40A	Vert
6EST-14A094-C_	40A	Vert
7T4T-14A094-E_	50A	Rouge
6EST-14A094-D_	50A	Rouge
7T4T-14A094-F_	60A	Jaune
6EST-14A094-E_	60A	Jaune

Boîtier de raccordement moteur

E146639

Boîte à relais intelligente

E146640

4.16.2 Relais**Relais Ford**

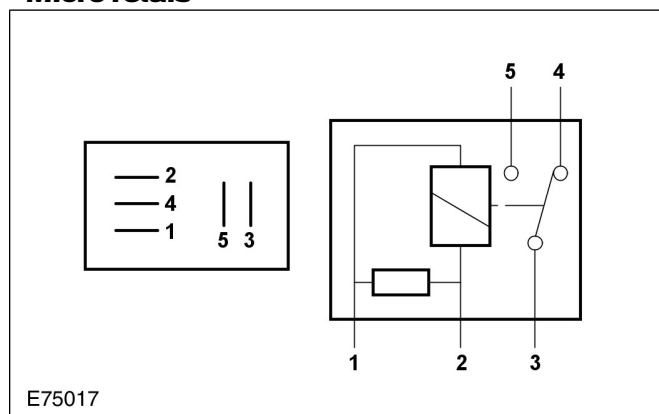
Numéro de pièce	Intensité nominale	Couleur
Mini relais		
5M5T-14B192-E_	70A	Gris
5M5T-14B192-C_	40A	Noir
5M5T-14B192-D_	40A	Noir
Micro relais		
5M5T-14B192-A_	20A	Noir
6X4T-14B192-A_*	20A	Gris

*Relais de type silencieux/à faible bruit

Note : utilisez uniquement les relais Ford indiqués dans le tableau.

Les relais Ford standard ont une intensité nominale de bobine de 300 mA (max) à 25 °C. N'utilisez pas de relais de plus grande intensité.

Pour les courants de commutation maximum, reportez-vous aux figures E75017—E75021.

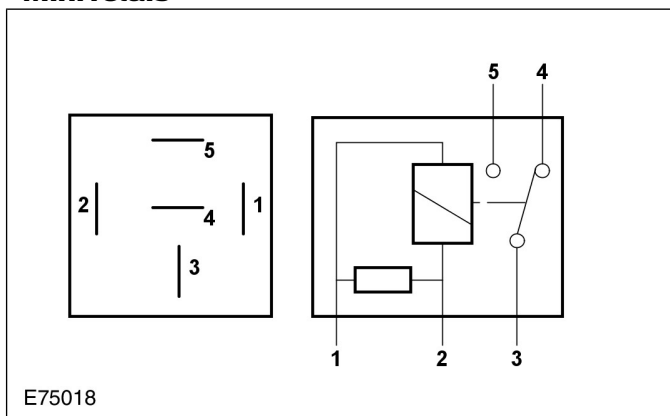
Micro relais

E75017

Paramètres des micro relais

Contacts ouverts	20 A
Contacts fermés	16 A
Intensité nominale de bobine	300 mA (max)
Relais inverseur d'intensité moyenne - numéro de référence : 6G9T-14B192-B*	
Relais normalement ouvert d'intensité moyenne – N° de référence 6G9T-14B192-A* (la broche 4 est absente)	

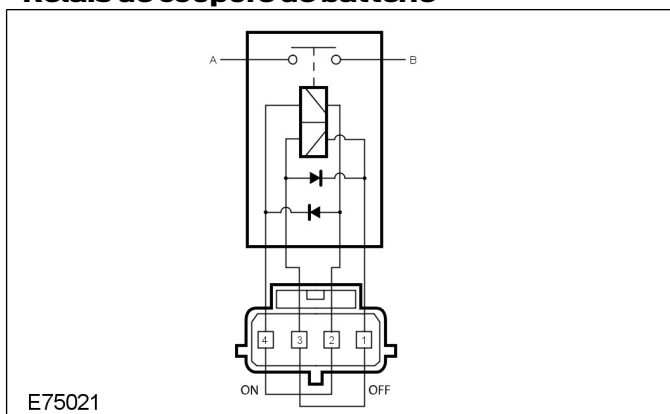
Mini relais



Paramètres des mini relais

Contacts normalement ouverts	40 A
Contacts normalement fermés	20 A
Intensité nominale de bobine	300 mA (max)
Relais inverseur d'intensité moyenne — numéro de référence : 6G9T-14B192-D_	
Relais normalement ouvert d'intensité moyenne — numéro de référence : 6G9T-14B192-C_ (broche 4 absente)	

Relais de coupure de batterie



Paramètres des relais de coupure de batterie

Courant nominal continu maximum (B-A)	260 A à 25 °C
Courant nominal de bobine d'excitation	3,3 A à 25 °C pour 60 ms
Relais bi-stable de haute intensité — numéro de référence : BK2T-10B728-A_	

4.16.3 Essuie-glaces avant

Le système d'essuie-glaces de base ne doit pas être modifié (commandé par le BCM et l'architecture multiplexée avec technologie LIN).

Note : l'alimentation des moteurs d'essuie-glaces est limitée par la taille du câblage et des relais connexes. Si une installation d'essuie-glaces différente est utilisée, ses spécifications doivent être équivalentes à celle des composants Ford.

Se reporter à : 5.9 Vitres, cadres et mécanismes (page 204).

4.17 Aménagement spécial

4.17.1 Kits de deuxième monte et faisceaux en options véhicule spécial (SVO)

⚠ AVERTISSEMENT : Seuls les câblages Ford doivent être utilisés pour l'ajout de fonctionnalités au véhicule. S'il s'avère nécessaire d'installer un câblage autre, il convient de respecter les directives Ford. Veuillez également

Se reporter à : 4.16 Fusibles et relais (page 144).

Se reporter à : 4.19 Mise à la masse (page 175).

En plus du tableau de fusibles auxiliaire déjà mentionné, plusieurs autres kits sont disponibles pour répondre aux besoins de nos clients. Reportez-vous au tableau ci-après.

Numéro de pièce	Kits de deuxième monte et faisceaux en options véhicule spécial (SVO)
BK2V-14517-A_	Faisceau du tableau de fusibles auxiliaire pour véhicules à conduite à gauche
BK2V-14517-B_	Faisceau du tableau de fusibles auxiliaire SVO pour véhicules à conduite à droite
KTBK2V-14A411-A_	Faisceau de raccordement du connecteur C1 (pour le tableau de fusibles auxiliaire)
KTBK2V-14A411-B_	Faisceau de raccordement du contacteur C2 (pour le tableau de fusibles auxiliaire)
KTBK2V-14A411-C_	Connecteur d'interface du véhicule
KTBK2V-14A411-D_	Faisceau de raccordement du connecteur d'interface du véhicule haute spécification
KTBK2V-14A411-E_	Raccordement du connecteur BCM C3 (pour la neutralisation arrêt/démarrage et la charge configurable)
BK2V-10A933-A	Kit de préparation pour gyrophare (faisceau de commutateur arrière)
BK2V-14A303-A_	Kit de préparation pour gyrophare (faisceau de commutateur avant)
BK2V-14A303-F_	Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (faisceau de commutateur avant)
BK2V-14659-A	Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (faisceau arrière)
BK2T-13B576-A_	Fil volant de remorquage
BK2T-13B576-D_	Raccordement de la prise de remorquage
BK2T-19H378-A_	Module de remorque

4.17.2 Signaux/fonctions supplémentaires du véhicule

⚠ AVERTISSEMENT : En cas d'interface avec des sorties spécifiques d'éclairage du circuit de commande côté haute tension, les périphériques, relais et accès de signaux supplémentaires posés doivent être compatibles avec une fréquence de modulation de largeur d'impulsion (PWM) de 200 Hz.

Pour connaître la liste des circuits d'éclairage alimentés en modulation de largeur d'impulsion :

Se reporter à : 4.2 Réseau de communication (page 79).

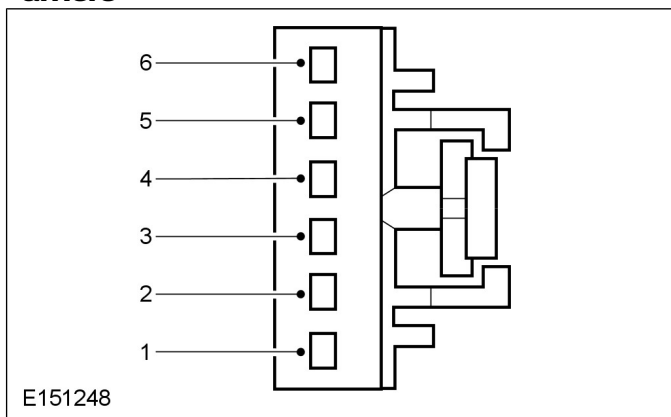
Tableau d'information sur les sorties du module électronique générique (BCM).

Signal de marche arrière

Un signal de marche arrière est disponible sur le connecteur des feux arrière. Afin d'éviter tout problème électrique dû à des fuites et de garantir la compatibilité du connecteur, un connecteur homologué étanche, ainsi qu'un câble et une borne présertis doivent être utilisés.

Note : Nous vous déconseillons d'utiliser un signal de marche arrière pour alimenter directement des équipements auxiliaires – un relais (300 mA max.) doit être utilisé. La charge actuelle de l'éclairage de marche arrière est proche du seuil et le câblage passe par le BCM pour la détection d'alimentation et les autres systèmes de retour.

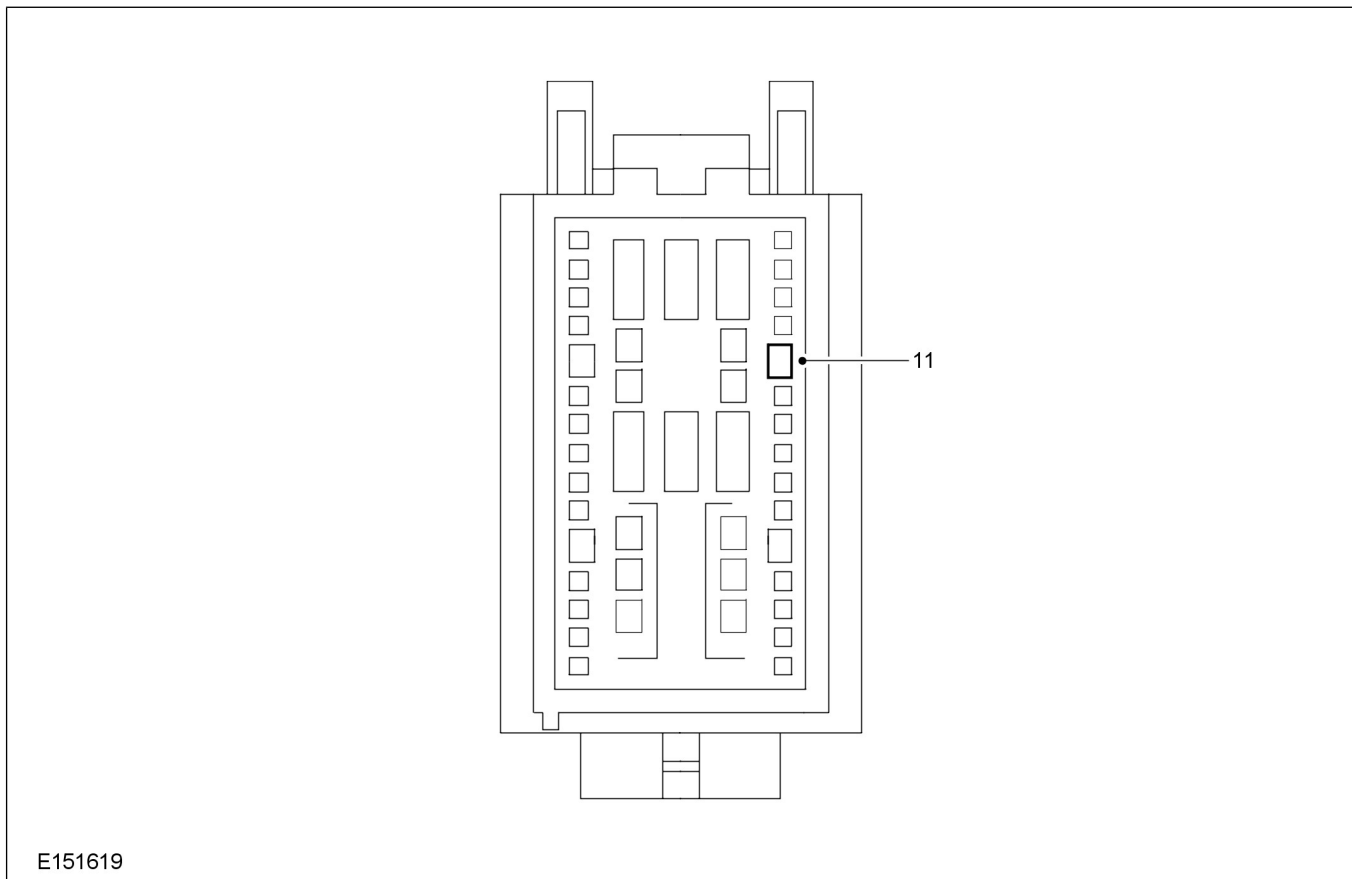
Connecteur du signal de marche arrière / feu arrière



Connecteur du signal de marche arrière / feu arrière - Fourgons, minibus et breaks

Broche		Fonction	Diamètre de câble	Couleur	
Gauche	Droite			Gauche	Droite
5	2	Feu de recul	0,75	Vert/Marron	Vert/Marron
1	6	Indicateur de direction	0,75	Gris/Orange	Vert/Orange
2	4	Feux de position/stationnement	0,5	Vert/Violet	Blanc/Orange
3	5	Feux stop	0,5	Blanc/Vert	Gris/Violet
6	1	Masse	1,5	Noir/Gris	Noir/Vert
4	3	Projecteur antibrouillard	0,5	Marron/Vert	Blanc/Bleu

Signal de marche arrière dans le connecteur BCM C2



Rep	Désignation
Pin 11	Signal de marche arrière

En outre, le signal de marche arrière est également disponible directement à partir du BCM (300 mA maxi) mais aucune broche libre n'est disponible.

Le seul accès à ce signal à cet endroit précis serait via une épissure dans le câble existant.

Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 65).

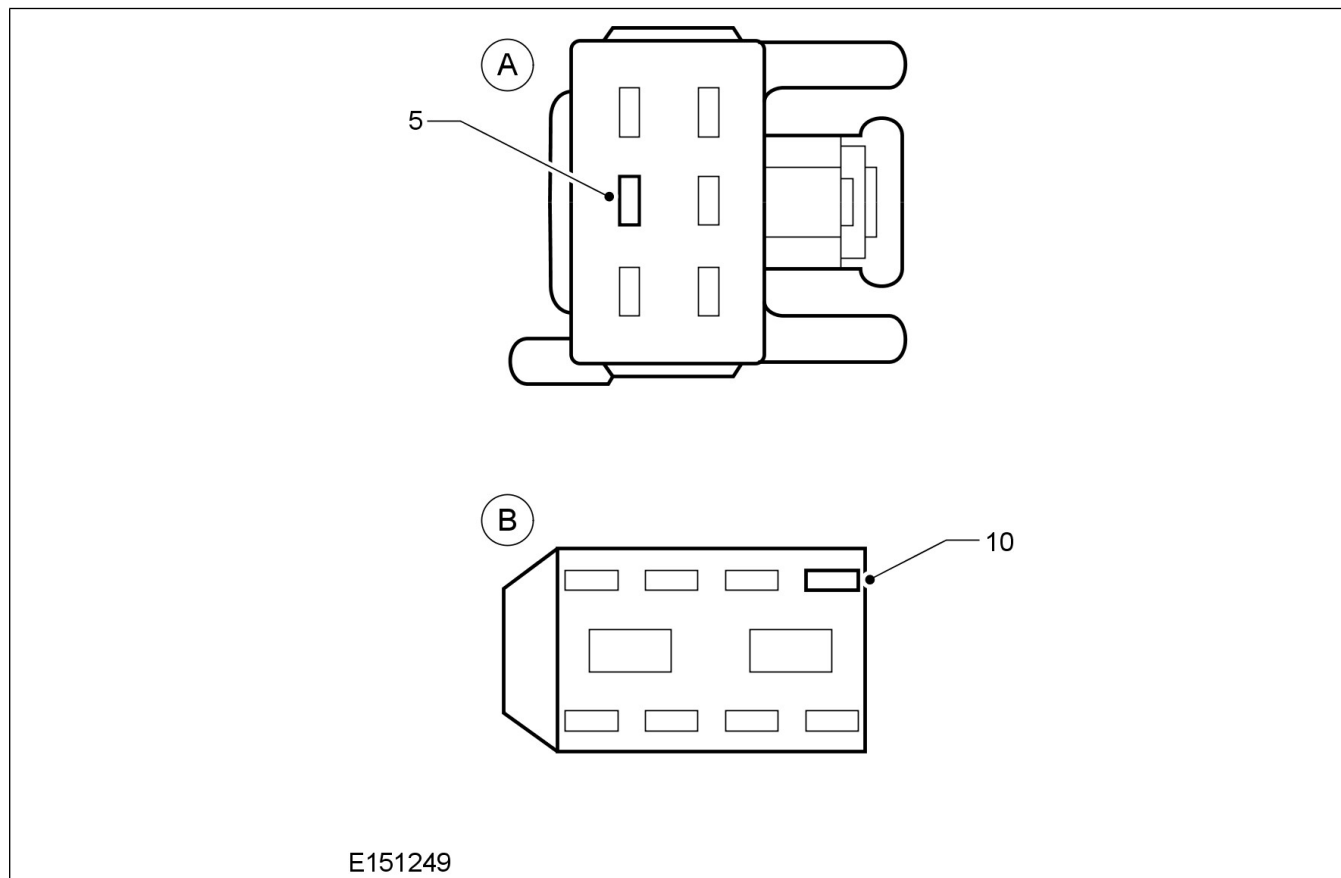
Procédures d'épissure et
Se reporter à : 4.2 Réseau de communication (page 79).

BCM, figure E145367 (connecteur C2) et figure E151619 suivante, broche 11.

La broche 11 est accessible depuis un connecteur mâle ou femelle entre les faisceaux 14401 et 14A005 ou 14401 et 14405 (câble Vert/Marron).

Feu stop surélevé

Connecteurs de feu stop surélevé



Rep	Désignation
A	Broche 5 de connecteur gauche sur faisceau 14405 - Jaune/Gris
B	Broche 10 de connecteur droit sur faisceau 14A005 - Jaune/Gris

Un signal pour un feu stop surélevé est également disponible sur le connecteur des feux arrière.

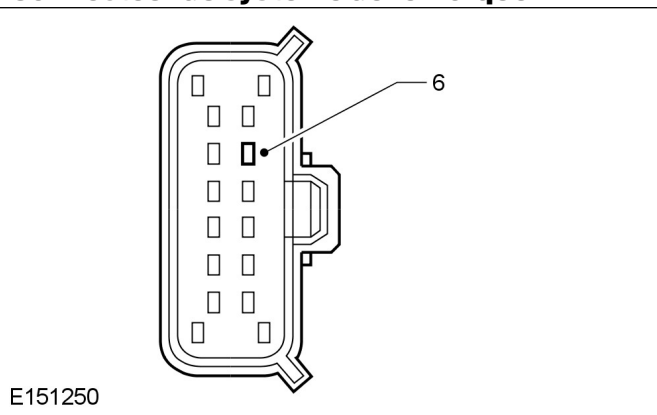
Afin d'éviter tout problème électrique dû à des fuites et de garantir la compatibilité du connecteur, un connecteur homologué étanche, ainsi qu'un câble et une borne présertis doivent être utilisés.

Pour plus d'informations sur la connectivité, consultez la figure E151249 et les informations données dans le chapitre consacré au signal de marche arrière. L'alimentation du feu stop surélevé est accessible depuis le connecteur côté carrosserie du faisceau 14405 (gauche, broche 5) ou du faisceau 14A005 (droit, broche 10) relié au faisceau de porte 13B472. Ces connecteurs se trouvent à l'arrière du véhicule près de l'interface du câblage de porte arrière ou de hayon. Ce circuit ne peut avoir qu'un relais ajouté (maximum 300 mA) pour commander un éclairage supplémentaire. Adressez-vous au concessionnaire Ford de votre région ou à votre concessionnaire agréé pour en savoir plus sur la compatibilité de la conversion.

L'utilisation du connecteur de remorquage n'est pas recommandée. S'il s'avère néanmoins nécessaire de l'utiliser, veuillez vous reporter à l'illustration E151250 suivante. Ce connecteur se trouve au niveau de l'interface 14406 avec le faisceau 13B576. La broche 6 correspond à l'alimentation du feu stop. Le module de remorque BK2T-13B576-A_ devra être posé pour que le système soit actif. Pour le kit de remorquage complet, le BK2T-13B576-D_ est également nécessaire. Pour de plus amples informations sur le système électrique des barres de remorquage :

Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 65).

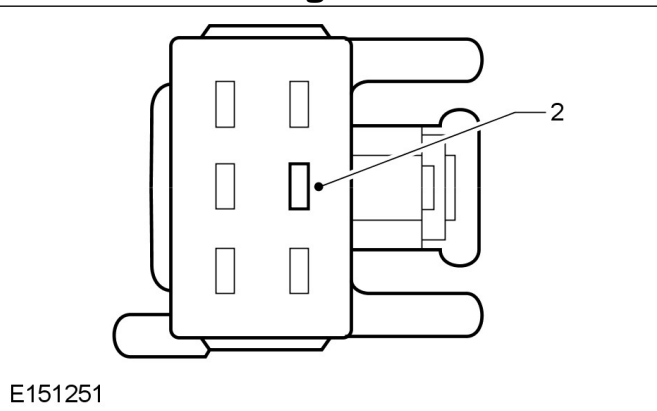
Connecteur du système de remorque



Rep	Désignation
Pin 6	Alimentation du feu stop

Feux de position supplémentaires à l'arrière du véhicule

Connecteur d'éclairage



Rep	Désignation
Pin 2	Feux de position

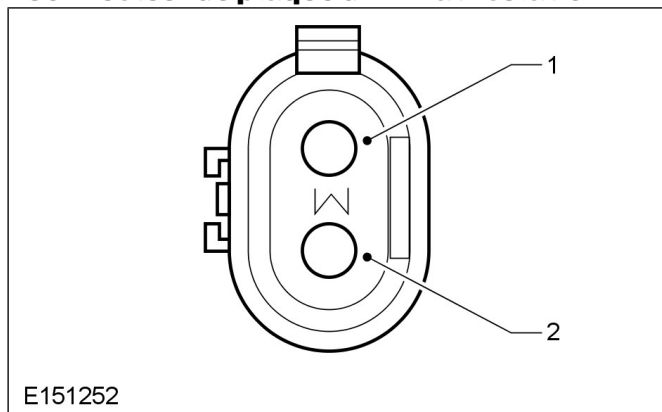
L'alimentation des feux de position peut provenir du connecteur d'éclairage, à l'arrière du véhicule sur le faisceau 13B4725, broche 2 (voir la figure E151251) ou directement du connecteur d'alimentation de la plaque d'immatriculation (voir la figure E151252) dans la porte. Le concessionnaire devra reconfigurer cette sortie pour la puissance totale maximum de 46 W.

Note : Le connecteur d'éclairage présenté dans l'illustration E151251 nécessite un dispositif de mise à la masse local.

Pour les puissances d'éclairage

Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 137).

Connecteur de plaque d'immatriculation



Rep	Désignation
1	Alimentation 12 V
2	Masse

Les feux de position et de stationnement fonctionnent indépendamment.

Lorsque les feux de position sont éteints, les feux de gabarit latéraux et arrière s'éteignent simultanément, conformément au point n° 48 du règlement intérieur qui stipule :

Les connexions électriques doivent être effectuées de telle façon que les feux de position avant et arrière, les feux de gabarit arrière (le cas échéant), les feux de gabarit latéraux (le cas échéant) et l'éclairage de la plaque d'immatriculation peuvent uniquement s'allumer et s'éteindre simultanément. Ceci ne s'applique pas si vous utilisez des feux de position avant et arrière, ainsi que des feux de gabarit latéraux combinés ou incorporés réciproquement à des feux tels que les feux de stationnement et que les feux de gabarit latéraux sont autorisés à clignoter.

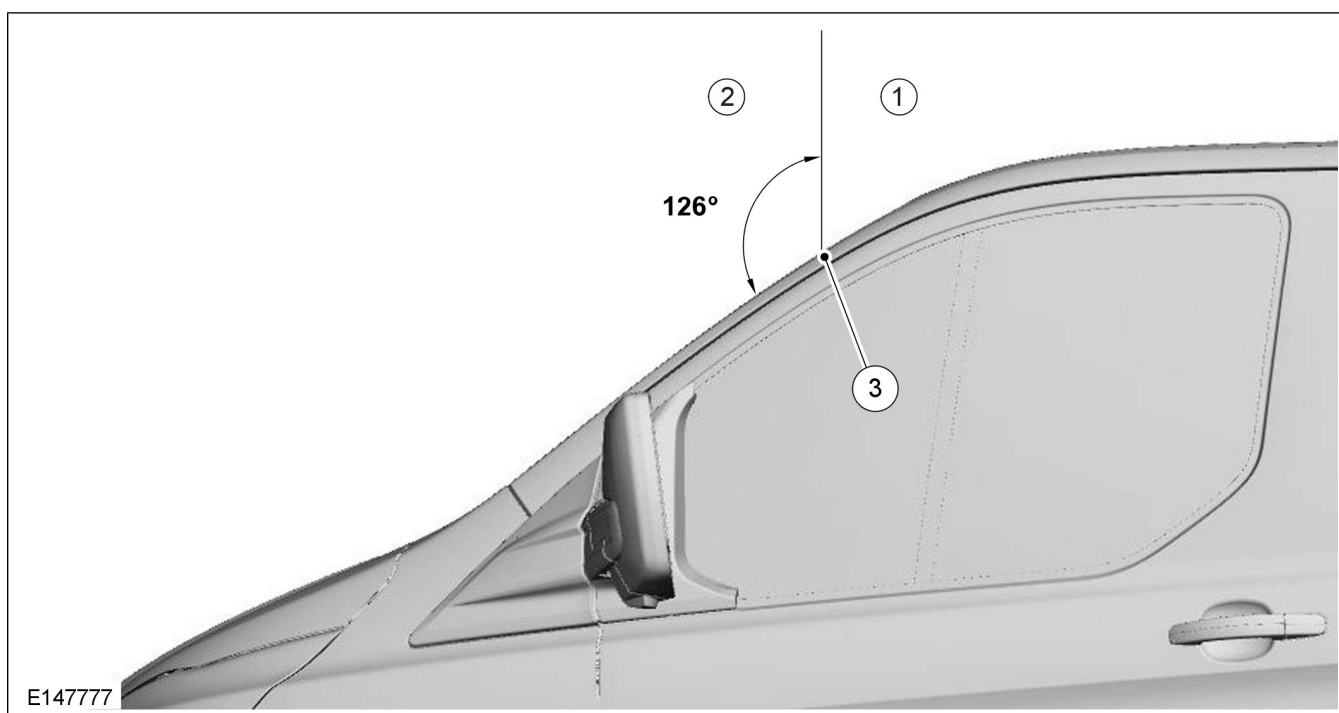
Connecteur des feux antibrouillard

Les connecteurs font déjà partie du câblage si le véhicule est de spécification moyenne ou supérieure (par exemple avec des rétroviseurs électriques). Il faudra remplacer le commutateur d'éclairage principal par un commutateur qui inclut cette fonction. (Il existe des commutateurs avec ou sans fonction antibrouillard.)

Informations sur le raccordement de l'éclairage

Les indicateurs de direction supplémentaires doivent être alimentés par des relais (300 mA max.), eux-mêmes alimentés par des indicateurs de direction existants. La charge maximale fournie par le BCM est égale à 3 x 21 W par côté (avant, arrière).

4.17.3 Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants



E147777

Rep	Désignation
1	Transformation ou installation arrière (zone 1), là où les fonctions d'éclairage et d'essuie-glace automatiques fonctionneront correctement.
2	Transformation ou installation avant (zone 2), là où les fonctions d'éclairage et d'essuie-glace automatiques NE fonctionneront PAS correctement — Ces fonctions ne doivent pas être montées sur le véhicule donneur ou configurées sur OFF (arrêt) par le concessionnaire Ford.
3	Emplacement des capteurs automatiques.

Note : Les fonctions d'essuie-glace et d'éclairage automatiques ne doivent pas être commandées pour les véhicules devant être construits où l'installation couvre les parties illustrées à l'avant du véhicule (voir figure E147777). Cela constituera une entrave au fonctionnement des capteurs automatiques, qui ne pourront pas détecter la lumière ou l'humidité selon les valeurs d'étalonnage définies.

Au cas où un véhicule donneur a été livré avec ces fonctions, le concessionnaire peut le configurer sur l'éclairage manuel et l'essuie-glace manuel en effectuant les réglages suivants.

- Réglage de la configuration centrale du véhicule Paramètre 24 – Avec capteur de pluie sur 01 : (Sans capteur de pluie)
- Le paramètre 88 correspondant à l'éclairage automatique doit être défini sur 01 : (Sans éclairage automatique)


Il est également recommandé de remplacer le contacteur principal d'éclairage automatique par un contacteur non automatique. Dans le cas contraire, si la position automatique (A) est sélectionnée, les feux de croisement resteront allumés (en raison d'une condition non valide) et le système fonctionnera en mode de sécurité intégrée. Les feux de croisement s'allumeront une fois le contact établi et le moteur en marche. Si l'essuie-glace est sélectionné tandis que le contacteur d'éclairage est positionné sur (A), l'essuie-glace fonctionnera comme si le mode intermittent avait été sélectionné. Un concessionnaire Ford vous indiquera volontiers quel contacteur vous devez commander et monter, commençant par le numéro de référence BM5T-13A024-** (en fonction des caractéristiques techniques du véhicule).

4.18 Connecteurs et connexion électrique

4.18.1 Connecteurs

Coupure du système de câblage d'origine

AVERTISSEMENTS :

 **Le bus CAN ne doit en aucun cas être modifié. Cela risque d'entraîner la défaillance de composants essentiels pour la sécurité comme le système de freinage antiblocage.**

 **Ne pas utiliser de connecteurs qui traversent la gaine extérieure et entament le fil central.**

 **ATTENTION : Utiliser uniquement des connecteurs homologués par Ford.**

Il n'est pas recommandé de couper les câbles du véhicule pour les raisons suivantes :

- Les spécifications du châssis ne se prêtent pas aux charges incrémentales, sauf conjointement avec le tableau de fusibles auxiliaire ou le connecteur d'interface haute spécification.
- Risque à long terme d'une connexion défectueuse.
- Risque d'incendie pour cause de surcharge.

Toutes les connexions au câblage existant doivent être isolées en permanence. Les connexions extérieures doivent être étanches et présenter une goutte d'eau.

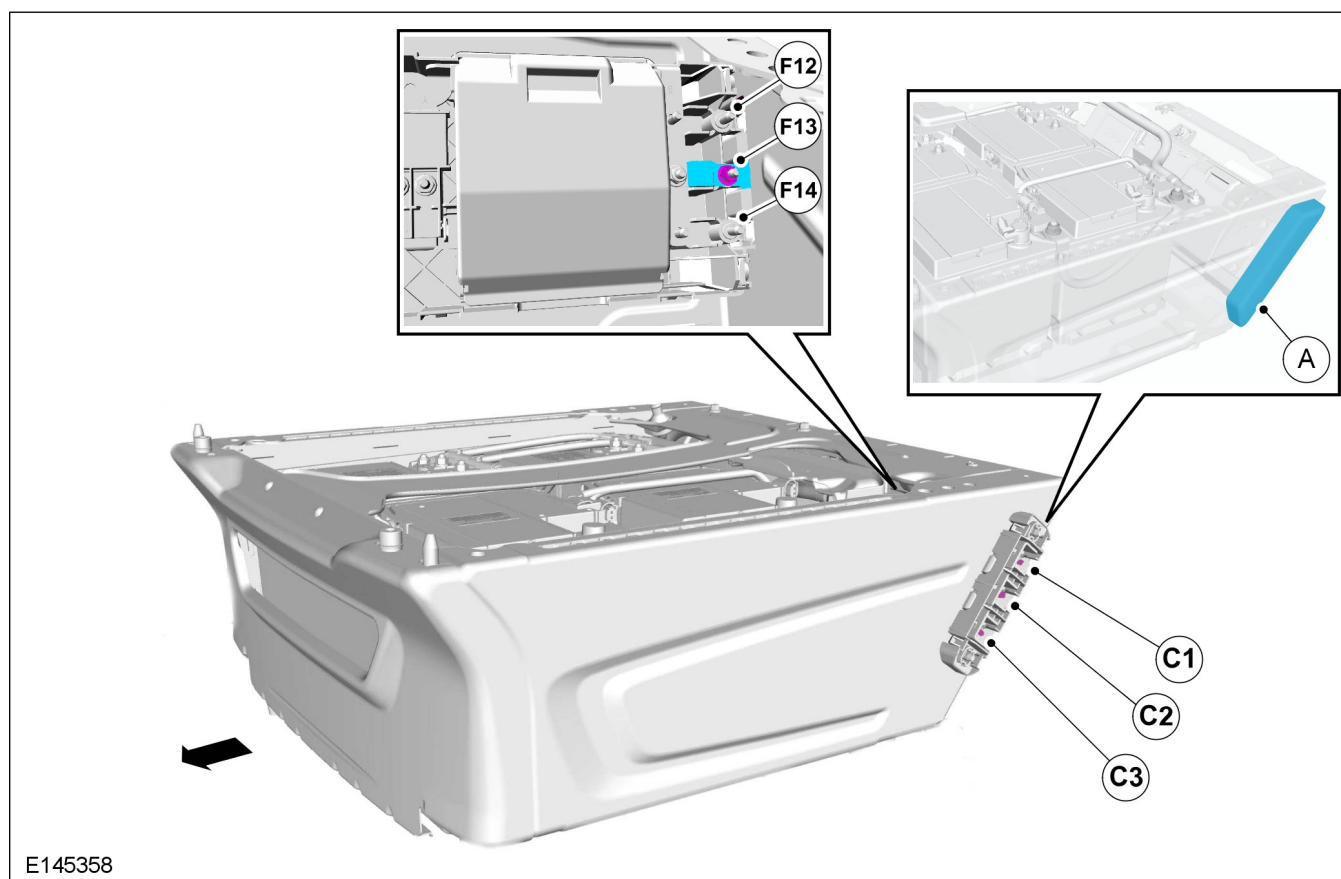
Si les câbles doivent être prolongés, les points de connexion ne doivent être créés qu'aux points de raccordement existants. S'il est impossible d'éviter des épissures du câblage existant, consultez les procédures d'épissure du câblage fournies dans ce manuel.

Se reporter à : [4.1 Installation de câblage et guides de positionnement \(page 65\)](#).

Note : Utilisez des faisceaux de raccord homologués par Ford.

4.18.2 Points de connexion client - Sauf camping-cars

Points de connexion client — toujours dans le socle de siège conducteur (conduite à gauche illustrée)



E145358

Rep	Désignation
A	Couvercle de point de connexion client
F12	Inutilisé
F13	Fusible 60 A
F14	Inutilisé
C1	Inutilisé
C2	Point de connexion client
C3	Inutilisé

⚠ AVERTISSEMENT : utilisez uniquement le kit homologué par Ford pour ajouter des fusibles aux points de connexion client.

⚠ ATTENTION : lors de la connexion aux points de connexion client, il est recommandé de débrancher la masse de la batterie pour éviter les court-circuits. Le couple de serrage de la fixation (M5) est de 3,5 à 4,5 N·m.

Note : en cas de pose de câblage supplémentaire, le couvercle de protection doit être révisé pour permettre le passage des câbles supplémentaires. Le couvercle est pré-marqué avec les zones concernées afin de faciliter leur retrait.

Pour les connexions à la masse et d'alimentation en courant élevé

Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).

Il y a au maximum trois points de connexion client, chacun capable de fournir un courant max. de 60 ampères (A). Ces points sont situés sur le socle de siège conducteur et sont protégés par un couvercle. Un seul des points de connexion client est toujours monté sur les véhicules, les deux autres pouvant être utilisés après l'installation du kit de point de connexion client. Contactez le concessionnaire Ford de votre région ou votre concessionnaire Ford agréé pour plus de détails concernant ce kit. La figure E145358 présente le cas d'un véhicule à conduite à gauche. Sur les véhicules à conduite à droite, la boîte à préfusibles est tournée de 180 degrés. Par conséquent, C1/F12 se situent dans ce cas au niveau des connexions du bas et C3/F14 au niveau de celles du haut.

4.18.3 Connecteurs centraux des camping-cars

⚠ AVERTISSEMENT : Si plusieurs systèmes sont appelés à utiliser cette prise d'alimentation, la charge totale des systèmes ne doit pas dépasser la charge à court terme de 60 A.

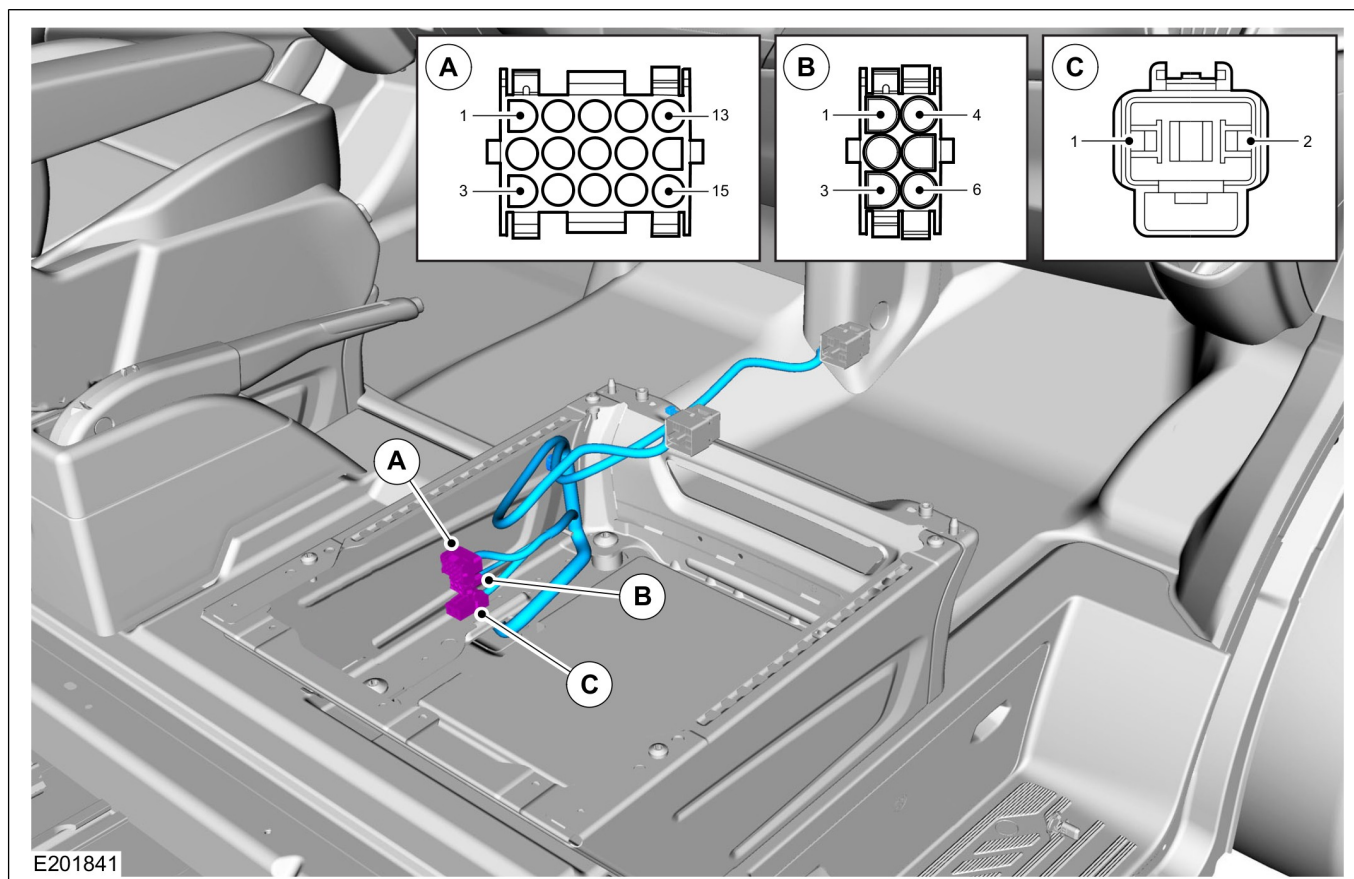
Note : Il n'y a pas d'alimentation (60A) des points de connexion client sur le socle de siège conducteur, il existe à la place des connecteurs de camping-cars dédiés, situés dans le siège passager, reportez-vous à la figure E169183. Cela comprend une prise d'alimentation 60 A et une masse.

Pour un camping-car sur fourgon, un câblage de haut-parleur arrière de dérivation et la connectivité de haut-parleur du camping-car sont assurés via le CAS de 2,5 mm. Il est recommandé de ne connecter qu'un haut-parleur de 4 ohm à chaque canal à partir du connecteur d'interface du camping-car ou du câblage de carrosserie. Si deux haut-parleurs par canal sont requis, chaque valeur doit être de 8 ohm.

Pour plus de détails

Se reporter à : 4.18 Connecteurs et connexion électrique (page 152).

Tableau des spécifications de câblage pour les caractéristiques relatives aux charges continues par rapport à la température.



Rep	Désignation
A	C2-1 - connecteur 15 voies (vue de face)
B	C2-2 - connecteur 6 voies (vue de face)
C	C2-3 - Connecteur KL30 (vue de face) 60 A F60 (SRB) + masse

Numéros de référence des pièces Tyco et Ford utilisées pour les connecteurs des véhicules, ainsi que connecteurs homologues conseillés.

Connecteurs du véhicule			Connecteurs homologues	
Connecteur	Connecteur Tyco	Borne Tyco	Connecteur Tyco	Borne Tyco
15 voies (C2-1)	0-926647-1	926882-1 (douille)	1-480710-0	926883-1 (broche)
6 voies (C2-2)	0-480705-0	926882-1 (douille)	1-480704-0	926883-1 (broche)
Connecteur	MTA Connector	Borne MTA	MTA Connector	Borne MTA
2 voies (C2-3)	44,40300	11,07660	44,40400	17,07685

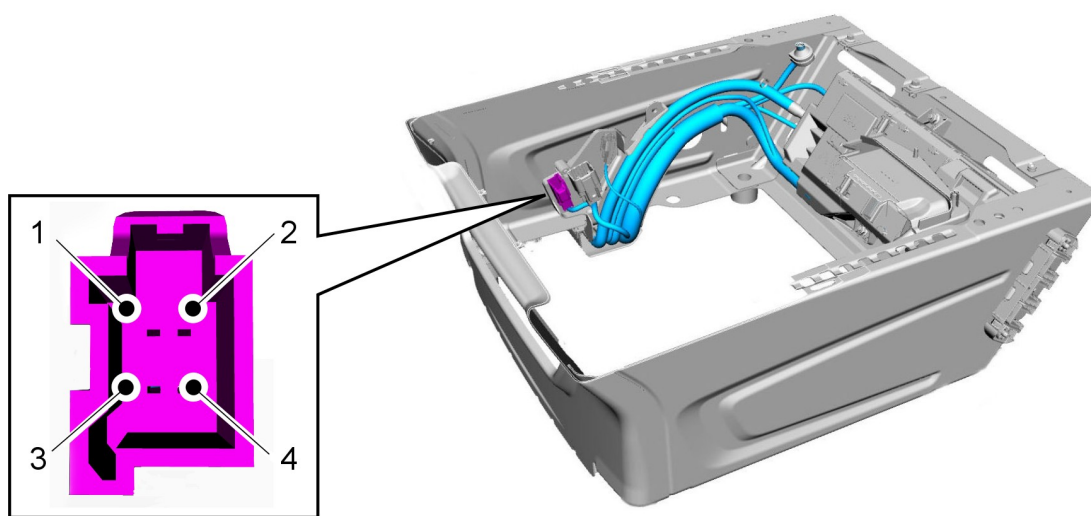
Broche	Fonction	Diamètre de câble	Couleur	Observations
Connecteur C2-1 (figure E169183 - élément A)				
1	Feux stop (CHMSL)	1,5	Jaune/Gris	21 W maxi.
2	Moteur en marche	0,5	Marron/Jaune	300 mA, commutation de masse
3	Sortie de vitesse du véhicule*	0,5	Violet/Orange	138 Hz@100 KM/H, 50 % du cycle de fonctionnement
4	Verrouillage**	1,5	Gris/Jaune	Dispositif de verrouillage Ford (impulsion +)
5	Déverrouillage**	1,5	Violet/Gris	Dispositif de verrouillage Ford (impulsion +)
6	Porte arrière entrouverte	0,5	Marron/Violet	300 mA maxi.
7	Alimentation de l'éclairage intérieur^^	0,75	Vert/Violet	300 mA maxi.
8	Masse de l'éclairage intérieur	0,75	Jaune/Gris	300 mA maxi.
9	Verrouillage de cabine arrière	1,0	Marron/Vert conduite à droite	15 A nominal, 22,25 A max pendant 600 ms
			Violet/Vert conduite à gauche	
10	Déverrouillage de porte de cabine arrière	1,0	Vert/blanc	5 A nominal, 22,25 A max pendant 600 ms
11	Emplacement libre			
12	Demande d'air conditionné	0,75	Violet	300 mA (nominal)
13	Allumage (KL15)	1,5	Bleu/Gris	10 A/F21 (SRB)
14	Blocage de SRC / Démarrage/arrêt	0,5	Violet/Gris	Masse = SRC / Démarrage/arrêt désactivé
15	Signal de marche arrière	0,75	Vert/Marron	300 mA maxi.
Connecteur C2-2 (figure E169183 - élément B)				
1	Emplacement libre			
2	Haut-parleur arrière gauche +	0,75	Blanc/Vert	Paire torsadée
3	Haut-parleur arrière gauche -		Marron/Jaune	
4	Haut-parleur arrière droit +	0,75	Marron/Blanc	paire torsadée
5	Haut-parleur arrière droit -		Marron/Bleu	
6	Eclairage de la planche de bord	0,5	Jaune/Gris	300 mA (nominal)
Connecteur C2-3 (figure E169183 - élément C)				
1 (A)	B+ (KL30)	6,0	Marron/rouge	60A Alimenté à partir de la boîte de préfusibles
2 (B)	B-	6,0	Noir/Gris	Masse

** Les signaux de verrouillage et de déverrouillage sont conçus pour fonctionner avec les dispositifs de verrouillage Ford, ou des composants présentant des caractéristiques et des fonctions équivalentes :
– Verrouillage centralisé : impulsion de 1 s suivie par une impulsion de 0,25 s pour le double verrouillage,
– Déverrouillage : impulsion de 0,25 s immédiatement suivie par une impulsion de 1 s.

^^ La durée par défaut de la protection antidécharge de batterie est de 30 minutes (autres configurations possibles : 180 minutes).

Remarque : Les dispositifs et systèmes auxiliaires C2-1 ou C2-2 ne sont pas munis de câbles de masse supplémentaires ; utilisez un dispositif de mise à la masse local.

4.18.4 Connecteur d'interface du véhicule



E152877

Rep	Désignation
1	Vitesse du véhicule
2	Eclairage du commutateur
3	Moteur en marche — masse
4	Allumage

Le connecteur d'interface du véhicule est présent sur tous les véhicules et fournit une interface directe avec les signaux utiles. Consultez la figure E152877 pour connaître les emplacements et les signaux.

AVERTISSEMENTS :

⚠ Les signaux 1 à 3 sur le connecteur d'interface du véhicule sont fournis à des fins de détection uniquement et ne doivent pas être chargés avec d'importants consommateurs de courant. Le courant nominal maximum pour le signal 4 est de 10 A et ne doit être dépassé en aucun cas.

⚠ Les extrémités des câbles inutilisés dans le kit d'entretien doivent être isolées pour éviter tout court-circuit aux points de masse.

Le connecteur (mâle) 4S7T-14489-VD_ correspond au connecteur d'interface standard 4 voies. Vous pouvez commander un kit d'entretien (KTBK2V-14A411-C_) auprès de votre concessionnaire Ford. Ce kit comprend le connecteur correspondant pour accéder à ces signaux, ainsi que 3 mètres de câblage.

Lorsque le tableau de fusibles auxiliaire est monté sur le véhicule, le connecteur d'interface 4 voies est occupé par le faisceau de câblage raccordé. Dans ce cas, ces signaux et certaines fonctions supplémentaires sont disponibles par le biais du connecteur C1. Pour plus de détails, se reporter à la section consacrée au tableau de fusibles auxiliaire.

Vitesse du véhicule

Caractéristiques de l'onde carrée

Spécifications	
Signal élevé max	Tension de batterie
Signal élevé min	3,67 V
Signal faible max	1,1 V
Signal faible min	- 1,1 V
Décalage de masse max	+/- 1,0 V
Durée de montée	10µ s <= tr <= 250µ s
Durée de chute	10µ s <= tf <= 250µ s
Cycle de fonctionnement	50 % +/- 10 %
Taux d'impulsion	1,3808 Hz/km/h (2,2 Hz/mi/h)

AVERTISSEMENT : Ne consultez pas le réseau CAN pour la vitesse du véhicule.

Broche 1 - Le signal de vitesse du véhicule est un signal en forme d'onde carrée à courant continu dont la fréquence varie en fonction de la vitesse du véhicule. Un signal en forme d'onde carrée (50 % du cycle de fonctionnement) est fourni, une fréquence de 138 Hz correspondant à 100 km/h.

Eclairage du commutateur

Broche 2 - Le signal d'éclairage de commutateur doit être utilisé uniquement à des fins de détection ou pour contrôler un relais. Sa valeur est de 12 V pour les feux de position, les feux de croisement, les feux de route et le mode d'éclairage automatique (lorsque l'éclairage est allumé) aux positions du commutateur. Un véhicule avec feux de jour doit quand même être équipé du commutateur d'éclairage pour contrôler ce signal.

Moteur en marche

AVERTISSEMENT : Ne coupez pas les câbles de l'alternateur et n'utilisez pas ce dernier comme source de signal "D+".

Broche 3 - Le signal de moteur en marche prend en charge uniquement une ligne de détection ou une commande de relais.

La liaison à la masse du signal de moteur en marche est commutée (absorption de courant max. 250 mA). Il ne fournit pas de sortie positive (circuit ouvert) et n'est actif que lorsque le moteur tourne, quelle que soit la version du véhicule, par exemple avec fonction démarrage/arrêt ou SRC.

Le signal n'est pas présent dans les cas suivants :

- Etats de la clé - Arrêt (0), Accessoires (1), En marche mais avec moteur éteint (2), Démarrage (3).
- La clé se trouve en position de marche, dans les cas où le véhicule avec fonction démarrage/arrêt a coupé automatiquement le moteur.
- Le moteur est en marche, mais la charge est supérieure à 250 mA (entraînant des erreurs pour deux relais ou plus).

Sur les véhicules équipés de la fonction arrêt/démarrage, le signal peut être commuté jusqu'à 300 000 fois. Les relais de commande commutés par ce signal sont conçus pour répondre à cette durabilité.

Le montage du tableau de fusibles auxiliaire fournira une source d'alimentation de +12 V pour le relais (bien que la connexion à la broche de moteur en marche reste nécessaire). Cela permet une sortie jusqu'à 15 A sur le connecteur C1 avec le commutateur de demande manuelle Aux 2. Reportez-vous au schéma de circuit électrique du tableau de fusibles auxiliaire plus loin dans cette section

Si un signal de moteur en marche positif (+12 V) est nécessaire, cette sortie peut être obtenue en utilisant la masse commutée pour commander un relais alimenté par l'allumage.

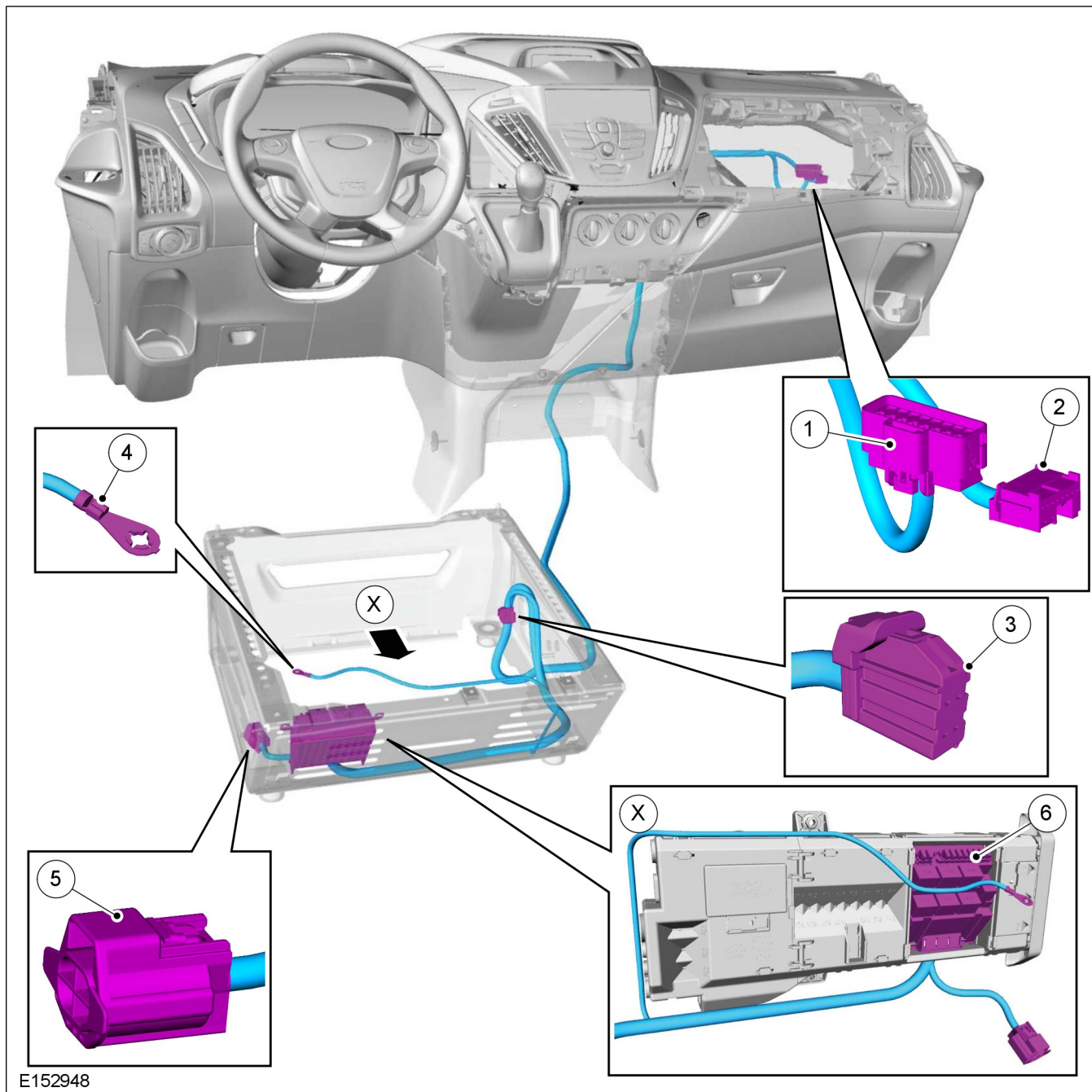
Allumage

Broche 4 - Le signal d'allumage est protégé par un fusible de 10 A. Il est actif et sa tension est de +12 V lorsque le commutateur d'allumage est en position Accessoire (1) et En marche (2). Il n'est pas actif lorsque le commutateur d'allumage est en position Arrêt (0) ou Démarrage (3). Même si elle est capable d'entraîner directement l'équipement, il est recommandé d'utiliser cette alimentation pour commander un relais posé en atelier de conversion, en particulier en ce qui concerne les applications nécessitant un courant élevé.

4.18.5 Tableau de fusibles auxiliaire (A526)

Il est recommandé aux ateliers de transformation automobile d'installer le tableau de fusibles auxiliaire lorsqu'un accès à des connexions électriques protégées par fusible est nécessaire (éclairage supplémentaire, par exemple). Veuillez consulter les figures E152948 et E152949. Un faisceau de câblage dédié (BK2V-14517-A_/B_) est utilisé pour mettre en place le tableau de fusibles auxiliaire sur le véhicule. Ce tableau de fusibles se trouve dans le socle du siège conducteur en tant que composant de la boîte à préfusibles (PFB). Le tableau de fusibles auxiliaire utilise l'interface du véhicule, illustrée dans la figure E152877, et fournit un connecteur (C1) servant de point d'accès client perfectionné ainsi qu'un connecteur d'interface (C2) pour commuter d'autres installations, une alimentation et une alimentation de masse.

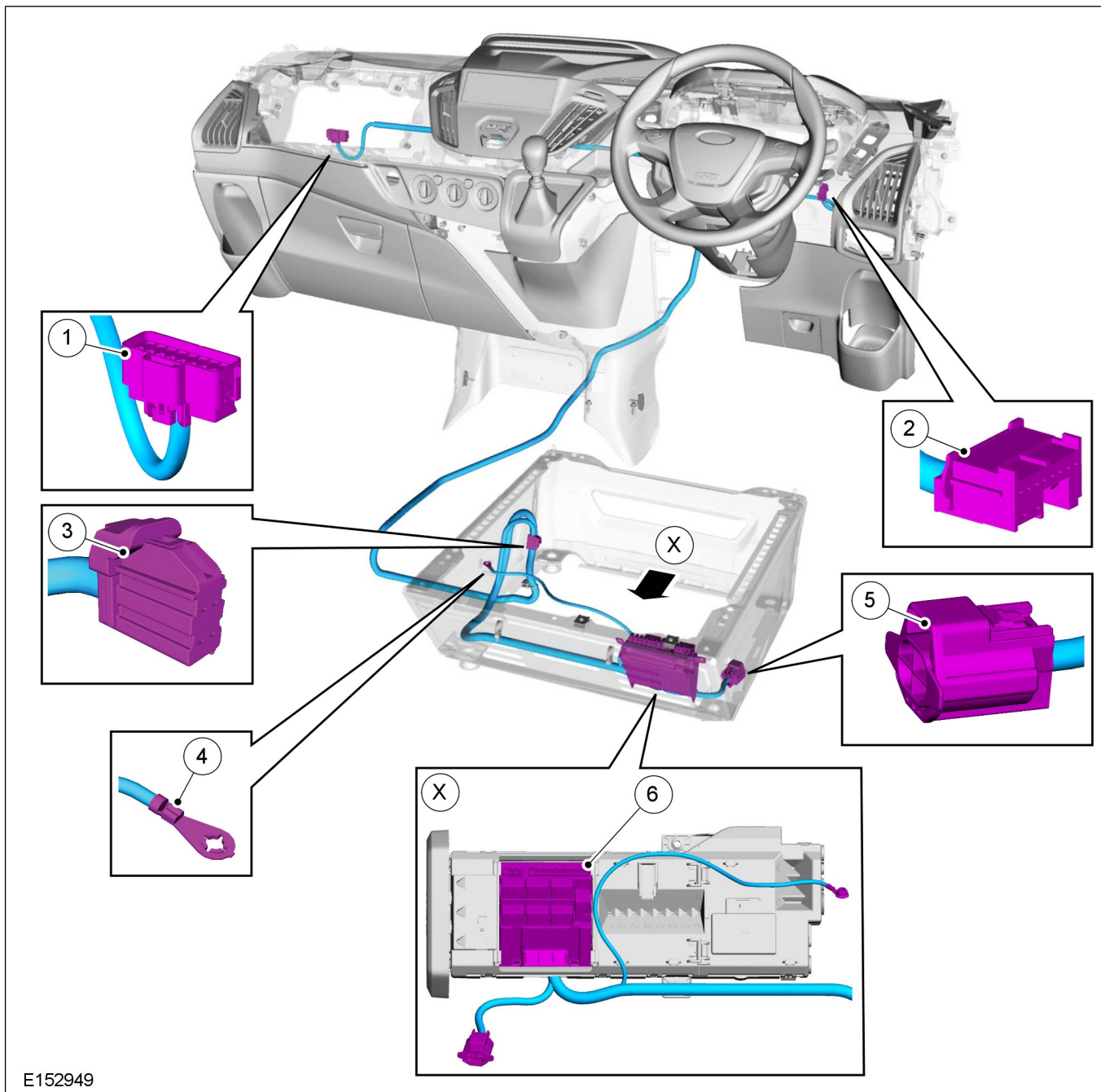
Tableau de fusibles auxiliaire (A526) - conduite à gauche



E152948

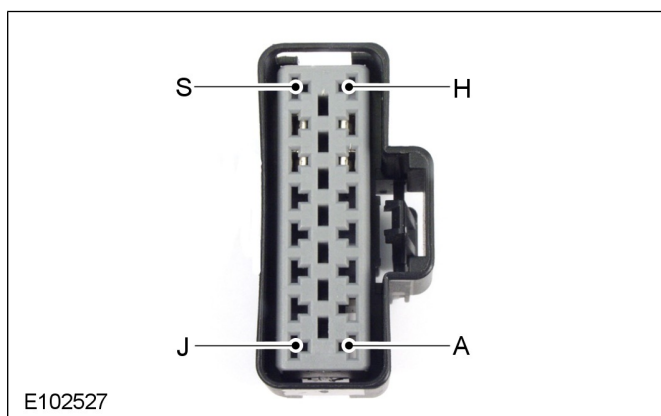
Rep	Désignation
1	C1 Connector
2	Connecteur de commutateur C2
3	Connecteur d'interface du véhicule
4	Masse
5	Connecteur radio 2 voies C3
6	Tableau de fusibles auxiliaire dans la boîte à préfusibles (couverture non illustré)

Tableau de fusibles auxiliaire (A526) - conduite à droite



E152949

Rep	Désignation
1	C1 Connector
2	Connecteur de commutateur C2
3	Connecteur d'interface du véhicule
4	Masse
5	Connecteur radio 2 voies C3
6	Tableau de fusibles auxiliaire dans la boîte à préfusibles (couverture non illustré)

C1 Connector

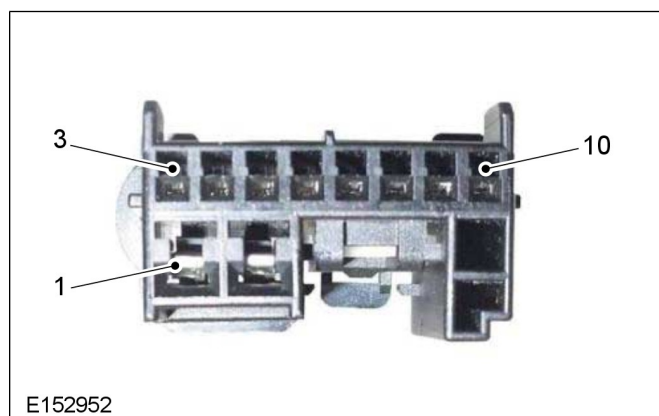
E102527

Rep	Désignation
A	Sortie de relais 2 (5 A)
B	SORTIE de bobine de relais 7
C	ENTREE de bobine de relais 7
D	Sortie de relais 7 (10 A)
E	Masse
F	ENTREE de bobine de relais 6
G	ENTREE A de bobine de relais 5
H	Sortie 1 de relais 3 (15 A*)
J	Sortie de relais 2 (15 A)
K	KL30 20A
L	Sortie de relais 4 (15 A)
M	Commutateur d'allumage KL15
N	ENTREE A de bobine de relais 2
P	Sortie de relais 6 (15 A**)
R	Sortie de relais 5 (15 A**)
S	Signal de vitesse du véhicule

*Fusible partagé F5

**Fusible partagé F7

Le connecteur C1 constitue une interface essentielle avec le véhicule, qui fournit divers signaux et circuits de commande. Il est raccordé par câble au tableau de fusibles auxiliaire. Veuillez consulter les figures E152948 et E152949. Le connecteur homologue de C1 est le connecteur DELPHI 15326956. Les calibres des fusibles, les relais et les circuits sont illustrés dans la figure E152950 et le tableau. Vous pouvez commander un kit d'entretien (KTBK2V-14A411-A_) auprès de votre concessionnaire Ford. Ce kit comprend le connecteur homologue et 3 mètres de câblage.

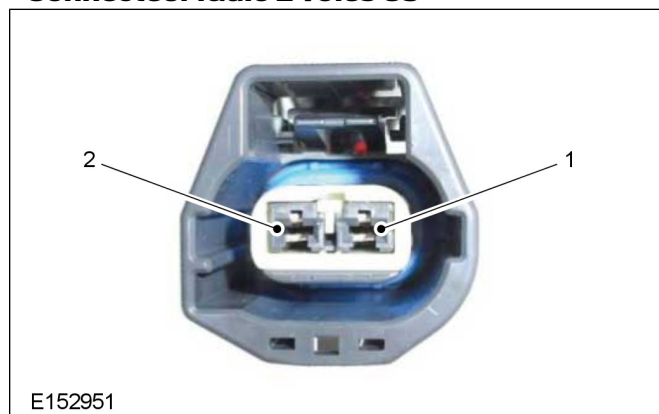
Connecteur de commutateur C2

E152952

Rep	Désignation
1	Sortie de relais 1 (20 A)
2	Masse
3	Alimentation d'éclairage du commutateur
4	ENTREE de bobine de relais 3
5	ENTREE de bobine de relais 4
6	ENTREE de bobine de relais 1
7	Sortie 2* de relais 3
8	ENTREE B de bobine de relais 2
9	KL30 (3A)
10	ENTREE B de bobine de relais 5

*Fusible partagé F5

Connecteur homologue de C2 — 97BG-14A629-VB_

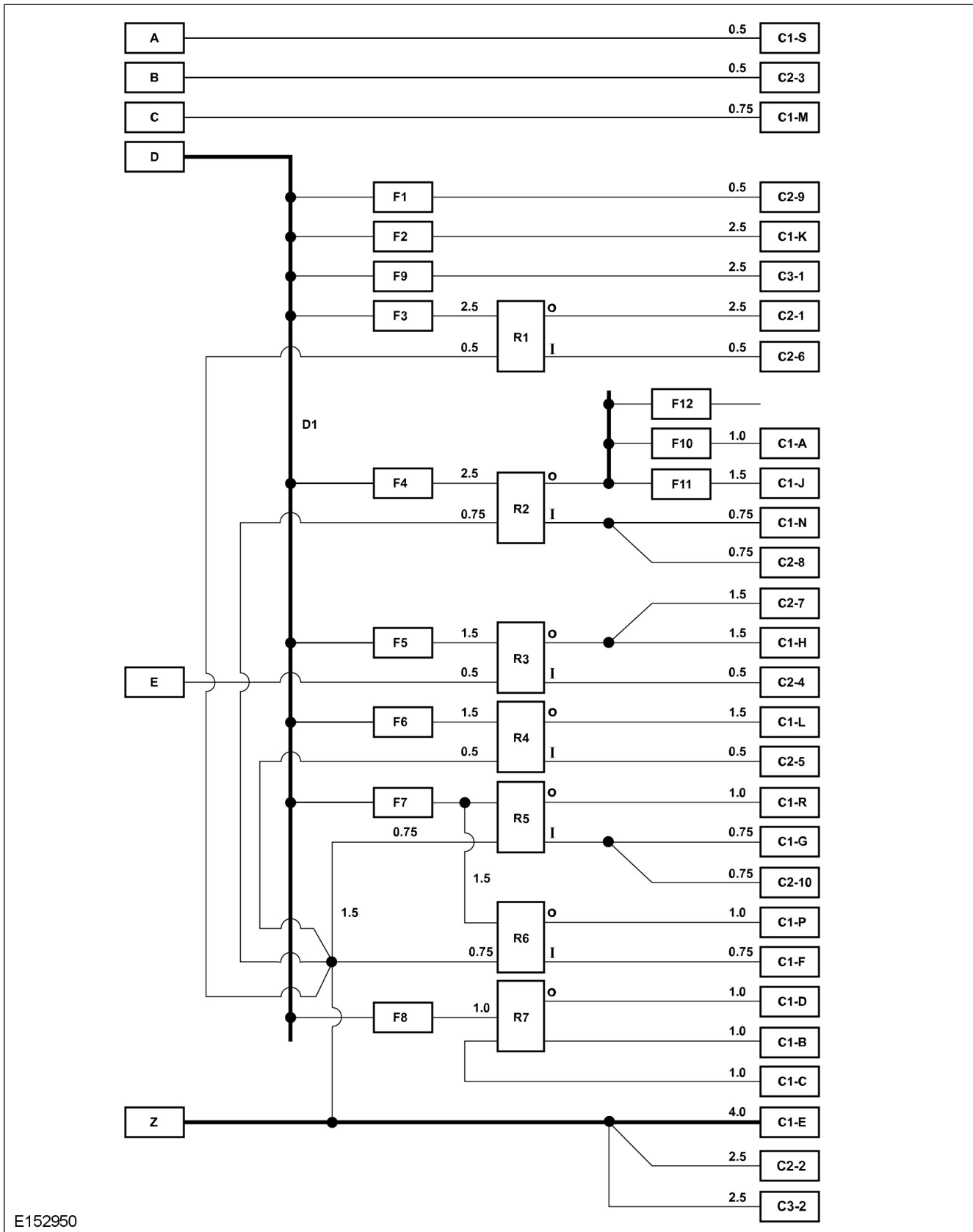
Connecteur radio 2 voies C3

E152951

Rep	Désignation
1	KL30 20A
2	Masse

Connecteur homologue de C3 - 6S6T-14A459-HK_

Schéma des circuits du tableau de fusibles auxiliaire

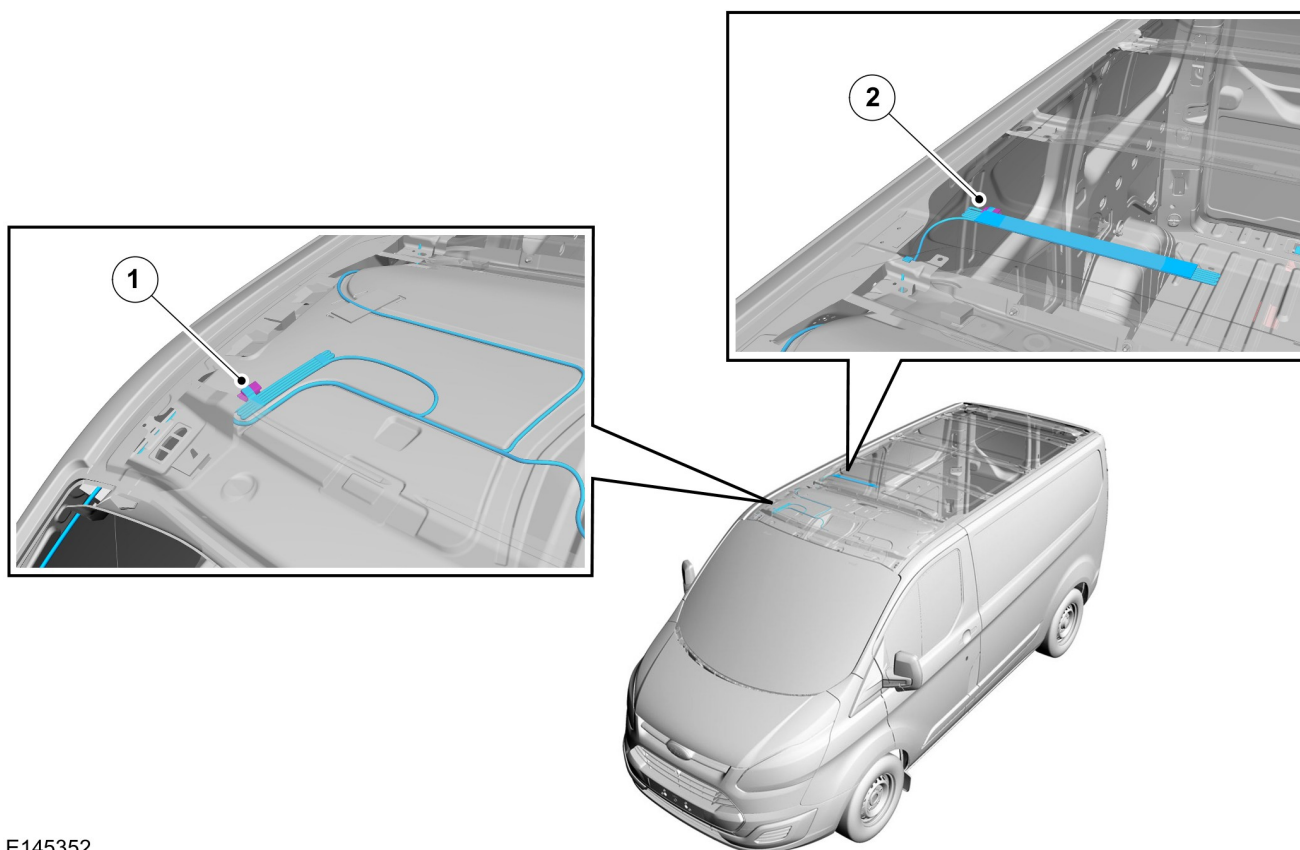


E152950

Elément	Pièce	Elément	Pièce
A	Vitesse du véhicule	C1-B	SORTIE de bobine R7
B	Eclairage du commutateur	C1-C	ENTREE de bobine R7
P	Commutateur d'allumage	C1-D	Sortie de R7
P	KL30	C1-E	Masse
E	Signal de moteur en marche - masse	C1-F	ENTREE de bobine R6
D1	Barre omnibus	C1-G	ENTREE A de bobine R5
Z	B-	C1-H	Sortie 1 de R3
F1	Fusible 3 A	C1-J	Sortie 2 de R2
F2	Fusible 20 A	C1-K	KL30
F3	Fusible 20 A	C1-L	Sortie de R4
F4	Fusible 20 A	C1-M	Signal d'allumage/KL15
F5	Fusible 15 A	C1-N	ENTREE A de bobine R2
F6	Fusible 15 A	C1-P	Sortie de R6
F7	Fusible 15 A	C1-R	Sortie de R5
F8	Fusible 10 A	C1-S	Vitesse du véhicule
F9	Fusible 20 A	C2-1	Sortie de R1
F10	Fusible 5 A	C2-2	Masse
F11	Fusible 15 A	C2-3	Eclairage du commutateur
F12	Inutilisé	C2-4	ENTREE de bobine R3
R1	Relais 20 A (gyrophare*)	C2-5	ENTREE de bobine R4
R2	Relais 20 A (allumage*)	C2-6	ENTREE de bobine R1
R3	Relais 20 A (Aux 2/chauffe-eau*)	C2-7	Sortie 2 de R3
R4	Relais 20 A	C2-8	ENTREE B de bobine R2
R5	Relais 20 A (indicateur côté gauche/Aux 1*)	C2-9	KL30
R6	Relais 20 A (indicateur côté droit*)	C2-10	ENTREE B de bobine R5
R7	Relais 20 A	C3-1	KL30
C1- A	Sortie 1 de R2	C3-2	Masse

*Si spécifié sur les options Ford

4.18.6 Kit de préparation pour gyrophare (A606)



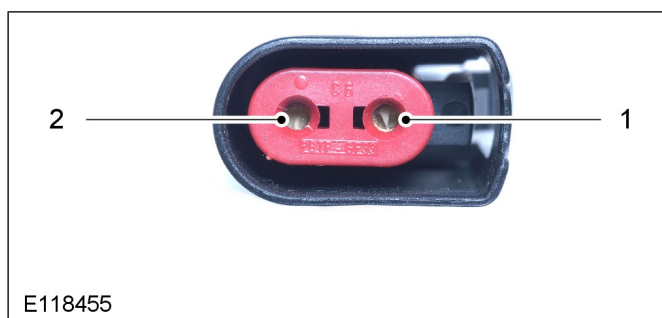
E145352

Rep	Désignation
1	Faisceau de gyrophare avant sur BK2V-14A303-__
2	Faisceau de gyrophare arrière sur BK2V-14A303-__

La figure E145352 indique le passage pour les installations du câblage des gyrophares avant et arrière ainsi que l'emplacement des connecteurs pour les gyrophares, qui doivent être considérés en association avec la pose du commutateur de gyrophare, BK2V-13D768-A_. Veuillez consulter les figures E152953 et E152954 pour les commutateurs, ainsi que les figures E152948 et E152949 pour le tableau de fusibles auxiliaire, qui sont fournies dans cette section.

Le circuit de câblage de gyrophare est protégé par un fusible de 20 A. Si le courant nécessaire doit dépasser ce seuil, utilisez un relais extérieur.

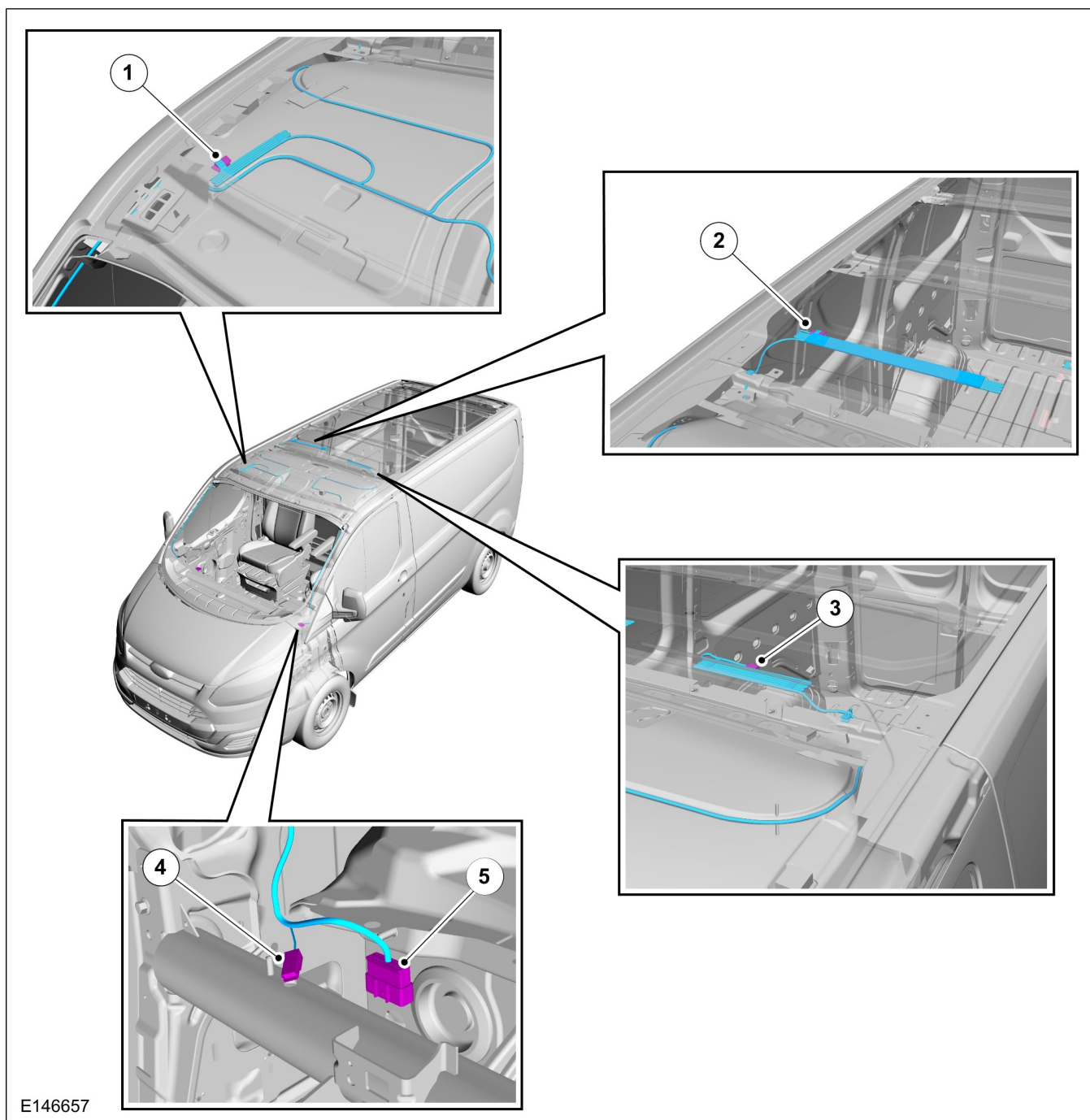
Contactez votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région pour connaître les disponibilités et les options.



E118455

Rep	Désignation
1	Masse
2	Alimentation de gyrophare

4.18.7 Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (A607) - Conduite à droite illustrée



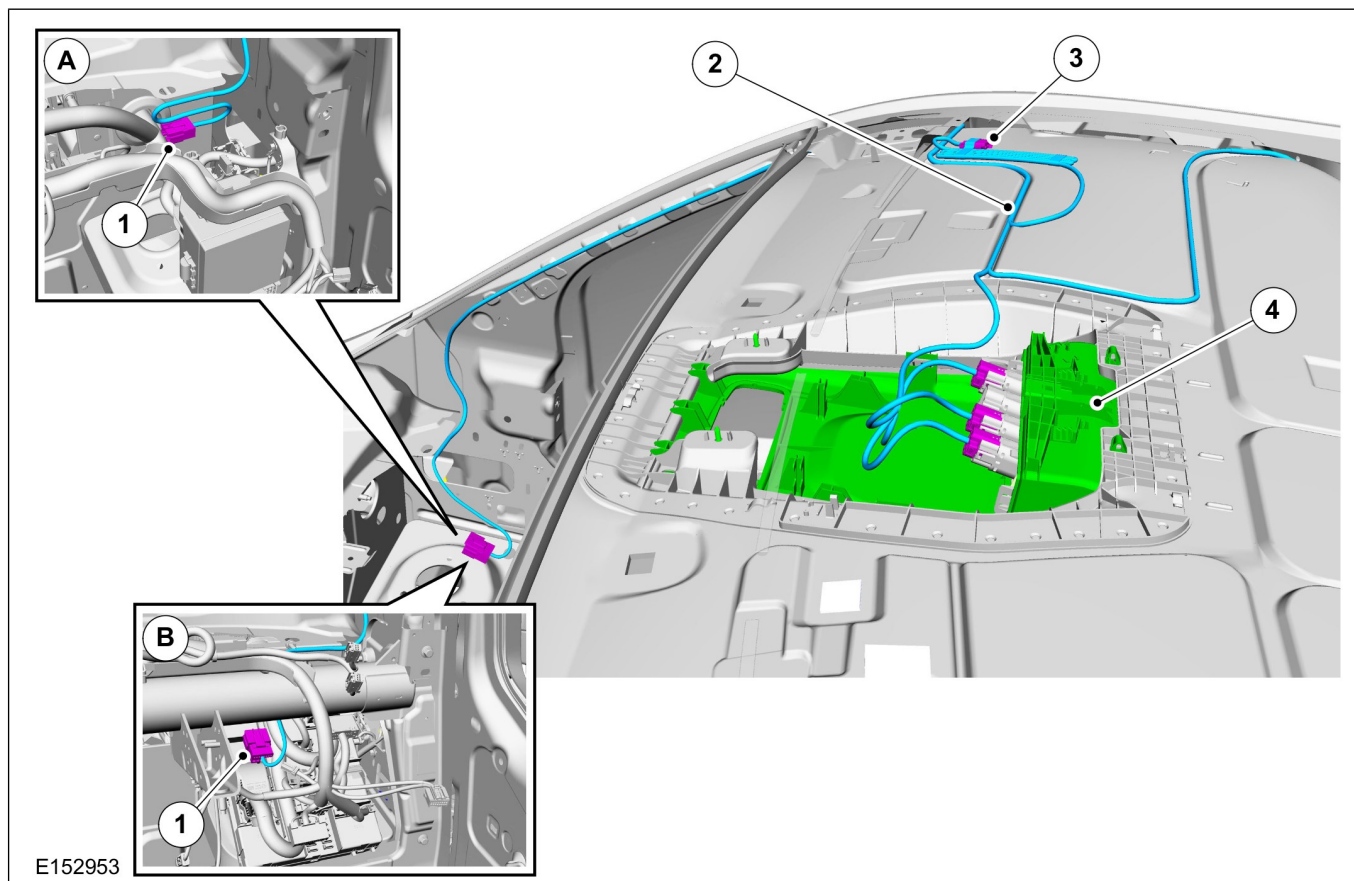
E146657

Rep	Désignation
1	Connecteur de gyrophare avant
2	Connecteur de gyrophare arrière
3	Connecteur Aux 2 (disponibilité limitée, à vérifier auprès de votre concessionnaire agréé)
4	Connecteur Aux 1
5	Connecteur homologue pour C1

Le kit de commutateurs pour véhicule utilitaire comprend le kit de préparation pour gyrophare et un faisceau de câblage supplémentaire BK2V-14659-B_. Le câblage des gyrophares se situe toujours du côté droit du véhicule et est branché sur le connecteur C2 du faisceau de commutateur BK2V-14A303_.

Le faisceau BK2V-14659-B_ se trouve toujours du côté passager du véhicule et est branché sur le connecteur C1 du faisceau de commutateur BK2V-14A303_. Consultez les figures E152948 et E152949 pour connaître l'emplacement du connecteur C1, ainsi que les figures E152953 et E152954 pour les commutateurs.

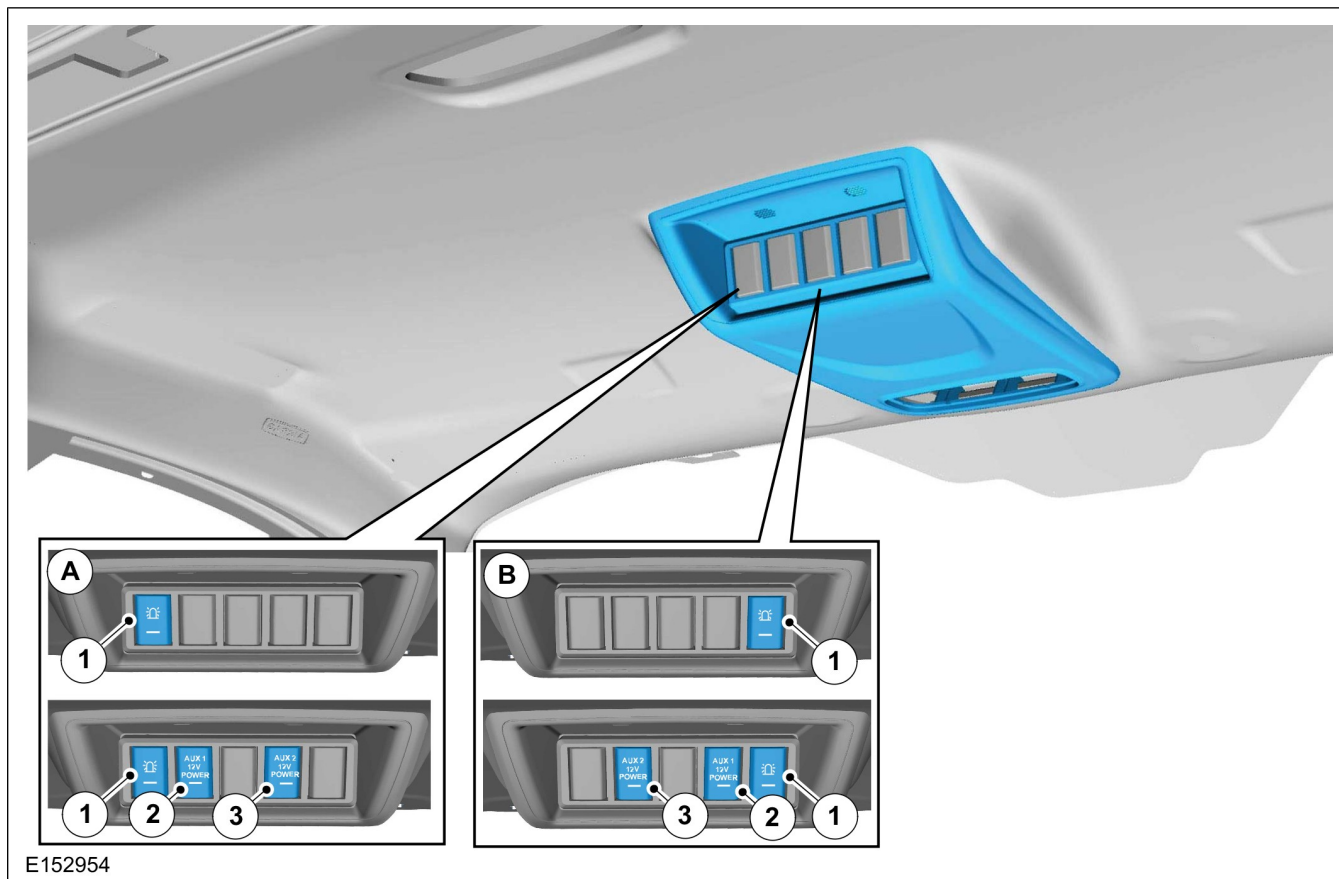
4.18.8 Contacteurs auxiliaires



E152953

Rep	Désignation
A	Emplacement sur les véhicules à conduite à gauche
B	Emplacement sur les véhicules à conduite à droite
1	C2 Connector
2	Faisceau BK2V-14A303_ (veuillez consulter la figure E152954 et le tableau des commutateurs)
3	Connecteur de gyrophare avant
4	Console de pavillon - comprend des commutateurs

Emplacements des commutateurs



E152954

Rep	Désignation
A	Options de commutateurs pour véhicules à conduite à gauche
B	Options de commutateurs pour véhicules à conduite à droite
1	Gyrophare
2	Aux 1 — compris dans le kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (A607)
3	Aux 2 — compris dans le kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (A607)

Numéros de référence de faisceau et des commutateurs

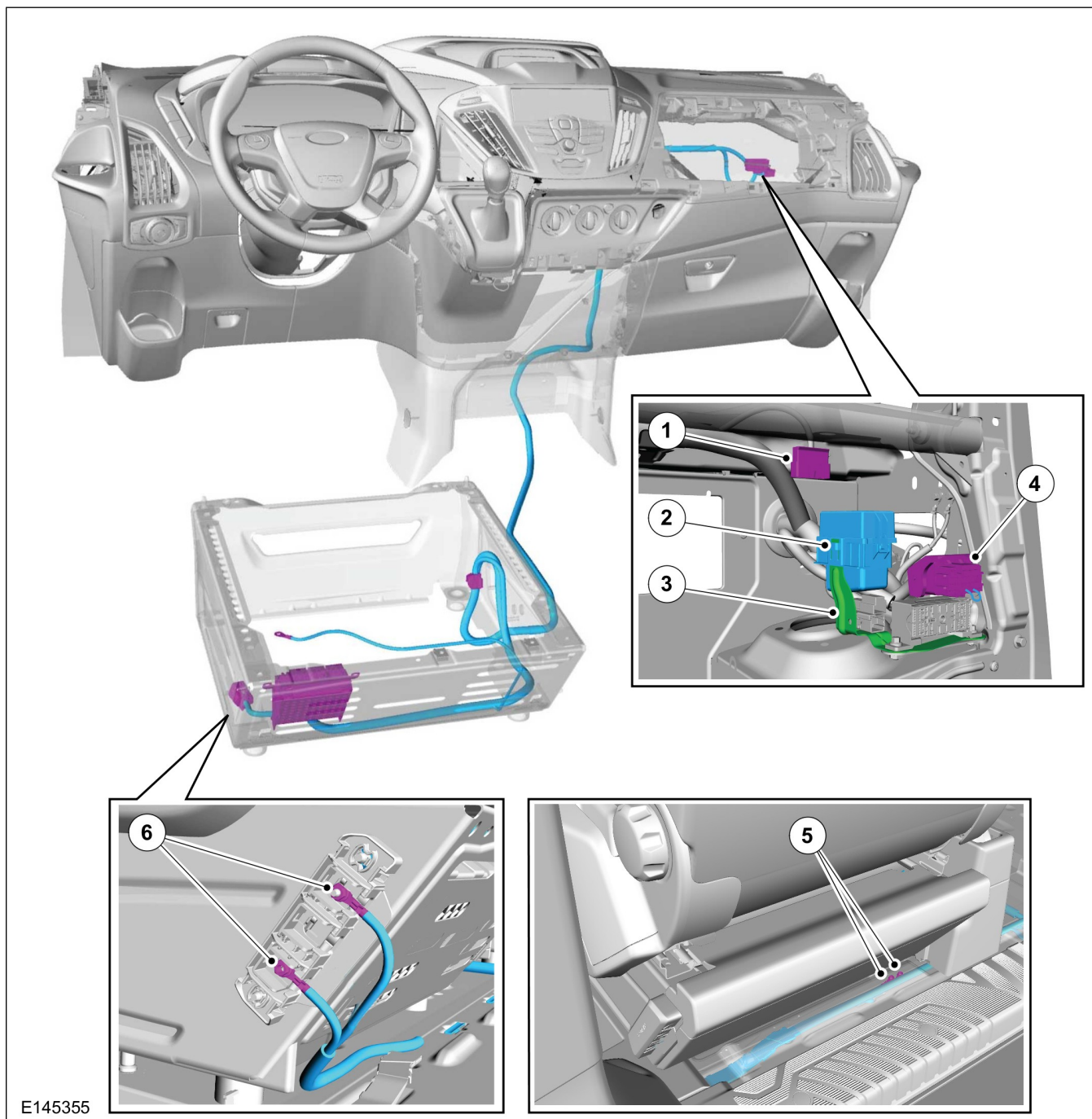
Faisceau	Gyrophare	Aux 1 (12 V)	Aux 2 (12 V)
BK2V-14A303-A	BK2V-13768-A	-	-
BK2V-14A303-B	BK2V-13768-A	-	-
BK2V-14A303-F	BK2V-13768-A	BK2V-13D734-A_	BK2V-13D734-B_

Il existe divers kits de commutateurs disponibles à la commande pour des conversions spécifiques. Le " kit de préparation pour gyrophare " ou le " kit de commutateurs pour véhicule utilitaire " comprennent des commutateurs à verrouillage pour courant fort qui commandent les relais dans le tableau de fusibles auxiliaire. Lorsque les commutateurs sont enfoncés (éclairage allumé), ils fournissent un courant de sortie de +12 V/20 A.

Note : En ce qui concerne le commutateur Aux 2, le moteur doit être en marche pour que sa sortie présente du courant. La sortie est coupée pendant les arrêts automatiques (véhicules avec fonction démarrage/arrêt). Les autres commutateurs (gyrophares et Aux 1) sont alimentés directement par la batterie. Il est important de désactiver ces commutateurs lorsqu'ils ne sont pas nécessaires, sous risque d'épuiser la batterie.

Si de fortes charges sont requises, commandées par ces commutateurs (en particulier lorsque le moteur est arrêté), il est recommandé d'installer l'option de batterie AGM à décharge profonde haute performance (A736). L'éclairage des commutateurs est rouge lorsque les éclairages sont activés : feux de position, de croisement ou de route ou éclairage automatique allumé. Ils passent à +12 V et peuvent aller jusqu'à 8 A directement.

4.18.9 Connecteur d'interface du véhicule haute spécification (A608)



E145355

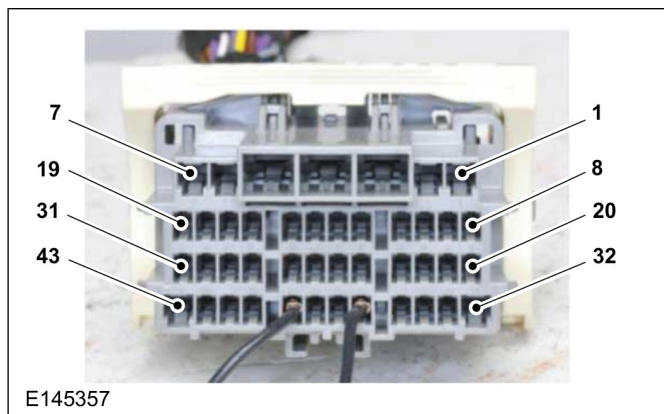
Rep	Désignation
1	C1 Connector
2	Boîte à fusibles — pour connecteur d'interface du véhicule haute spécification
3	Support de boîte à fusibles
4	Connecteur d'interface du véhicule haute spécification
5	Les connexions sont fixées au faisceau sous le tapis, derrière le socle de siège conducteur
6	Fusible 60 A pour connexions sur le socle de siège conducteur

Le système standard comprend le tableau de fusibles auxiliaire et une boîte à fusibles supplémentaire, alimentée par deux fusibles à partir des points de connexion client sur le socle du siège conducteur (voir élément 6 sur la figure E145355). Par conséquent, sur ces véhicules haute spécification, un seul point de connexion client restant sera disponible et utilisable par le client. Consultez également le tableau des calibres de fusible.

Le connecteur d'interface du véhicule haute spécification (connecteur 43 voies), voir la figure E145357, est une option disponible sur commande uniquement (A608). Elle doit être installée en production et ne peut pas être mise à jour une fois le véhicule construit. Le connecteur est situé derrière la boîte à gants, comme indiqué sur la figure E145355. Il offre un accès à plusieurs signaux, l'alimentation et la masse. Parmi ces signaux sont compris ceux requis pour des transformations en véhicules de police/d'urgence. Les faisceaux dédiés portent les numéros de référence BK2V-14401-A_/D_ et BK2V-14K024-A_/D_.

Un connecteur homologue standard, avec un seul câble de liaison entre les emplacements 36 et 39 est également fourni (pas d'autres câbles). Un connecteur homologue 43 voies assorti de trois mètres de câblage (avec tous les câbles) est disponible sous forme de kit (KTBK2V-14A411-D_) auprès de votre concessionnaire Ford.

⚠ AVERTISSEMENT : Ce câble de liaison fournit une " fonction antidémarrage ". Si le raccordement est transformé en " circuit ouvert " en retirant le connecteur homologue ou le câble de liaison, le moteur n'est pas lancé/le véhicule ne démarre pas.



Connecteur d'interface du véhicule haute spécification

Emplacement	Câble	Signal	Observations	Fusible	Calibre de fusible	Courant nominal
1	2,00	KL58	Alimentation de plaque d'immatriculation	-	-	-
2	2,50	KL31-20 A max.	Masse	17	20 A	16 A
3	2,50	KL31-20 A max.	Masse	13	20 A	16 A
4	2,50	KL31-20 A max.	Masse	14	20 A	16 A
5	2,50	KL31-20 A max.	Masse	15	20 A	16 A
6	2,50	KL31-20 A max.	Masse	16	20 A	16 A
7	1,00	KL30	Alimentation de batterie	1	10 A	8 A
8	0,50	KL30	Alimentation de batterie	2	5 A	4 A
9	1,00	KL30	Alimentation de batterie	3	15 A	12 A
10	1,00	KL30	Alimentation de batterie	4	15 A	12 A
11	1,00	KL30	Alimentation de batterie	5	10 A	8 A
12	1,00	KL30	Alimentation de batterie	6	7,5 A	6 A
13	1,00	KL30	Alimentation de batterie	7	10 A	8 A
14	0,75	KL30	Alimentation de batterie	8	7,5 A	6 A
15	1,00	KL15	Allumage	9	5 A	4 A
16	0,75	KL15	Allumage	10	5 A	4 A
17	0,75	KL15	Allumage	11	10 A	8 A
18	1,00	KL15	Allumage	12	5 A	4 A
19	0,50	Inutilisé	-	-	-	-
20	0,75	IP+Eclairage du commutateur	Signal à modulation de largeur d'impulsion provenant du BCM	-	-	300mA
21	0,50	Climatisation active	Climatisation active = masse (< 50 ohms)	-	-	SO
22	0,75	Signal de feux stop	<= 13 V CC, > Signal à modulation de largeur d'impulsion provenant du BCM	-	-	3 A
23	0,50	Blocage de SRC / Démarrage/arrêt	Masse = SRC / Démarrage/arrêt désactivé.	-	-	-
24	0,50	Porte coulissante ouverte côté gauche	Porte ouverte = masse (< 50 ohms)	-	-	SO
25	0,50	Porte passager ouverte	Porte fermée = Masse (< 50 ohms)	-	-	SO
26	0,50	Feux de stationnement	Signal à modulation de largeur d'impulsion provenant du BCM	-	-	300mA
27	0,50	Porte coulissante ouverte côté droit	Porte ouverte = masse (< 50 ohms)	-	-	SO
28	1,00	Indicateur de direction côté gauche	Fusible et relais situés dans le tableau de fusibles Aux installé dans le socle de siège	-	-	12 A
29	1,00	Indicateur de direction côté droit		-	-	
30	0,50	Signal de l'avertisseur	Sortie de relais en provenance de la boîte à relais intelligente 1	-	-	300mA
31	0,75	Vitesse du véhicule	A utiliser comme entrée vers les modules de commande électroniques uniquement	-	-	SO
32	0,75	Signal de marche arrière	Signal à modulation de largeur d'impulsion provenant du BCM	-	-	300mA
33	0,75	Feux de route	Sortie en provenance du BCM	-	-	300mA
34	0,75	Feux de croisement	Sortie en provenance du BCM	-	-	300mA
35	0,75	Feux antibrouillard	Sortie en provenance du BCM	-	-	300mA
36	0,50	KL50	Pontage avec 39 - Tout circuit ouvert interdit le lancement *	-	-	300mA

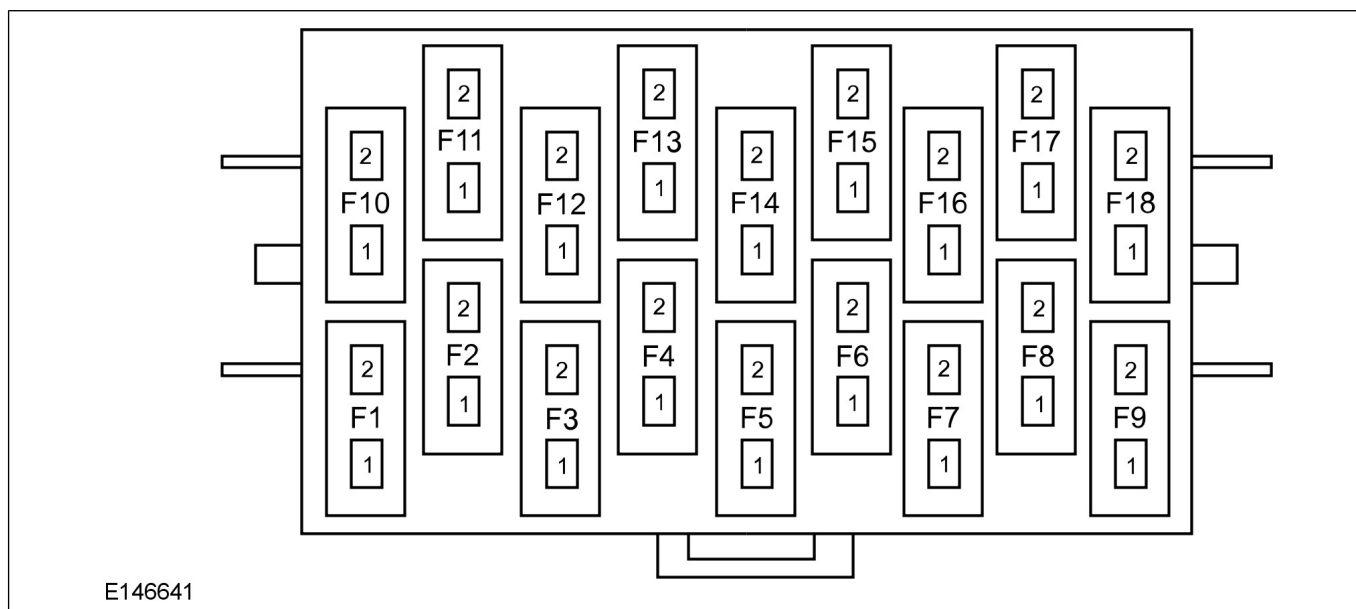
Emplacement	Câble	Signal	Observations	Fusible	Calibre de fusible	Courant nominal
37	0,50	Signal de frein à main	Frein à main activé = masse (< 50 ohms)	-	-	SO
38	0,50	Moteur en marche	Moteur en marche = masse (< 50 ohms)	-	-	SO
39	0,50	Fonction antidémarrage	Pontage avec 36 - Tout circuit ouvert interdit le lancement *	-	-	SO
40	1,00	Clé insérée**	12 V	-	-	-
41	0,50	Porte conducteur entrouverte	Porte fermée = Masse (< 50 ohms)	-	-	SO
42	0,50	Verrouillage	Demande de verrouillage = +12 V 500 mS. Masse (<50 ohms) toutes les autres fois	-	-	SO
43	0,50	Déverrouillage	Demande de déverrouillage = +12 V 500 mS. Masse (<50 ohms) toutes les autres fois	-	-	SO

* Pontage via le circuit sur le connecteur correspondant pour autoriser le lancement/démarrage. Si le connecteur correspondant est retiré, le véhicule ne démarre pas.

** Le contacteur d'allumage 3M5T-11572-A est requis pour le signal de clé insérée. Pour remplacer le contacteur d'allumage, consultez le manuel d'atelier, à la section Dépose et pose des composants électriques de la colonne et du volant de direction - Contacteur d'allumage.

Terminologie KL	
KL15	Allumage - position 2
KL30	B+ (toujours +12 V)
KL31	Masse de châssis ou carrosserie
KL50	Lancement/démarrage position 3
KL58	Eclairage des feux de gabarit et de plaque d'immatriculation
KL75	Accessoire - position 1

Boîte à fusibles supplémentaire - pour connecteur d'interface haute spécification



Calibres de fusible

Fusible	Désignation	Intensité nominale (A)	Couleur	Fonction	Numéro de pièce
F1	Mini	10	Rouge	Batterie KL30	1L3T-14A094-F_
F2	Mini	5	Havane	Batterie KL30	1L3T-14A094-D_
F3	Mini	15	Bleu	Batterie KL30 STD	1L3T-14A094-G_
F4	Mini	15	Bleu	Batterie KL30 STD	1L3T-14A094-G_
F5	Mini	10	Rouge	Batterie KL30 STD	1L3T-14A094-F_
F6	Mini	7,5	Marron	Batterie KL30	1L3T-14A094-E_
F7	Mini	10	Rouge	Batterie KL30	1L3T-14A094-F_
F8	Mini	7,5	Marron	Batterie KL30	1L3T-14A094-E_
F9	Mini	5	Havane	Allumage KL15	1L3T-14A094-D_
F10	Mini	5	Havane	Allumage STD	1L3T-14A094-D_
F11	Mini	10	Rouge	Allumage KL15	1L3T-14A094-F_
F12	Mini	5	Havane	Allumage KL15	1L3T-14A094-D_
F13	Mini	20	Jaune	Masse protégée par fusible	1L3T-14A094-H_
F14	Mini	20	Jaune	Masse protégée par fusible	1L3T-14A094-H_
F15	Mini	20	Jaune	Masse protégée par fusible	1L3T-14A094-H_
F16	Mini	20	Jaune	Masse protégée par fusible	1L3T-14A094-H_
F17	Mini	20	Jaune	Masse protégée par fusible	1L3T-14A094-H_
F18	-	-	-	Inutilisé	-

AVERTISSEMENTS :

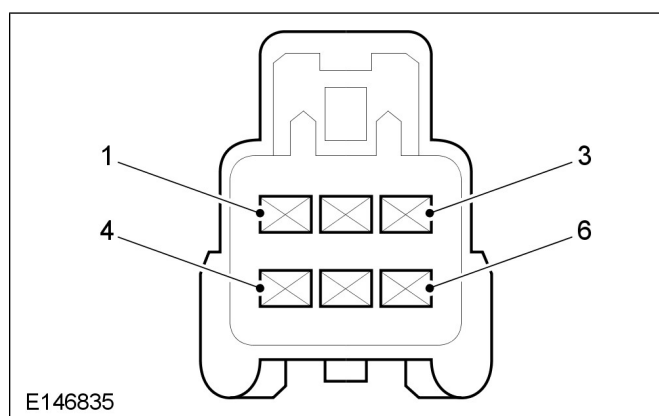
⚠ Les calibres de fusible et les intensités nominales indiqués dans ce tableau doivent être strictement respectés. Toute déviation est susceptible de nuire à la sécurité en interférant avec la stratégie des fusibles et l'architecture de câblage validées. Certaines entrées sont fournies via des modules électroniques et toute surcharge peut causer un grave dysfonctionnement du véhicule et le mettre en conflit avec la réglementation.

⚠ Aucune augmentation de la capacité standard des fusibles existant dans le véhicule n'est autorisée en aucune circonstance.

Sur les véhicules haute spécification, le connecteur C1 n'est pas disponible comme interface client et seul le connecteur 43 voies doit être utilisé. Le connecteur permettant d'ajouter du câblage pour les commutateurs et les gyrophares, cependant, reste disponible.

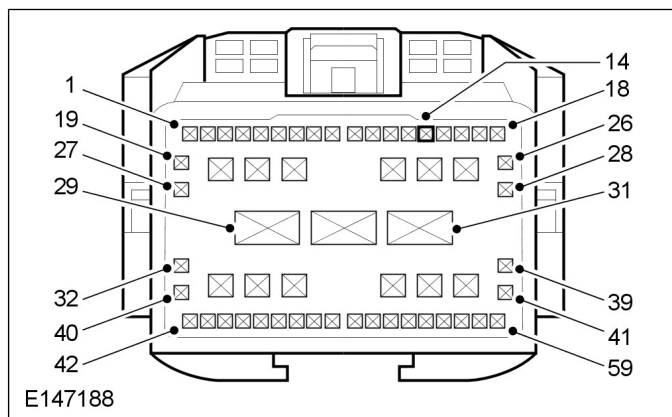
4.18.10 Ajout de connecteurs

Fonction d'"extinction progressive" à l'arrière de l'habitacle



Rep	Désignation
Pin 1	Alimentation via la protection antidécharge de batterie
Pin 5	Masse - atténuation d'éclairage

Feux de gabarit



Rep	Désignation
Pin 14	Alimentation de feux de gabarit - jaune/violet

AVERTISSEMENT : Les feux de position et de gabarit des véhicules sont alimentés ensemble via F15 situé dans le module électronique générique avec un courant de 25 A. Ne pas excéder 20 A en courant nominal (charge totale, y compris tous les éclairages supplémentaires éventuellement installés).

Haut-parleurs arrière supplémentaires

Note : Les connecteurs du faisceau de la planche de bord (14K024) et du faisceau principal (14401) sont inversés sur les véhicules à conduite à gauche (LHD) et à conduite à droite (RHD) ; par conséquent, des jeux de bornes/câbles différents sont nécessaires pour couvrir tous les marchés.

Pour plus d'informations sur les haut-parleurs arrière :

Se reporter à : 4.10 (page 130).

Connecteurs non utilisés

Les faisceaux peuvent présenter un certain nombre de connecteurs non utilisés – ceux-ci sont destinés à d'autres fonctions ou options, par ex. sièges chauffants, mais ne sont **pas** toujours présents en raison du niveau du faisceau posé. Ford vous recommande de **ne pas** utiliser ces connecteurs à d'autres fins que celles pour lesquelles ils ont été conçus.

Prise d'alimentation/allume-cigares

Tous deux sont protégés par un fusible de 20 A. Avec un système de batterie simple, la charge continue de ces équipements a pour effet de décharger la batterie, ce qui risque d'entraîner des problèmes de démarrage. Si l'alimentation continue est nécessaire, une option deuxième batterie doit être montée et les points de connexions client, le cas échéant, doivent être utilisés. Lorsque le moteur est éteint, les trois prises d'alimentation sont toutes connectées au système de protection antidécharge de batterie, ce qui signifie que l'alimentation est coupée au bout de 30 minutes. Le dispositif de protection antidécharge de batterie peut être commandé ou reconfiguré avec une durée allongée à 180 minutes.

4.19 Mise à la masse

4.19.1 Points de masse

ATTENTION :

! Utilisez uniquement les points de masse indiqués. L'utilisation d'autres points pourrait compromettre l'intégrité du véhicule.

! Vérifiez que tous les points de masse sont serrés au couple correct.

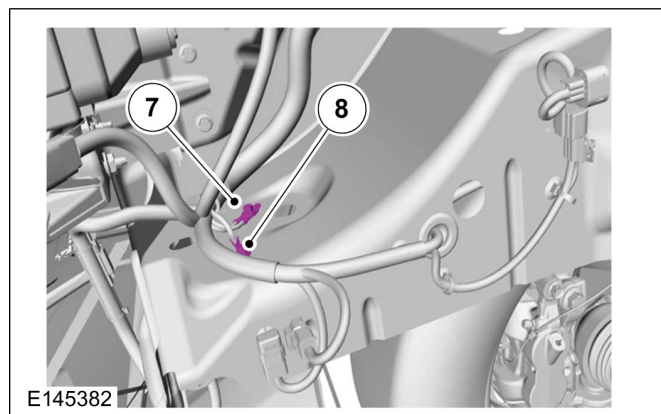
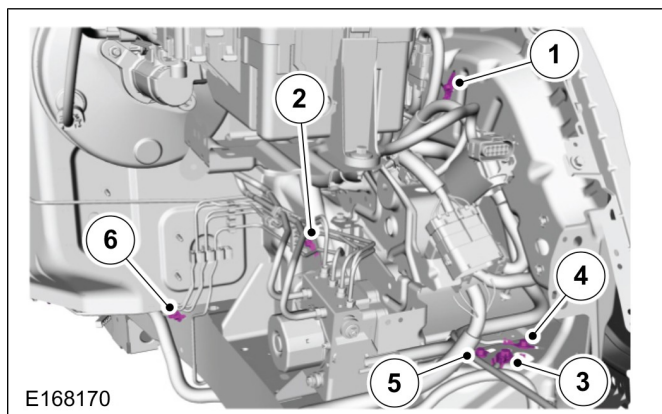
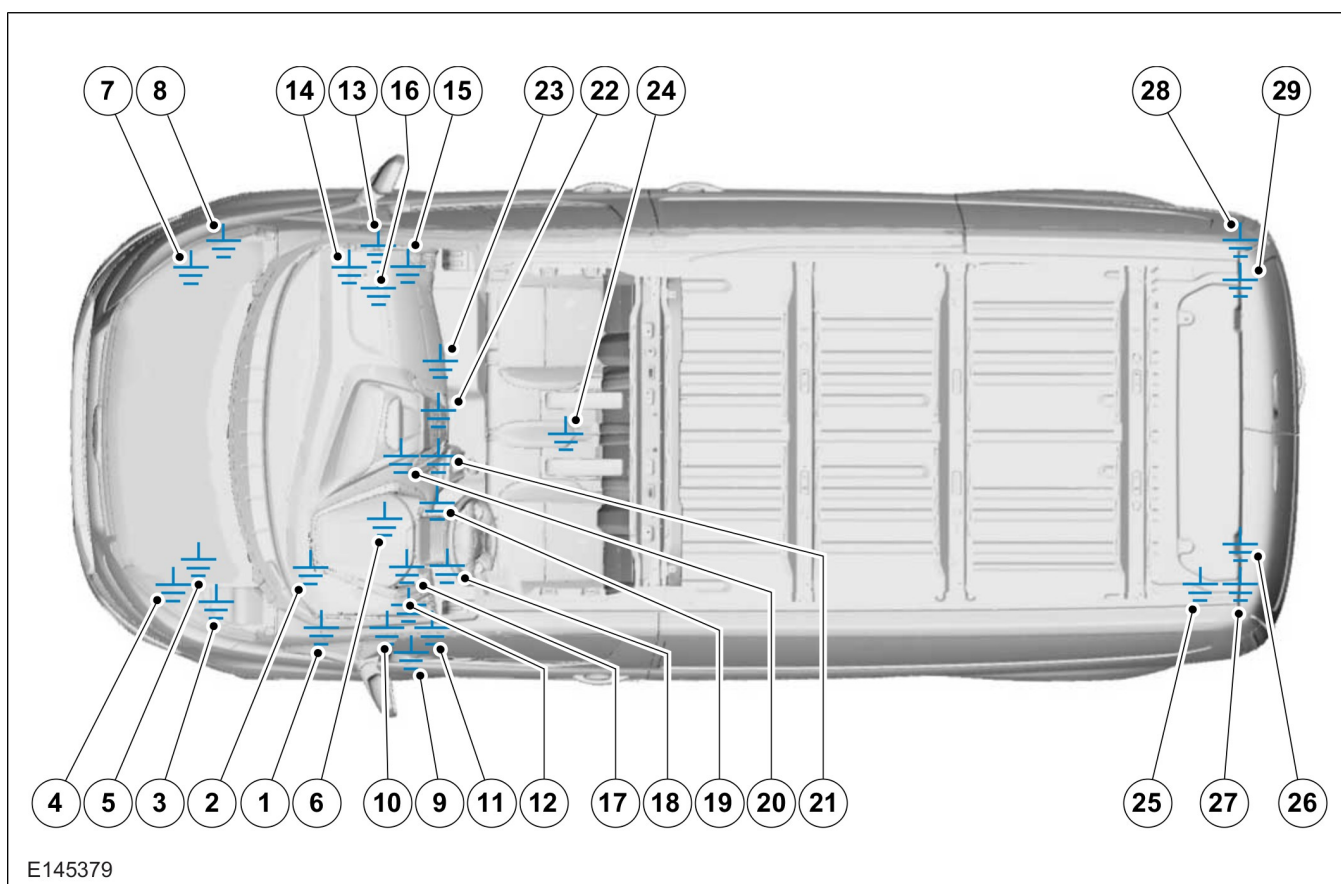
Les fils de masse doivent être ramenés aux points de masse Ford prévus. Veuillez vous reporter aux figures suivantes. Pour les très forts consommateurs de courant, il est recommandé

que la connexion à la masse soit faite directement au point de masse proche du point de masse de la batterie. Pour les connexions à la masse et d'alimentation en courant élevé

Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).

Si un nouveau point de mise à la masse est nécessaire, évitez les zones sujettes aux intempéries, particulièrement pour les points de masse de courant élevé. Les connexions à la masse doivent être réacheminées près de l'emplacement de l'alimentation de 12 V. Ceci permet de réduire le champ électromagnétique généré en particulier par un courant d'appel et améliore la compatibilité électromagnétique.

Points de masse de fourgons, bus et kombis

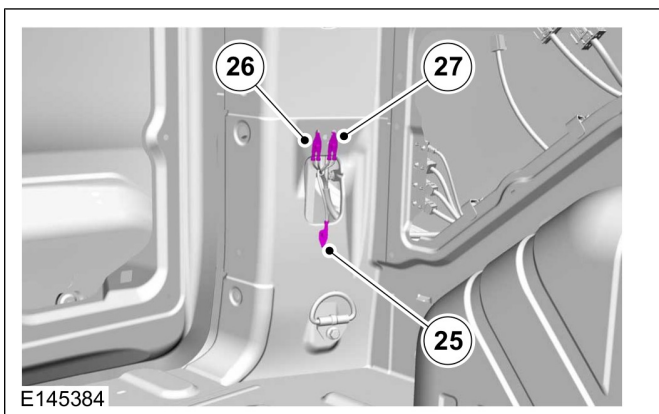
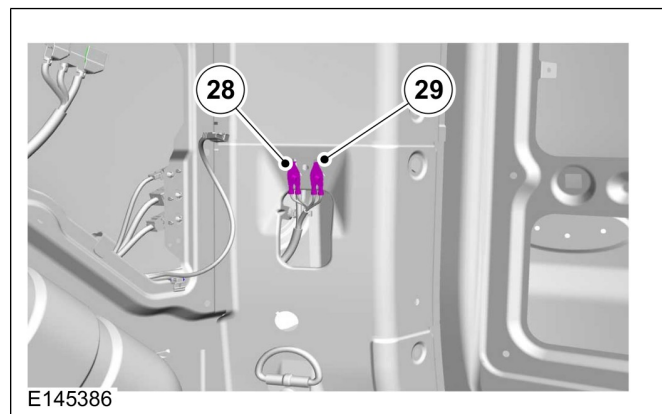
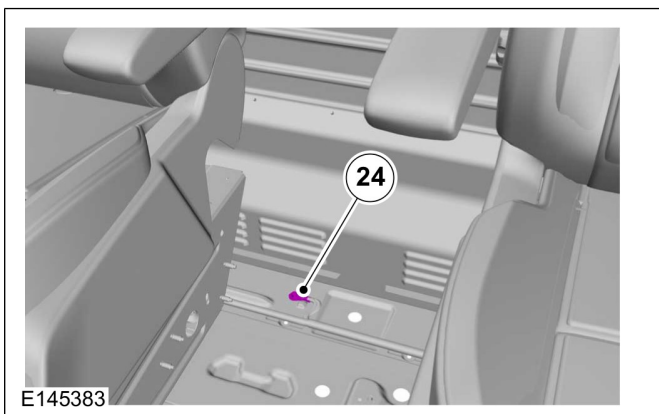
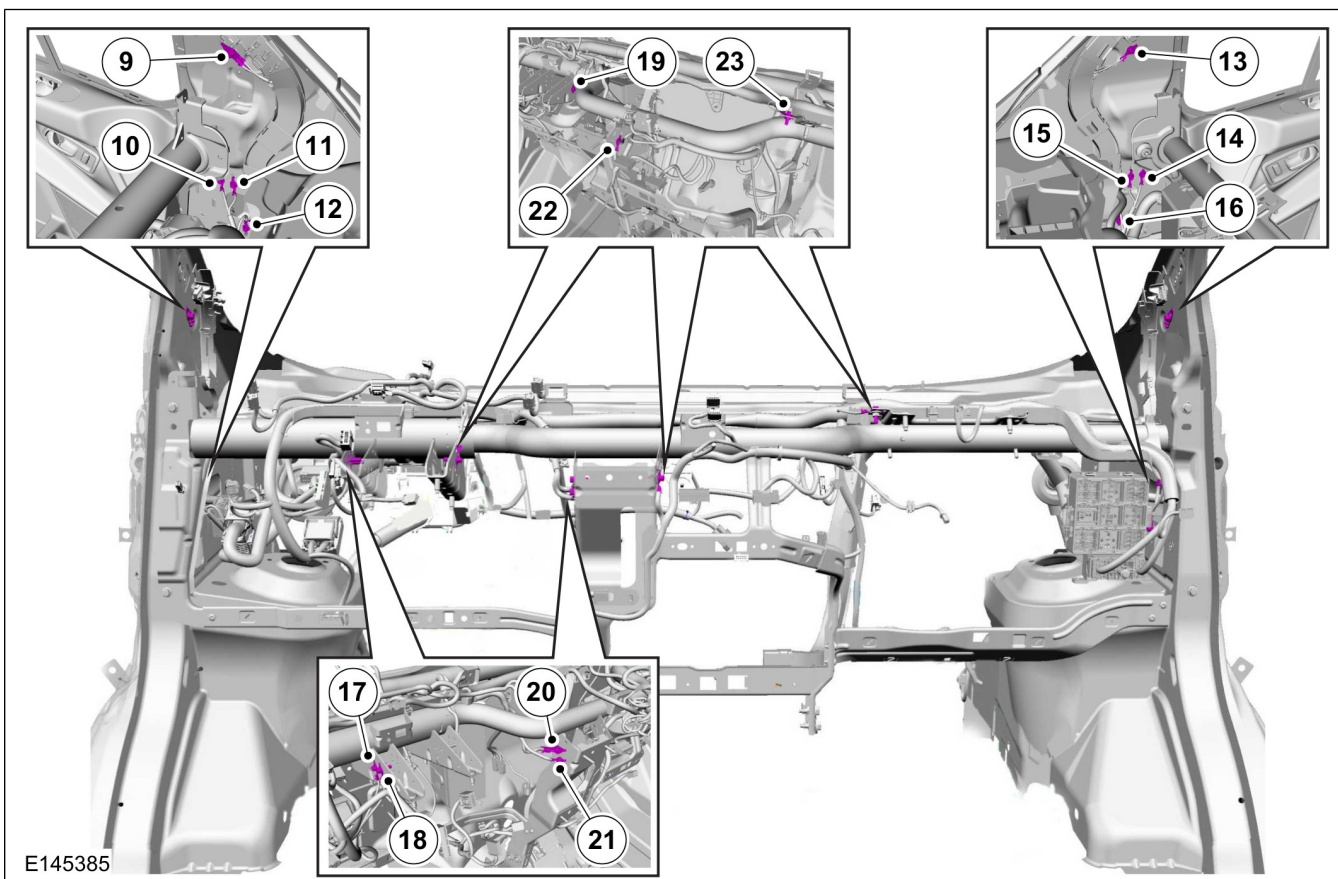


Point de masse	Emplacement	Désignation	Faisceau
GP1	Compartiment moteur CG	Alimentation électrique div.	14401
GP2	Compartiment moteur CG	Alimentation électrique div.	14401
GP3	Compartiment moteur CG	Commande EMS ECH	9K499
GP4	Compartiment moteur CG	Commande EMS ECH	9K499
GP5	Compartiment moteur CG	Commande EMS ECH	9K499
GP6	Compartiment moteur CG	EMTR de réservoir de carburant	14406
GP7	Compartiment moteur, CD	Alimentation électrique div.	14401
GP8	Compartiment moteur, CD	Alimentation électrique div.	14401
GP9	Montant A, CG	Feu arrière	14A005
GP10	Compartiment moteur CG	Alimentation électrique div.	14401
GP11	Compartiment moteur CG	Alimentation électrique div.	14401
GP12	IP carrosserie, CG	Masse d'alimentation générale	14401
GP13	Montant A, CD	Feu arrière	14A005
GP14	Compartiment moteur, CD	Alimentation électrique div.	14401
GP15	Compartiment moteur, CD	Alimentation électrique div.	14401
GP16	IP carrosserie, CD	Masse d'alimentation générale	14401
GP17	Traverse CG	Alimentation électrique div.	14K024
GP18	Traverse CG	Alimentation électrique div.	14K024
GP19	Traverse CG	Alimentation électrique div.	14K024
GP20	Traverse CG	Alimentation électrique div.	14K024
GP21	Inutilisé	-	-
GP22	Traverse CG	Alimentation électrique div.	14K024
GP23	Traverse CD	Alimentation électrique div.	14K024
GP24	Habitacle	Alimentation électrique div.	14401
GP25	Montant D	Alimentation électrique div.	14405
GP26	Montant D	Alimentation électrique div.	14405
GP27	Montant D	Alimentation électrique div.	14405
GP28	Montant D	Alimentation électrique div.	14A005
GP29	Montant D	Alimentation électrique div.	14A005

Numéro de référence Ford W505255-S450M, Fixation de type vis M6 - couple de 12 Nm +/- 1,8

Abréviations utilisées dans le tableau :

- CG – Côté gauche
- CD – Côté droit
- IP - Planche de bord
- Div. – Divers
- EMS ECH- Emissions à l'échappement
- EMTR- Emetteur



5.1 Carrosserie

5.1.1 Structures de carrosserie – Informations d'ordre général

Veillez respecter les points suivants lorsque vous procédez à la conversion/modification du véhicule :

- Veillez à conserver l'intégrité structurelle du véhicule.
- Evitez de percer des trous dans les traverses de carrosserie fermées.
- Veillez à ce que les modifications prévues au niveau de la carrosserie ou les ajouts de structure permettent une répartition uniforme de la charge.

! ATTENTION : toute répartition inégale de la charge pourrait modifier les caractéristiques de tenue de route et de freinage au point de les rendre inacceptables.

- Repeignez les bords métalliques suite aux travaux de découpe ou de perçage de la carrosserie. Le traitement des bords métalliques doit être conforme à la législation relative à la protection intérieure et extérieure en vigueur.
- Vous devez étancher toutes les fixations du plancher, des côtés ou du toit du véhicule.

Veillez à appliquer une couche de produit d'étanchéité pour éviter toute pénétration d'eau, de sel, de poussière, suite aux travaux de découpe ou de perçage de la carrosserie. Utilisez des produits d'étanchéité et de finition, ainsi que des produits de protection contre la corrosion du soubassement, homologués par Ford.

Se reporter à : 5.13 Prévention de la corrosion (page 212).

- Veillez à ce que les fixations situées dans la zone du montant "B" n'empiètent pas sur les ceintures de sécurité ou les enrouleurs.

Pour les fixations de plancher spéciales, consultez la section Perçage de la carrosserie et tubes de renfort.

Se reporter à : 5.14 Châssis et support de carrosserie (page 213).

Points d'arrimage de l'espace de chargement (points d'arrimage de charge)

Se reporter à : 5.4 (page 190).

AVERTISSEMENTS :

! Ne percez pas les pièces en acier au bore (reportez-vous à la figure E146882 dans cette section).

! Avant de procéder au perçage du plancher, contrôlez l'emplacement des zones à ne pas percer (reportez-vous à la figure E145378 dans cette section).

Pour connaître les autres zones à ne pas percer

Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 65).

Se reporter à : 5.6 Capot, portes, coffre et hayon (page 195).

5.1.2 Soudage

! AVERTISSEMENT : ne soudez pas les pièces en acier au bore (reportez-vous à la figure E146882 dans cette section).

Avant d'effectuer des travaux de soudage sur une carrosserie, il faut veiller à respecter toutes les mesures de sécurité relatives à la protection des personnes, des éléments et des composants électriques.

Composants électroniques

L'utilisation accrue de circuits électroniques de confort et de sécurité dans les véhicules modernes exige aussi de faire preuve d'une extrême attention lors des travaux de carrosserie. Des systèmes électroniques peuvent être endommagés par des surtensions produites pendant les travaux de soudage et de redressage dans le cadre de la réparation de la structure de caisse. En particulier, il faut respecter les consignes de sécurité concernant les travaux de soudage sur véhicules équipés de systèmes d'airbag.

Note : après avoir coupé l'alimentation électrique, respectez un temps d'attente pouvant aller jusqu'à 15 minutes selon les véhicules avant d'effectuer d'autres travaux. Seul le personnel possédant un certificat de qualification approprié est autorisé à effectuer des travaux sur les systèmes d'airbag.

Veillez à respecter les points suivants :

- Débranchez le pôle négatif de la batterie et recouvrez-le.
- Débranchez le connecteur du module de commande d'airbag.
- En cas de travaux de soudage à proximité immédiate d'un module de commande, déposez celui-ci préalablement.
- Ne branchez jamais le câble négatif du poste de soudage à proximité d'un airbag ou d'un module de commande.
- Branchez le câble négatif du poste de soudage à proximité de la zone de soudage.

Avant les travaux de soudage

Il faut peindre au préalable les surfaces intérieures des pièces de carrosserie neuves qui ne seront plus accessibles après le montage. Les bords à souder sont traités avec un apprêt de soudage spécial. Par la suite, les zones d'assemblage ne seront plus accessibles de l'intérieur. C'est pourquoi ces zones doivent être préparées de manière à ce que le soudage ne noircisse pas la peinture.

Note : afin de ne pas endommager la protection anticorrosion posée en production, limitez autant que possible la taille de la zone de retouche.

Note : ne touchez plus le métal à main nue une fois qu'il a été nettoyé. L'humidité présente sur vos mains corrode le métal.

Procédure :

- A l'aide d'une brosse rotative, éliminez l'apprêt ou la couche de peinture ou de zinc dans la zone de soudage pour éviter tout noircissement de la peinture.
- Nettoyez soigneusement la zone de soudage avec un produit de nettoyage des tôles et essuyez-la.
- Appliquez de l'apprêt de soudage sur tous les côtés du bord à souder et laissez-le sécher.

Note : l'apprêt de soudage doit être appliqué en fine couche seulement sur la zone de soudage, afin de minimiser les projections d'étincelles lors du soudage.

Les points suivants doivent être respectés lors du soudage :

- Le point de fusion du zinc se situe autour de 420 °C.
- Le zinc s'évapore à une température d'environ 900 °C.
- Le degré d'échauffement détermine l'altération de la couche de zinc et par conséquent la protection anticorrosion.
- Pour souder des tôles zinguées, la technique du soudage par résistance par points est particulièrement adaptée car elle ne produit pas un échauffement étendu.
- Sur les tôles galvanisées par électrolyse, la zone de soudage ne requiert pas de préparation particulière car il n'est pas nécessaire d'enlever la couche de zinc.

Après les travaux de soudage

Lors des travaux, les tôles de carrosserie sont souvent soumises à un fort échauffement, ce qui entraîne des dommages au niveau de la protection anticorrosion.

Travailler sur les zones concernées est par conséquent primordial :

- Nivelez les cordons de soudure et nettoyez soigneusement avec du produit d'élimination des silicones. Séchez à l'aide d'un chiffon non pelucheux.
- Si la zone d'application est accessible de l'intérieur, poncez la peinture sur la zone de jonction sur toutes les versions d'application, afin d'assurer une bonne adhérence de l'apprêt par la suite.
- Si la zone d'application n'est pas accessible de l'intérieur, les travaux de ponçage et de nettoyage n'ont pas été effectués. C'est pourquoi il est nécessaire de s'assurer que la zone de réparation contient le moins possible de traces de contamination. La cire appliquée dans la cavité peut ainsi pénétrer sans entrave dans la zone d'écoulement.

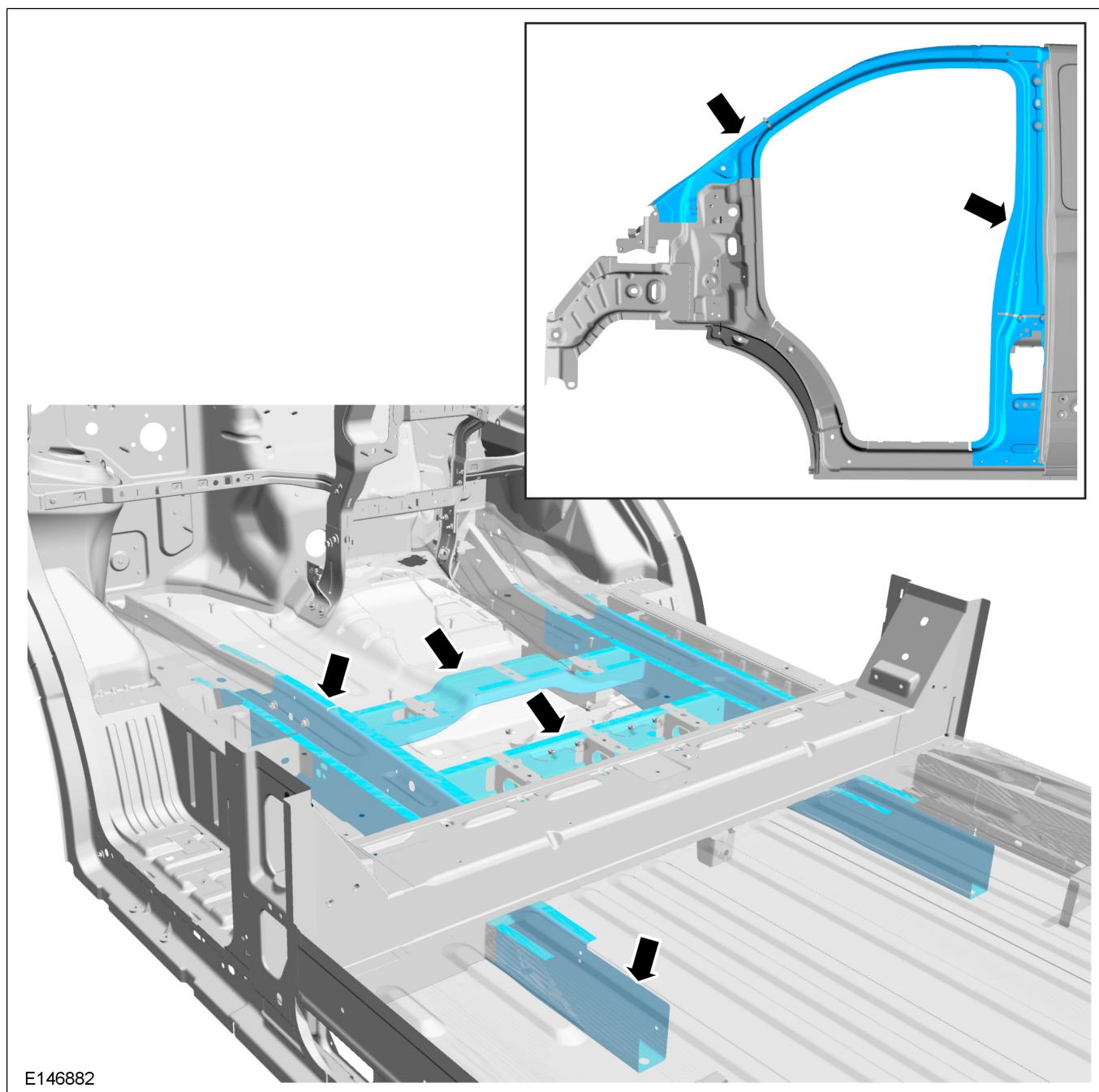
Note : lors du nettoyage des zones de réparation, appliquez seulement une petite quantité de produit de nettoyage pour tôles sur le chiffon servant à nettoyer. Il ne doit y avoir en aucun cas du produit de nettoyage sur les brides de raccord, afin d'éviter que l'apprêt de soudage ne soit expulsé.

Application de l'apprêt après les travaux de soudage

Après le nettoyage, de l'apprêt est appliqué sur les bords à souder. Un contrôle doit également être effectué pour vérifier la présence de la protection anticorrosion appliquée en production dans la zone des brides. Tout dommage doit être à nouveauapprêté.

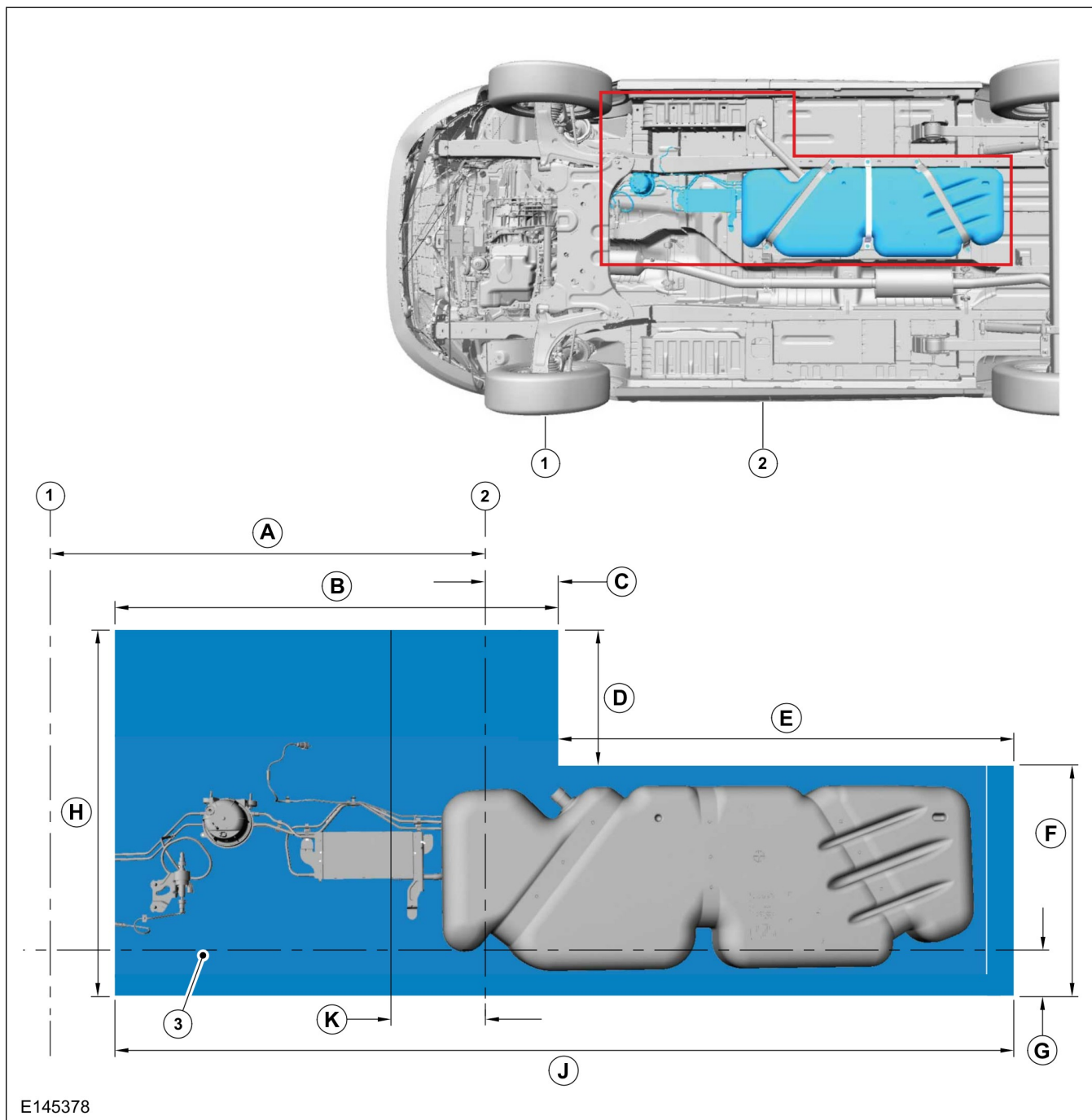
5.1.3 Pièces en acier au bore

Pièces en acier au bore - Zones à ne pas percer et ne pas souder



E146882

5.1.4 « Zones à ne pas percer » du plancher situées sous le réservoir de carburant



E145378

Dimensions (mm) des « zones à ne pas percer » du plancher

1	Ligne médiane de l'essieu des roues avant	P	394	K	350
2	Centre du montant "B"	E	1282	Remarque : Les véhicules équipés d'un refroidisseur de carburant utilisant la dimension « J » et ceux qui en sont dépourvus utilisent les dimensions C + E + K.	
3	Ligne médiane du véhicule	F	680		
A	1207	G	164		
B	1182	H	1074		
P	250	J	2464		

5.1.5 Intégrité de l'extrémité avant – Système de refroidissement, performances anticollision, aérodynamique et système d'éclairage

Refroidissement : la circulation continue du flux d'air dans l'habitacle et le compartiment moteur ne doit en aucun cas être entravée par l'ajout d'équipements supplémentaires. En cas de doute, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

Eclairage : ne modifiez pas le système d'éclairage.

Anticollision : ne coupez, percez ou soudez aucune pièce essentielle aux performances anticollision du véhicule. Aucun composant ne doit être ajouté dans la zone anticollision. Cela pourrait modifier l'étalonnage du capteur de collision.

La pose d'un système d'airbag latéral n'est pas autorisée si :

- Un mécanisme de pivotement est installé sur les sièges avant.
- Tout matériau ou élément structurel ajouté est fixé sur la zone interne et/ou externe du montant B.


5.2 Equipement de levage hydraulique

5.2.1 Equipement de levage hydraulique des fourgons, minibus et kombis

Informations générales

AVERTISSEMENTS :

 **Ne coupez aucune traverse structurelle.**

 **Les véhicules équipés doivent être conçus pour rester stables dans n'importe quelle condition de fonctionnement grâce à des béquilles de support plus longues (le cas échéant).**

 **Ne soulevez pas le véhicule du sol.**

ATTENTION :

 **Les dispositifs de sécurité doivent contrôler le déploiement des béquilles de support lorsque l'équipement de levage est utilisé.**

 **Ils doivent également s'assurer que les béquilles de support sont relevées et verrouillées en position de repos avant tout déplacement du véhicule.**

Note : le plancher ne comporte aucun emplacement de point d'arrimage. Il est de votre responsabilité en tant qu'atelier de transformation automobile d'assurer une fixation depuis le bas avec des renforts adéquats.

Pour plus de détails :

Se reporter à : 5.14 Châssis et support de carrosserie (page 213).

En tant qu'atelier de transformation automobile, vous êtes responsable des points suivants :

- Pose d'autocollants indiquant l'usage correct et en toute sécurité de l'équipement.
- Acheminement séparé des circuits électriques et hydrauliques et à distance des équipements d'origine Ford.

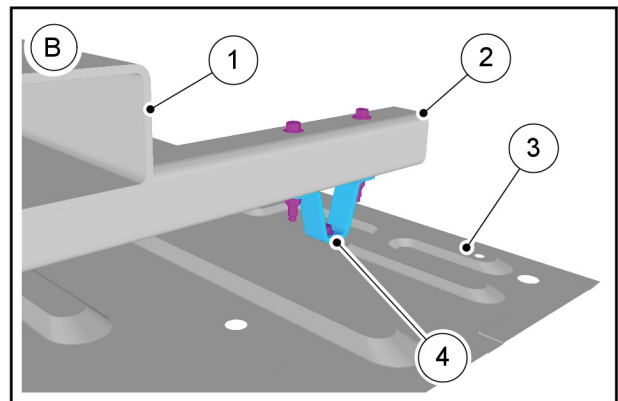
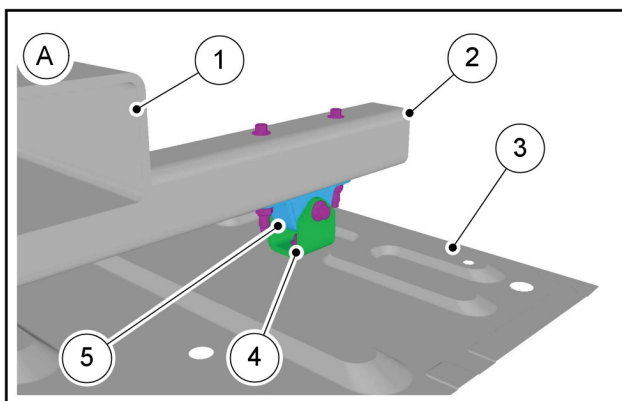
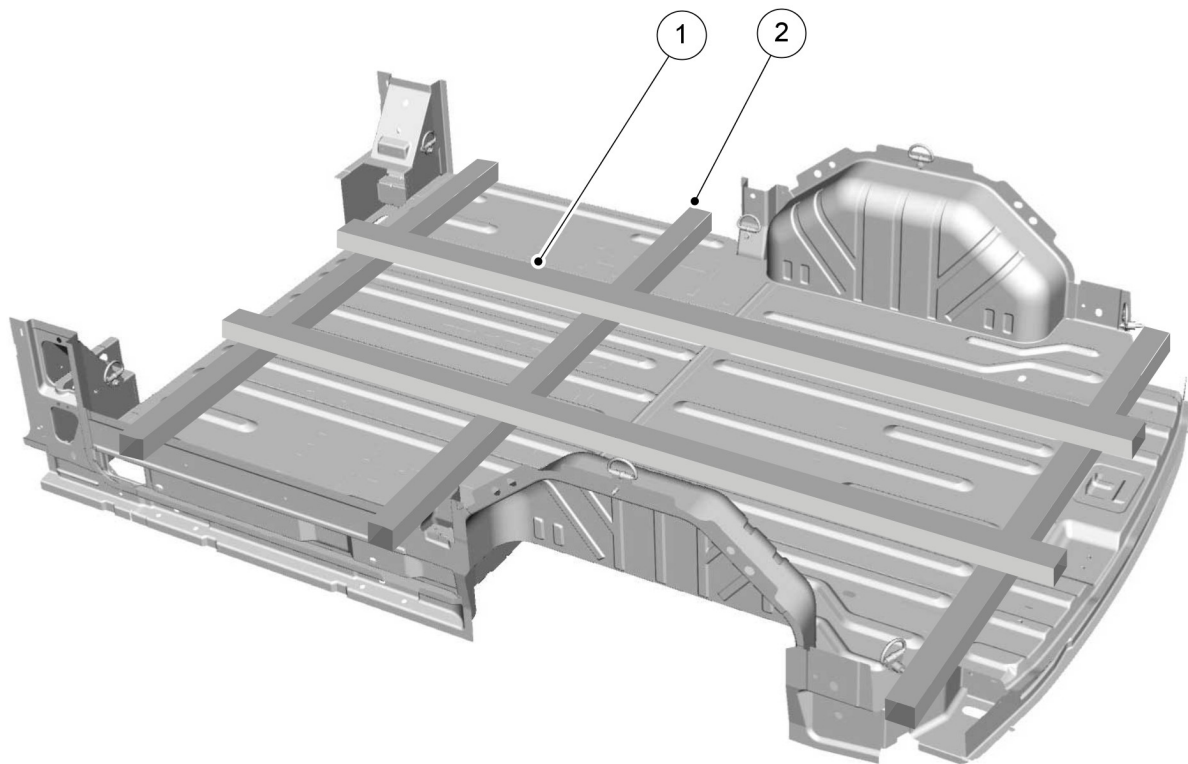
- Utilisation de clips de fixation adaptés à la carrosserie et au cadre auxiliaire du véhicule.
- Pose d'un commutateur principal dans la cabine pour isoler l'ensemble du système.

Il est recommandé de concevoir les cadres auxiliaires de façon à éviter toute contrainte préjudiciable sur la structure du véhicule. Utilisez des montages flexibles et des montages fixes pour assurer les fixations sur la carrosserie. Pour le principe de conception, reportez-vous à la figure 145387.

Fourgons, minibus et kombis :

- Nous vous recommandons d'utiliser des boulons M8 de grade 8,8 minimum pour tous les montages.
- Tous les autres points de contact avec le plancher doivent être gainés de façon à éviter toute contrainte et à permettre le fonctionnement des montages flexibles.
- Les cadres auxiliaires extrêmement raides ne doivent pas être fixés au plancher de façon rigide ; veuillez consulter la Fig. E145387 pour avoir un exemple de montage flexible. Les douilles flexibles doivent permettre un mouvement de +/- 12 mm à un taux de flexion de 100 kg par 1,0 mm ; seuls les deux supports de montage de l'arrimage de l'espace de chargement doivent être fixés.
- Les béquilles de support, le cas échéant, doivent être posées directement sur le cadre auxiliaire.
- Elles doivent être conçues de manière à éviter toute contrainte préjudiciable sur la structure du véhicule lors de l'utilisation des équipements.
- Il est recommandé de soulever le cadre auxiliaire du plancher comme indiqué dans la figure E145387.

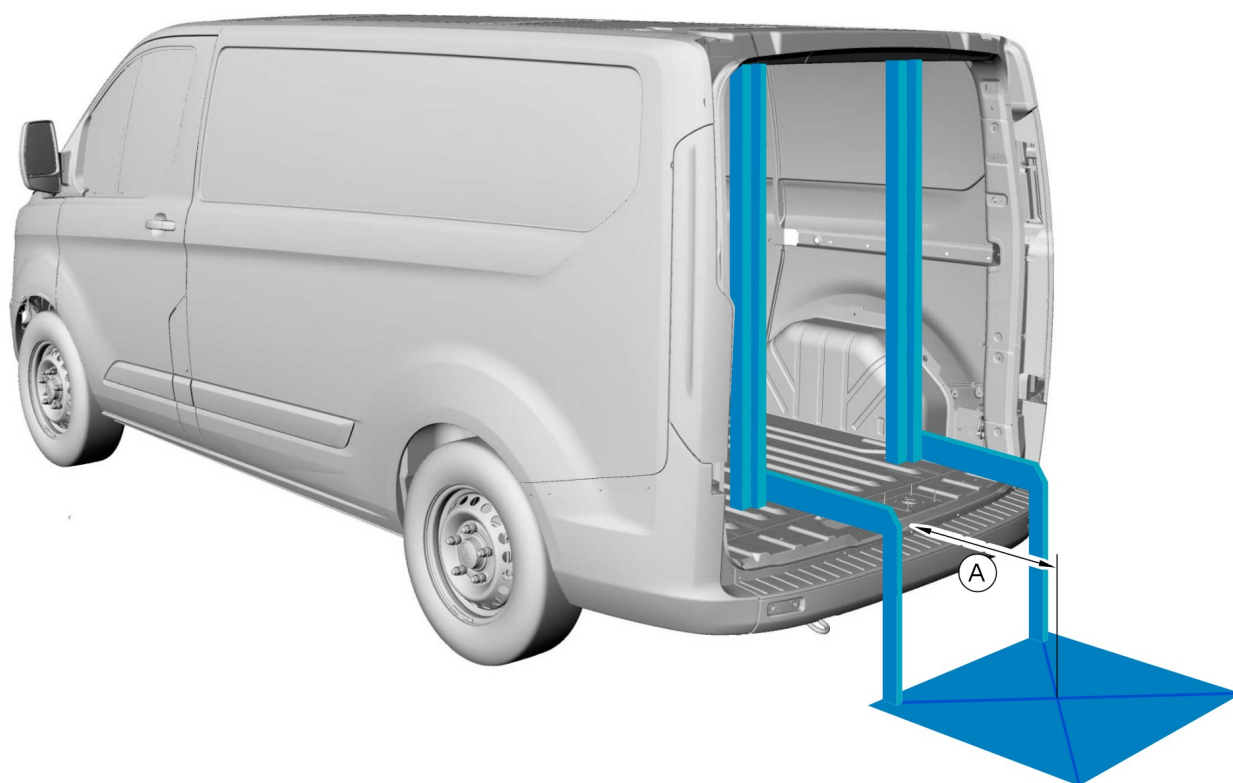
Cadre auxiliaire rigide ou flexible des fourgons, minibus et kombis



E145387

Rep	Désignation
A	Montage flexible
B	Montage fixe
1	Traverse longitudinale du cadre auxiliaire
2	Supports en saillie du cadre auxiliaire
3	Plancher du véhicule
4	Fixation au plancher à l'aide de renforts adéquats
5	Douille flexible encastrée

Hayon élévateur hydraulique



E145388

Rep	Désignation
A	1000mm

Nous vous recommandons de fixer le cadre du hayon élévateur sur les côtés inférieur et supérieur à l'aide de plaques de renfort et de boulons traversants. Nous vous recommandons également de concevoir et/ou de placer les plaques de renfort de façon à ce que la charge puisse être dirigée vers la structure de carrosserie renforcée adjacente. Si vous montez chaque plaque sur la porte arrière précisément à la même distance de la ligne médiane du véhicule, la capacité de charge pourra monter jusqu'à 700 kg à 1 000 mm du bord de plancher vers le centre de la charge.

Si le montage n'est pas symétrique par rapport à la ligne médiane du véhicule ou que vous montez les plaques sur la porte latérale de chargement, la capacité de charge ne sera que de 500 kg à 1 000 mm du bord de plancher vers le centre de la charge. Pour les portiques élévateurs avec bras de rotation réglable fixé uniquement sur l'un des montants de porte arrière, la capacité de charge descend à 100 kg avec une portée de 1 000 mm maximum.

Aucun stabilisateur supplémentaire n'est nécessaire pour les conditions de chargement décrites ci-dessus. Les hayons élévateurs hydrauliques sous caisse sont déconseillés pour les fourgons Transit, minibus et kombis.

En cas de décalages et/ou de charges plus importants, il sera nécessaire de poser des stabilisateurs supplémentaires comme des supports en saillie ou des vérins de calage. En raison des facteurs de charge mentionnés ci-dessus, nous vous conseillons de ne pas dépasser la charge limite du véhicule. En cas de doute, veuillez consulter votre concessionnaire agréé ou le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

Il est de votre responsabilité en tant qu'atelier de transformation automobile d'apposer un autocollant sur le véhicule modifié pour indiquer que l'équipement du véhicule ne doit pas être utilisé sans supports en saillie/vérins de calage dûment montés. De même, vous devez garantir le fonctionnement en toute sécurité de l'équipement.

5.3 Systèmes de rangement

5.3.1 Systèmes de rayonnage

Pour fixer un système de rayonnage, il est conseillé d'utiliser les zones marquées qui sont indiquées sur la figure E146883.

- Les cadres doivent être rigides, autoportants et boulonnés dans le plancher. Utilisez des renforts sous plancher.
- Nous vous déconseillons de percer le plancher en présence de revêtements en plastique sur le plancher de chargement.
- Si vous désirez fixer les cadres à travers le plancher dans les traverses latérales, consultez également la Fig. E148689 – Perçage de la carrosserie et tubes de renfort.
- Veillez à appliquer une couche de produit d'étanchéité pour éviter toute pénétration d'eau, de sel, de poussière, suite aux travaux de découpe ou de perçage de la carrosserie. Utilisez des produits d'étanchéité et de finition, ainsi que des produits de protection contre la corrosion du soubassement, homologués par Ford.
- Pour réduire les contraintes exercées sur la zone supérieure du côté de la carrosserie, vous devez ajouter des arceaux de toit renforcés supplémentaires.

- Si vous avez prévu de poser un revêtement à l'intérieur de l'espace de chargement, tous les boulons traversants de rayonnage et les entretoises doivent être accessibles à travers le revêtement au niveau de la structure de carrosserie.
- Aucune fixation porteuse sur le revêtement uniquement.
- Pour améliorer les performances antichoc, le système de rayonnage doit être conçu avec des renforts diagonaux.
- Les véhicules doivent être équipés d'une cloison en option de la gamme Ford standard pour offrir la meilleure protection possible au conducteur et aux passagers.
- Il est préférable de monter un système de rayonnage de chaque côté pour ne pas rompre l'équilibre du véhicule.

Pour plus de détails

[Se reporter à : 5.13 Prévention de la corrosion \(page 212\).](#)

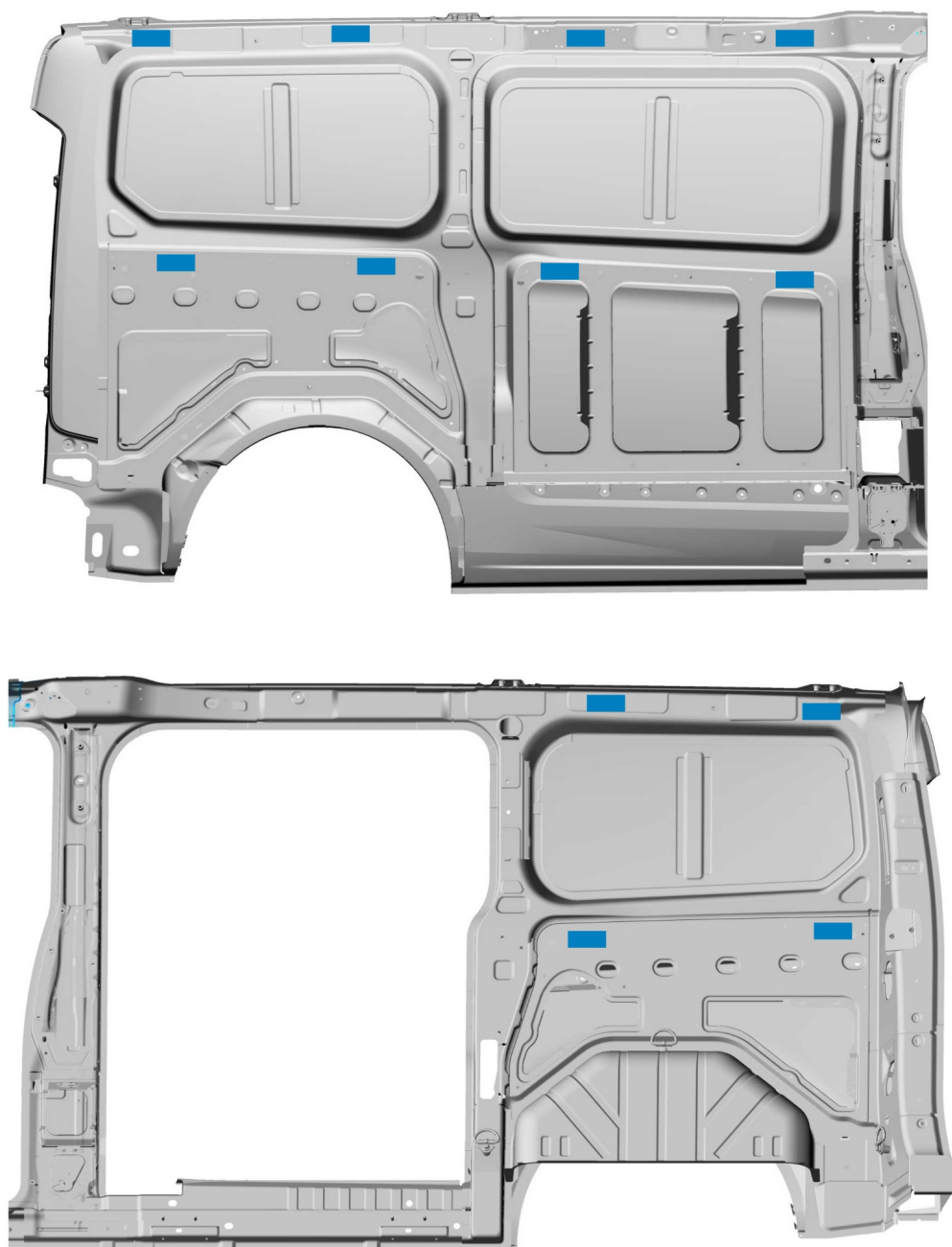
Pour plus d'informations sur les zones à ne pas percer

[Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement \(page 65\).](#)

[Se reporter à : 5.1 Carrosserie \(page 178\).](#)

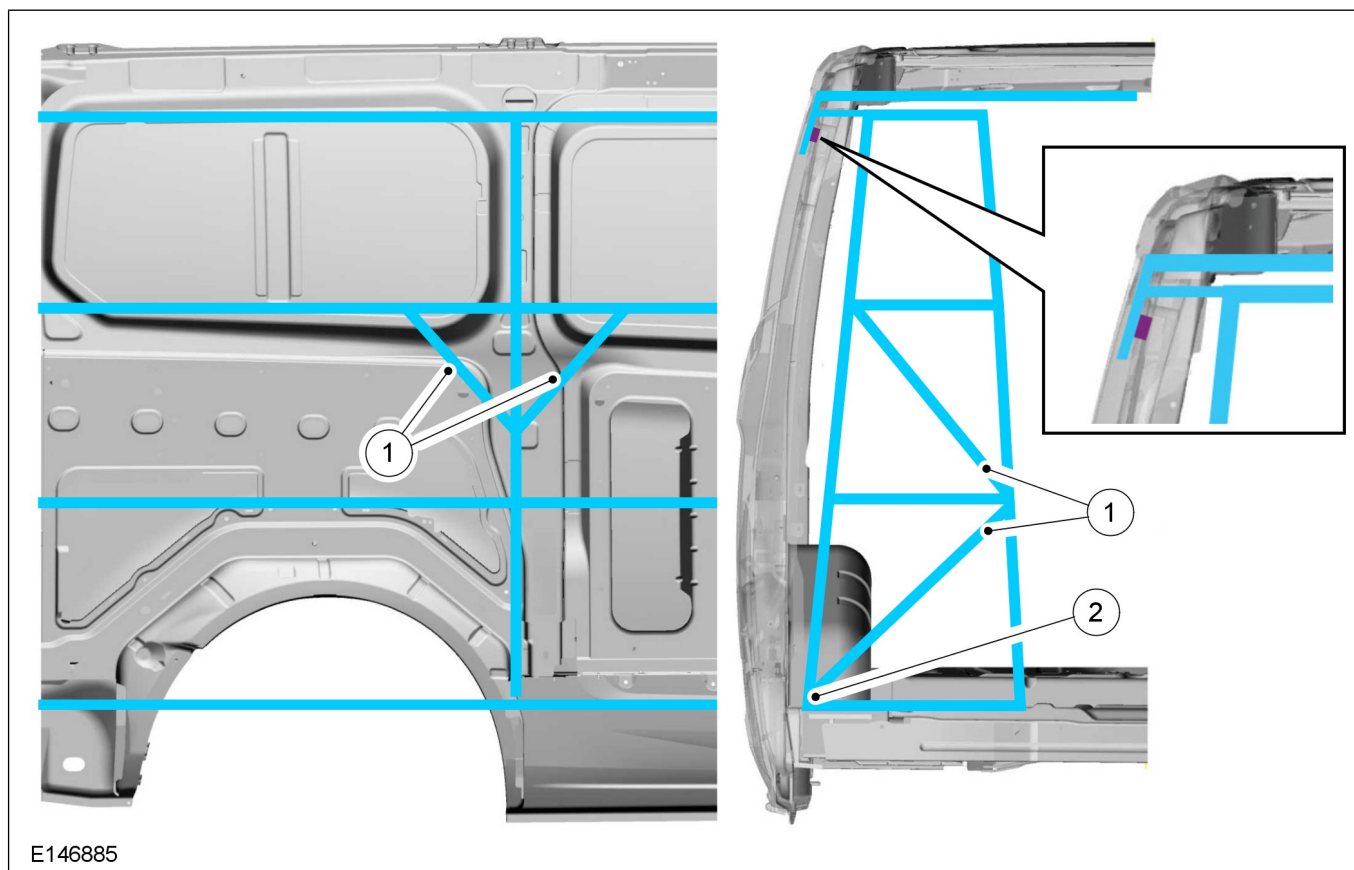
[Se reporter à : 5.6 Capot, portes, coffre et hayon \(page 195\).](#)

Emplacements de fixation recommandés



E146883

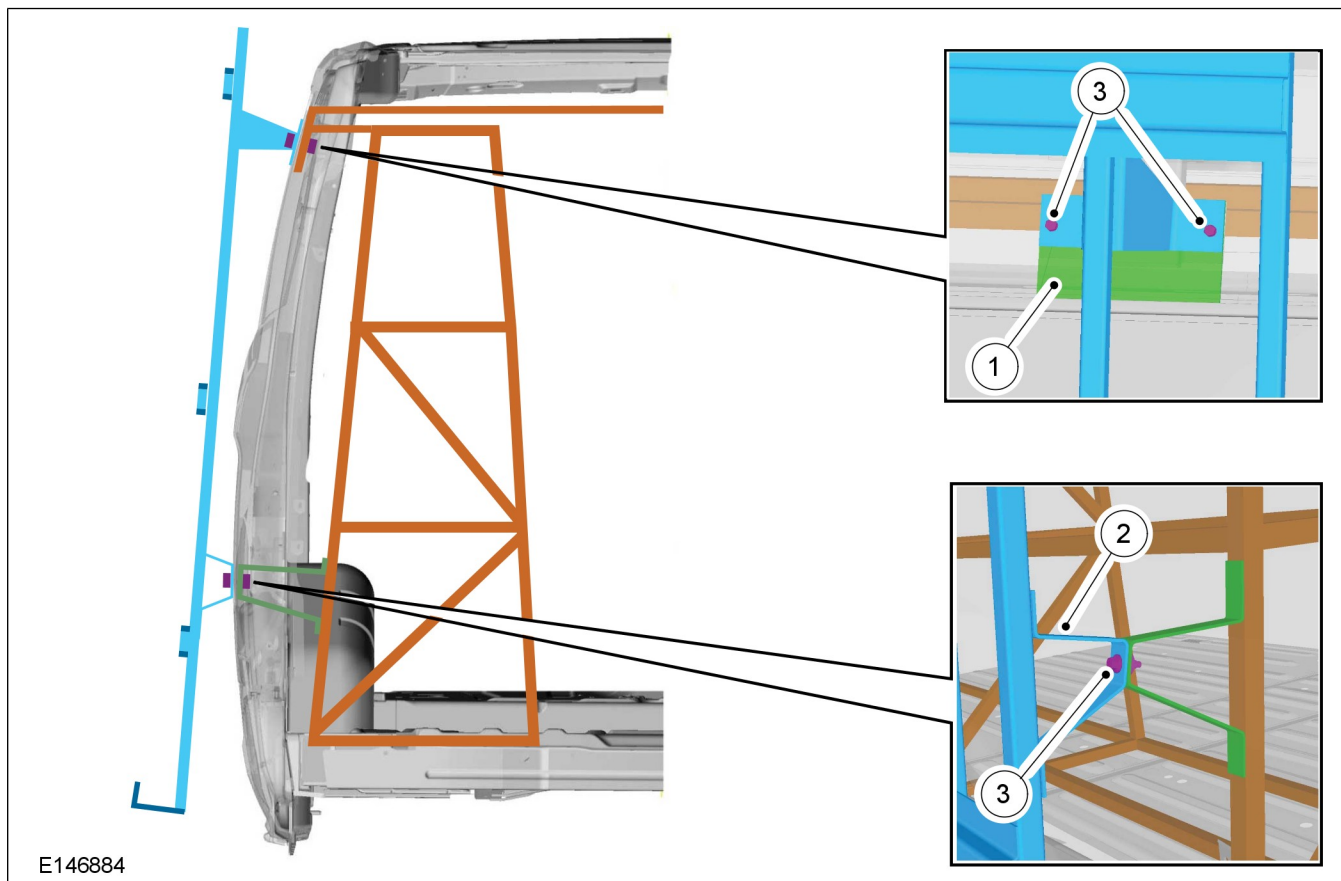
Conception proposée pour les systèmes de rayonnage non disponibles dans les options de production standard Ford (côté gauche illustré)



Rayonnage – Fixations de plancher sur points d'arrimage d'espace de chargement

Rep	Désignation
1	Ossature de rayonnage autoportant et rigide
2	Fixation au plancher

Rayonnage pour plaques de verre à l'extérieur du fourgon



E146884

Rayonnage pour plaques de verre à l'extérieur du fourgon – Fixé au rayonnage intérieur par des boulons traversants (minimum recommandé)

Rep	Désignation
1	Fixations porteuses supérieures (2x)
2	Fixations porteuses inférieures traversant le panneau latéral de carrosserie vers le rayonnage intérieur (2x)
3	Boulons traversants neufs (2 boulons par fixation supérieure et 1 boulon par fixation inférieure)

Pour fabriquer un rayonnage pour plaques de verre du côté extérieur de la carrosserie, construisez un rayonnage intérieur et fixez-le sur le panneau latéral de carrosserie à l'aide de boulons traversants (reportez-vous à la figure E146885).

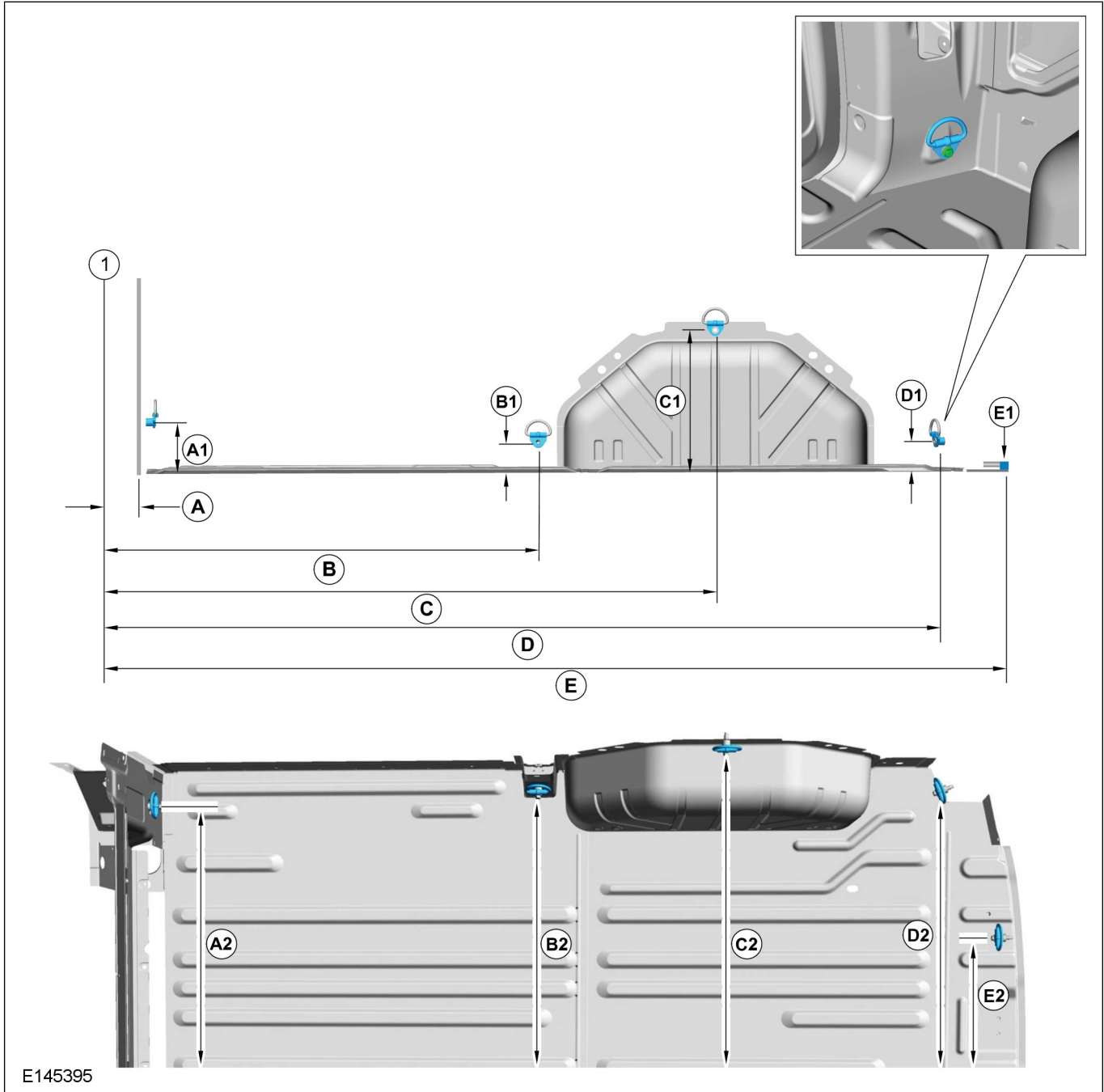
5.4 Système de carrosserie - Généralités—Spécifications

5.4.1 Points d'arrimage de l'espace de chargement des fourgons, minibus et kombis

Tous les véhicules sont équipés de points d'arrimage dans l'espace de chargement. Tous ces points sont des anneaux « D » comme indiqué dans la figure E145395. Tous les emplacements

ne sont pas indiqués pour tous les véhicules, cela dépend du véhicule de base. Pour des emplacements de fixation supplémentaires.

Se reporter à : 5.3 Systèmes de rangement (page 186).



Dimensions pour points d'arrimage de chargement

Dimension (mm)	L1	L2
Dimension depuis le montant B (1)		
A	78	
B	1177	
P	1716	2083
P	2374	2611
E	2515	2882
A la verticale depuis le plancher		
A1	137	
B1	61	
C1	395	
D1	75	
E1	2	
Depuis la ligne médiane du véhicule		
A2	733	
B2	817	
C2	882	
D2	791	
E2	450	

L1 = empattement 2 933 mm, L2 = empattement 3 300 mm

5.5 Panneaux de carrosserie avant

5.5.1 Séparations (cloison) – Protection du conducteur et des passagers des fourgons, minibus et kombis

 **ATTENTION : Les cloisons assurent une fonction importante et sont même obligatoires dans certaines régions.**

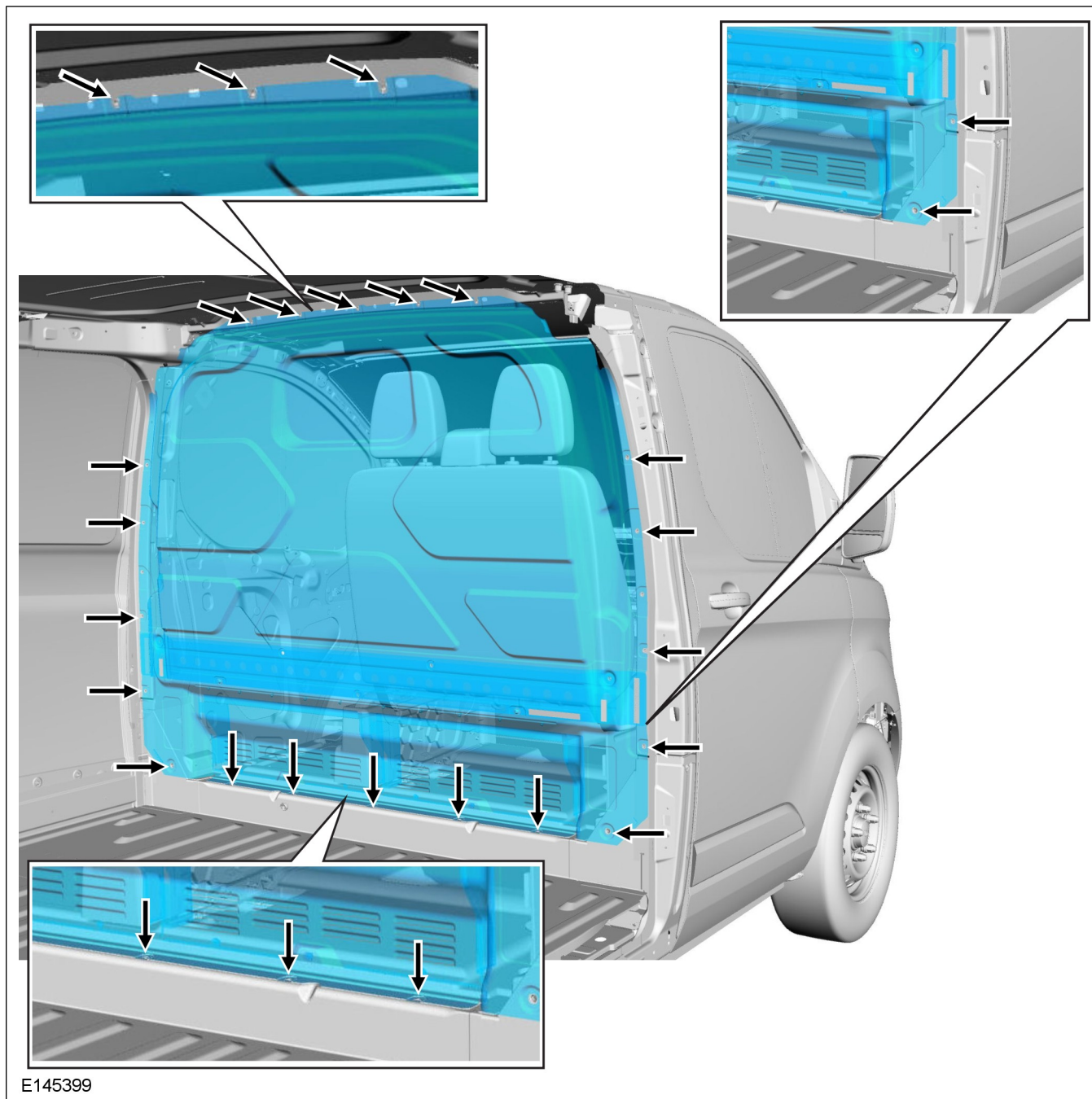
Il est de votre responsabilité en tant qu'atelier de transformation de veiller à ce que la législation en vigueur soit respectée en ce qui concerne les cloisons et les grilles de protection des fenêtres. Vous devez également veiller à ce que les exigences en matière de limitation de charge soient respectées si vous utilisez une cloison hors gamme standard de Ford.

Les cloisons Ford standard présentent un écartement par rapport à la structure de carrosserie pour permettre la flexion naturelle de la carrosserie et la circulation d'air de la cabine vers l'espace de chargement arrière pour assurer un contrôle de l'aération.

La flexion naturelle de la carrosserie et la circulation de l'air sont essentielles lors de la conception d'une cloison alternative. Il est déconseillé de restreindre la course de réglage des sièges conducteur et passager.

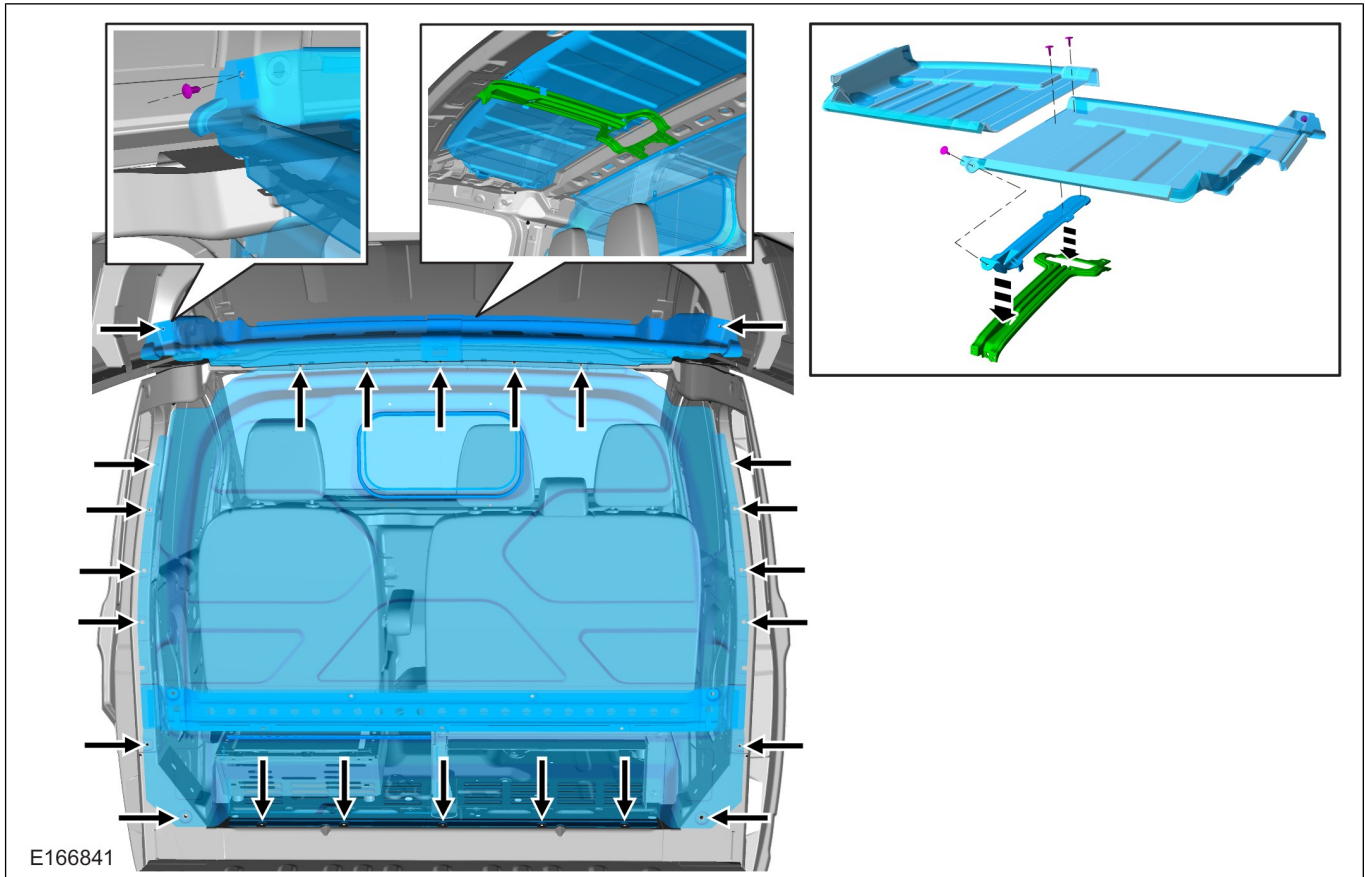
Les figures E145399 et E166841 indiquent les emplacements standard de fixation du tablier sur le montant B. Il s'agit de trous hexagonaux destinés à recevoir des écrous M6 de type rivet pour tôle fine. Les cloisons Ford de la gamme standard peuvent être posés ultérieurement sur ces points de fixation. Les cloisons Ford standard sont fixées avec des boulons inviolables.

Hauteur de toit H1 - Emplacements de fixation du tablier

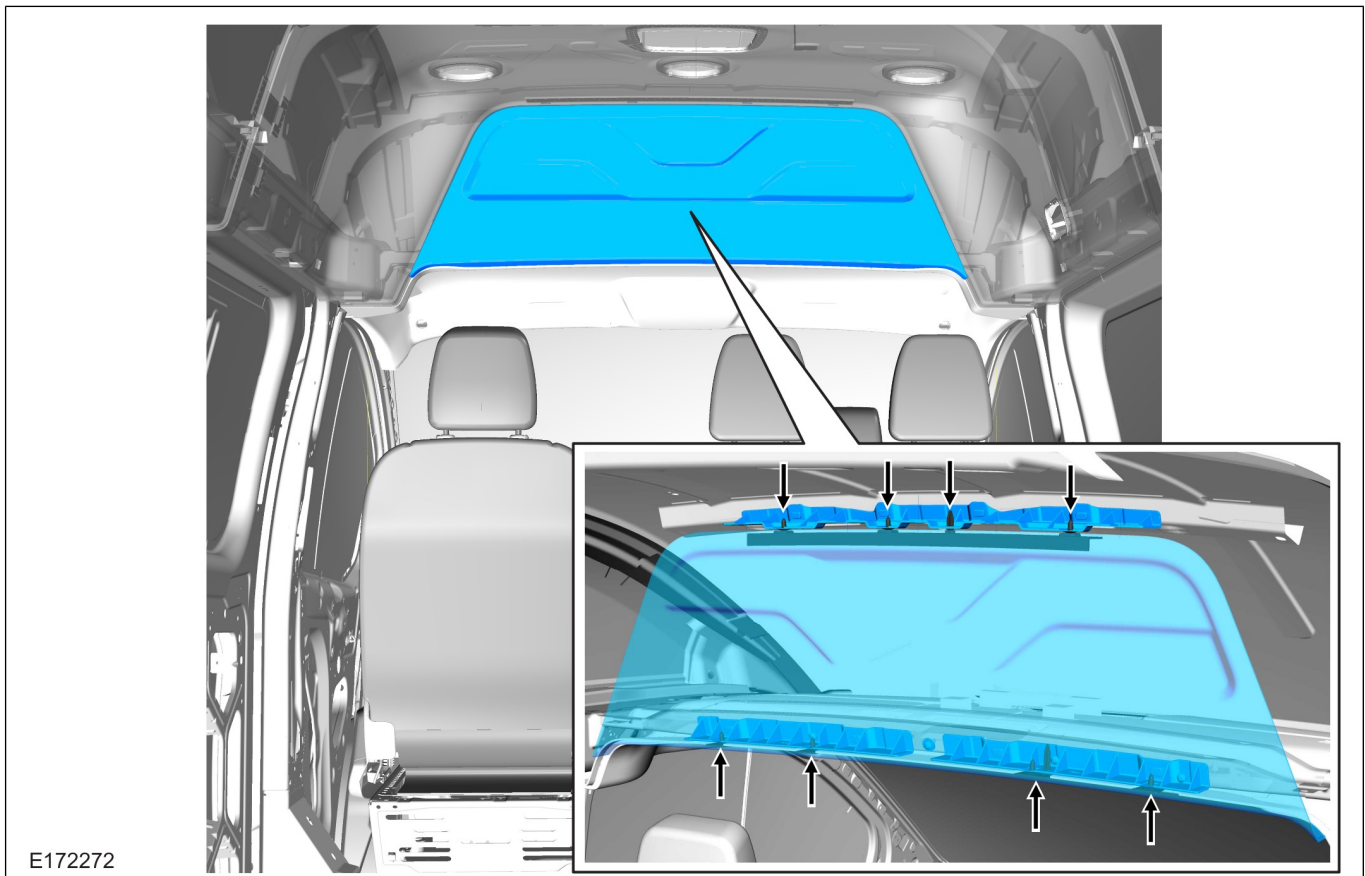


E145399

Hauteur de toit H2 - Emplacements de fixation du tablier et de la tablette



Hauteur de toit H2 - Panneau de fermeture de break



5.6 Capot, portes, coffre et hayon

5.6.1 Sécurité, système antivol et système de verrouillage

Note : il est déconseillé de modifier le système de verrouillage ou d'endommager le blindage de sécurité autour du verrou et du crochet.

Cependant, en cas de modifications nécessaires à la conversion, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

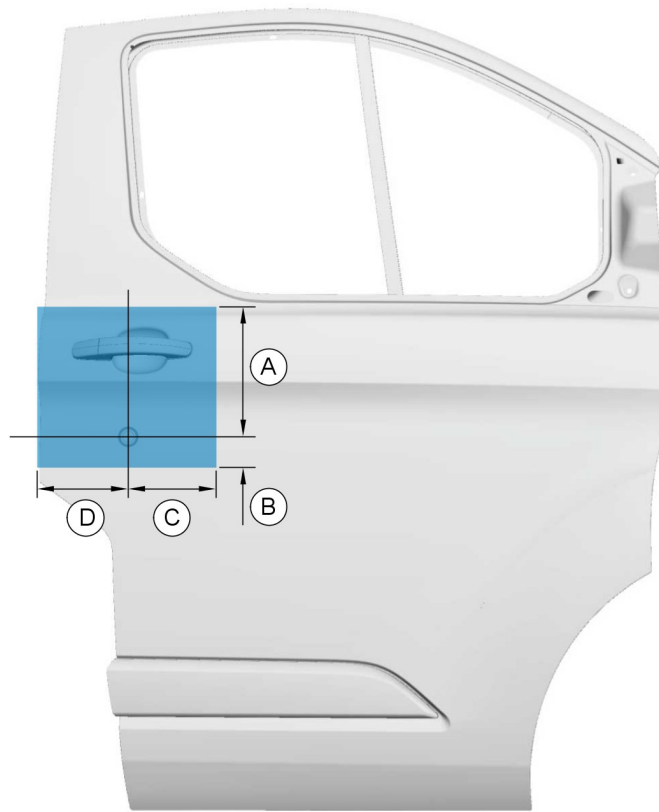
Pour éviter tout problème relatif à la sécurité du système de verrouillage, nous vous conseillons de contacter le concessionnaire Ford de votre région avant de procéder aux modifications.

Lors du retrait ou de la pose, veillez à ajuster les joints de porte correctement, en utilisant des joints identiques pour que la porte se ferme sans efforts. Toute modification des brides ou des surfaces d'étanchéité doit être signalée à votre concessionnaire Ford agréé ou au service-conseil des ateliers de transformation automobile (VCAS@ford.com). Ceci peut également impliquer des réglages d'extraction/de ventilation d'air pour faciliter la fermeture des portes en cas de modification importante des ouvrants.

Le module électronique générique a été conçu spécialement pour les mécanismes de verrouillage du Ford Transit ; il permet donc le verrouillage et le déverrouillage des ouvrants à des moments précis. Utilisez des mécanismes de verrouillage supplémentaires du Ford Transit pour augmenter les fonctions de verrouillage électrique. Les systèmes de verrouillage supplémentaires peuvent être alimentés par l'intermédiaire de relais connectés en parallèle avec les systèmes existants.

Les illustrations suivantes indiquent les zones dans lesquelles il est déconseillé de percer.

Zone à ne pas percer – Portes conducteur et passager



E145401

Zone à ne pas percer – Portes conducteur et passager

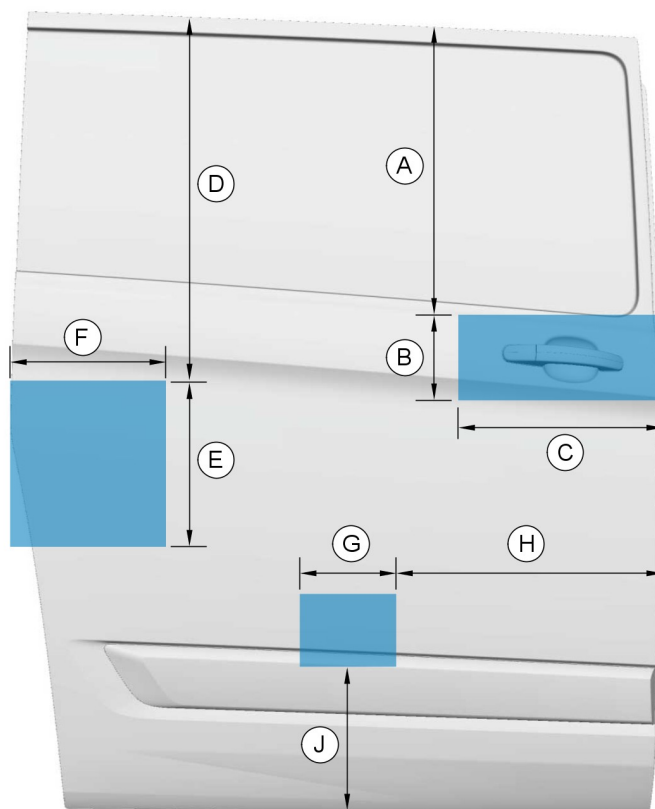
Rep	Désignation
A	300mm
B	55mm
C	150mm
D	190mm

Zone à ne pas percer – Hayon

Zone à ne pas percer – Hayon

Rep	Désignation
A	480mm
B	430mm
C	305mm

Zone à ne pas percer - Portes coulissantes latérales

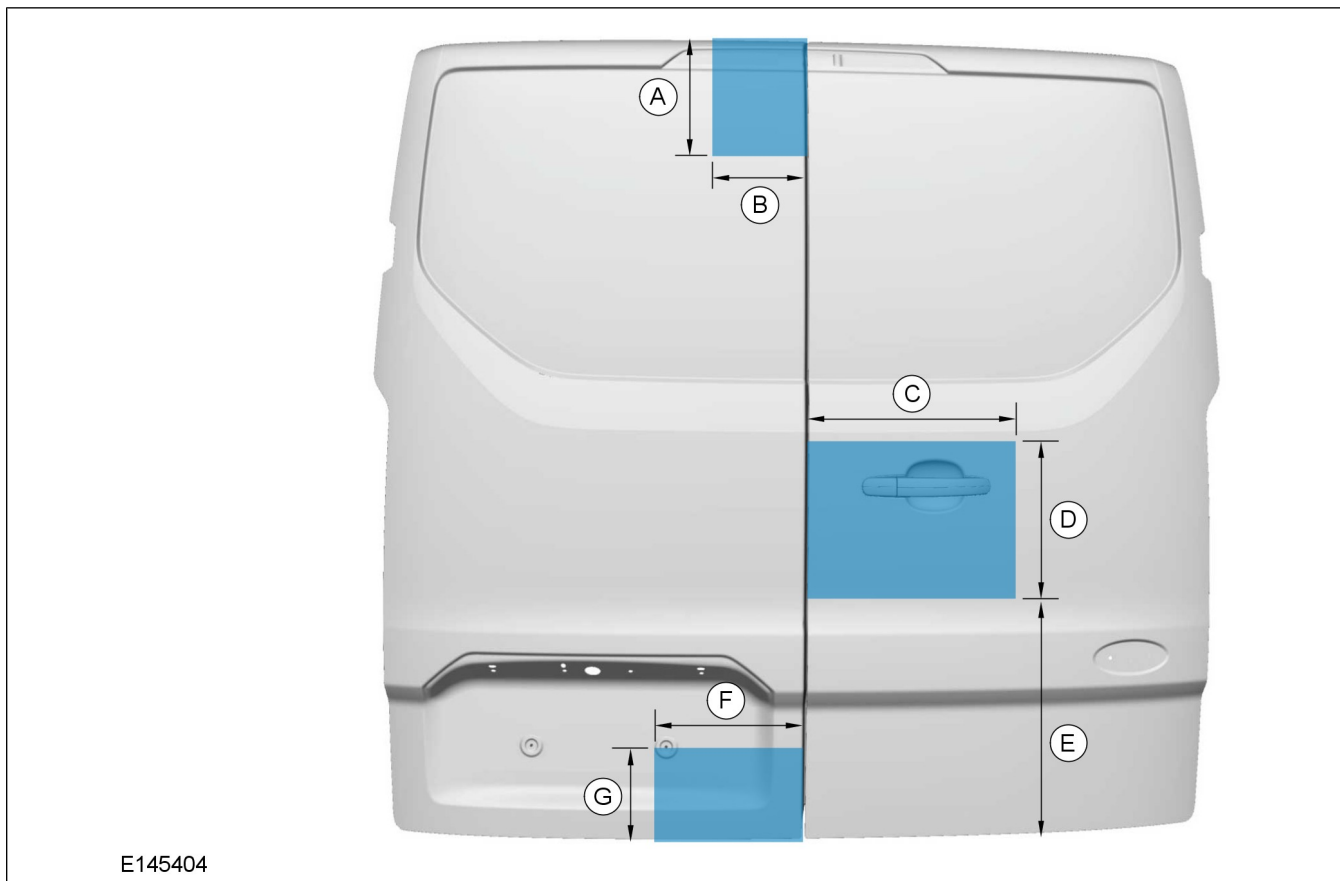


E145403

Zone à ne pas percer - Portes coulissantes

Rep	Désignation
A	620mm
B	165mm
C	360mm
D	740mm
E	290mm
F	250mm
G	215mm
H	500mm
J	300mm

Zone à ne pas percer – Portes arrière de l'espace de chargement



Zone à ne pas percer – Portes arrière de l'espace de chargement

Rep	Désignation
A	250mm
B	115mm
C	385mm
D	250mm
E	480mm
F	260mm
G	175mm

5.7 Garnissage intérieur

5.7.1 Revêtement intérieur de l'espace de chargement

N'endommagez pas la serrure, la charnière, le crochet ou le système de verrouillage (câbles électriques, système d'ouverture) lors de la pose du revêtement intérieur.

Veillez à ne pas endommager la protection étanche (feuille d'étanchéité recouvrant le trou intérieur d'accès à la porte) lors du retrait ou de la pose du garnissage intérieur de porte.

AVERTISSEMENTS :

! les points de fixation doivent pouvoir servir à une autre configuration, comme la pose de rayonnages, et accueillir des boulons traversants. Pour des raisons de sécurité, il est déconseillé de prévoir les fixations directement sur le revêtement.

! Vernissez ou peignez les panneaux intérieurs en bois de la zone de chargement en cas d'exposition à un niveau d'humidité élevé.

En raison du poids supplémentaire du revêtement de porte, vous pouvez être amené à poser des renforts de porte et de montant au niveau des charnières et du mécanisme de contrôle.

5.7.2 Revêtement contreplaqué/Plaquage



E145400

! ATTENTION : ne percez pas dans le véhicule sans avoir pris connaissance des " Zones à ne pas percer " et de l'acheminement des câbles électriques.

Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 65).

Se reporter à : 5.6 Capot, portes, coffre et hayon (page 195).

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 178).

- Les panneaux doivent être découpés avec précision à la machine, pas de sciage manuel, pour réduire les bords non lissés et les éclats.
- Les panneaux doivent être pré-percés.
- Ne percez pas les panneaux de plancher ; utilisez les points d'arrimage de charge existants pour fixer les panneaux.

- Il est recommandé, pour le montage d'un plancher en contreplaqué, d'utiliser un panneau monobloc.
- Au plancher, utilisez des chants de placage en aluminium.
- Le contreplaqué doit être hydrophobe et résister à l'eau bouillante (WBP).
- Il est recommandé d'utiliser une épaisseur de 9 mm pour les planchers et de 6 mm pour les revêtements latéraux et de porte.

Pour obtenir des informations et des conseils, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

5.8 Sièges

Note : au moment de réassembler le siège et la ceinture de sécurité, utilisez les vis recommandées et veillez à les serrer au couple spécifié. Pour connaître les couples recommandés, veuillez contacter le concessionnaire Ford de votre région ou le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

5.8.1 Fourgon

 **ATTENTION : ne posez pas de sièges dans la zone de chargement arrière d'un fourgon.**

5.8.2 Fourgon vitré

La carrosserie et le plancher d'un fourgon vitré ne sont pas équipés des renforts appropriés exigés sur les sièges arrière et systèmes de ceinture des fabricants d'équipement d'origine (OEM). Ne posez pas les sièges arrière d'origine ou leur ceinture.

En cas d'installation de sièges arrière non OEM, les sièges arrière et les ceintures de sécurité doivent être conformes aux exigences légales

applicables et aux directives ECE ou bien à la législation ADR 13 ou à la législation locale applicable.

Se reporter à : 3.6 Système d'échappement (page 59).

Systèmes d'échappement des véhicules - Fourgons avec cloison de séparation.

5.8.3 Sièges chauffants

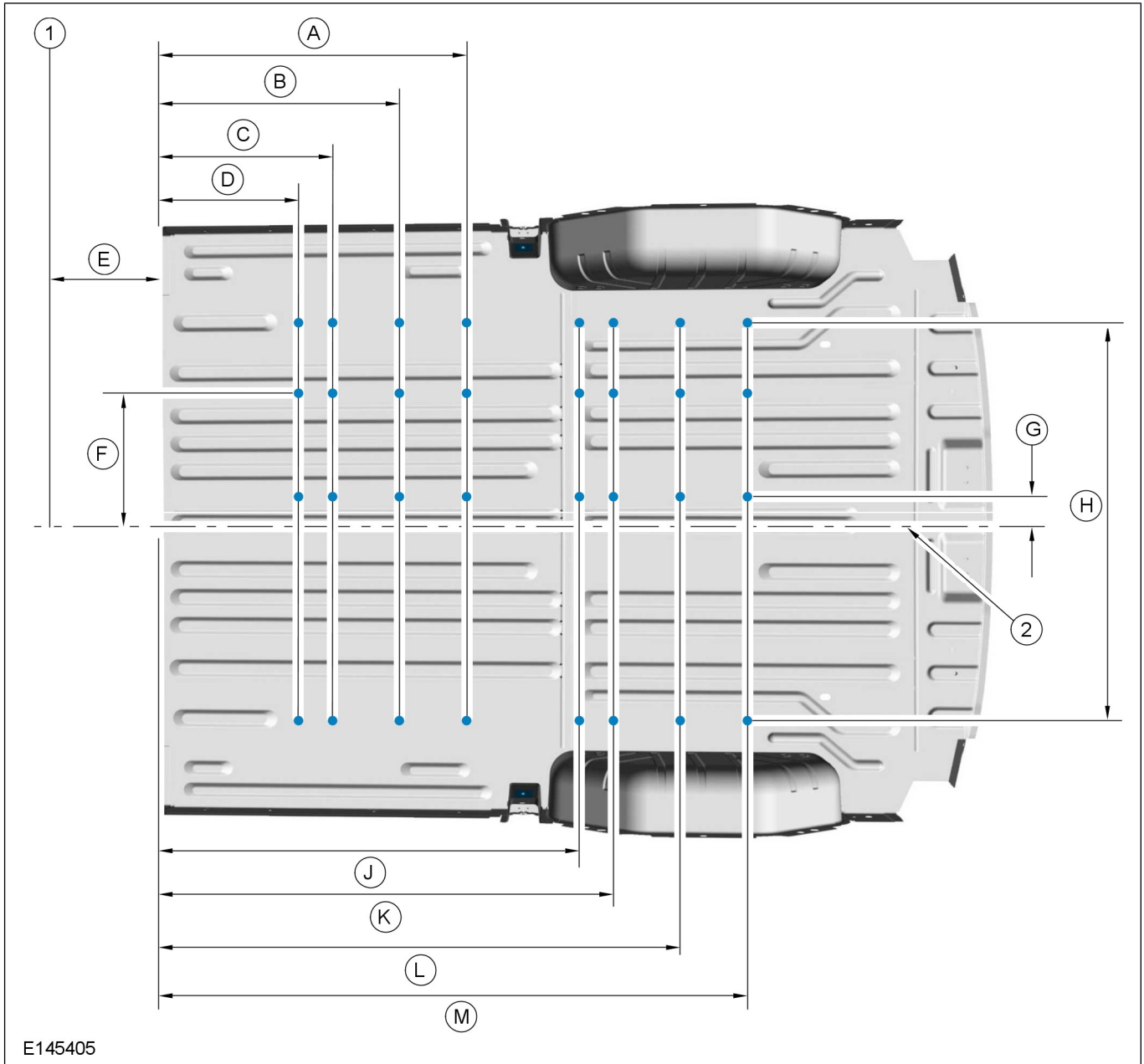
 **AVERTISSEMENT : l'alimentation électrique des sièges chauffants d'origine Ford ne doit pas être utilisée à d'autres fins, par ex. pour l'alimentation d'autres appareils électriques.**

Il est tout à fait déconseillé de poser des sièges chauffants ultérieurement en raison du déploiement potentiel des airbags et des dysfonctionnements qui pourraient en résulter (configuration incorrecte).

5.8.4 Positions de fixation de siège arrière

L'illustration suivante indique les positions de fixation au plancher des sièges de deuxième et de troisième rangées. Ces positions ne dépendent pas de l'empattement du véhicule.

Fourgon kombi - Positions de fixation de siège arrière (conduite à gauche illustrée)

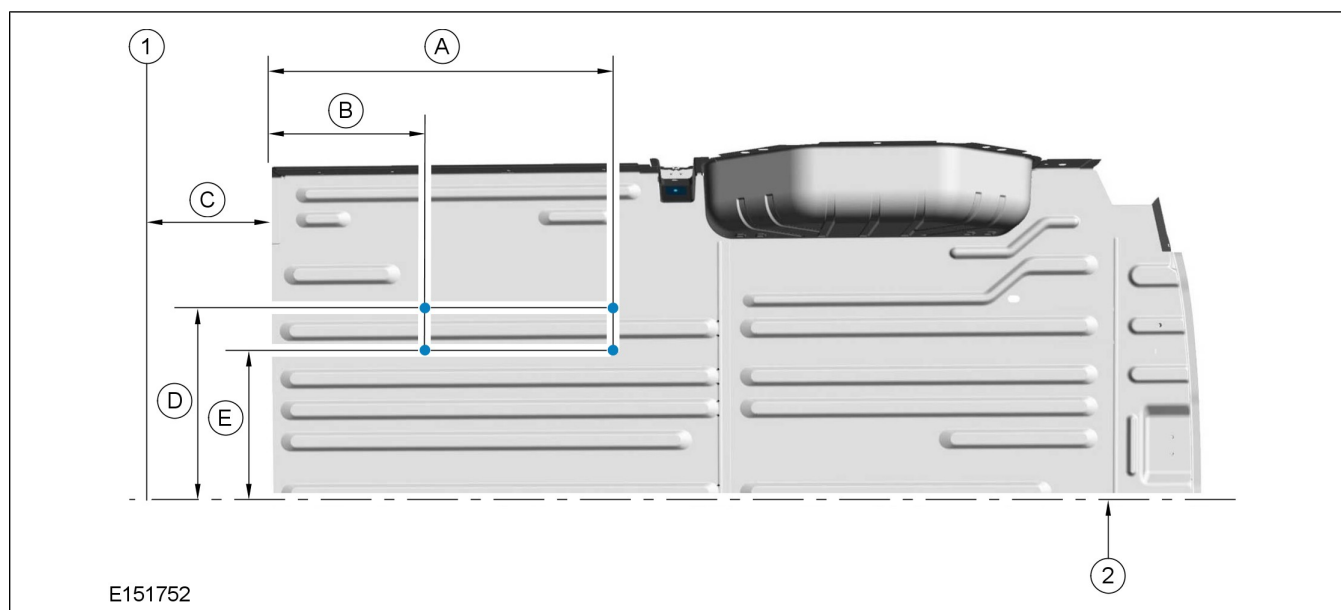


E145405

Fourgon kombi - Positions de fixation de siège arrière

Élément	Deuxième rangée	Troisième rangée
1	Essieu avant	
2	Ligne médiane du véhicule	
A	937	-
B	758	-
P	538	-
P	433	-
E	1302	1302
F	378	378
G	90	90
H	1232	1232
J		1291
K	-	1395
L	-	1658
M	-	1794

Pour la conduite à droite, positions symétriquement opposées par rapport à la ligne médiane du véhicule.

Fourgon à double cabine (DCIV) - Emplacements de fixation de siège arrière (côté gauche illustré)**DCIV - Emplacements de fixation de siège arrière**

Élément	Troisième siège - Deuxième rangée
1	Essieu avant
2	Ligne médiane du véhicule
A	937
B	280
P	1302
P	520,5
E	377,5

Pour le côté droit, emplacements symétriquement opposés

5.9 Vitres, cadres et mécanismes

5.9.1 Pare-brise chauffant et lunette arrière chauffante

AVERTISSEMENT : Ne modifiez ni le système d'origine (contrôlé par le module électronique générique et une architecture multiplex) ni les sources d'alimentation en provenance du câblage ou du contrôleur associé.

Ces options ne sont pas adaptées au montage ultérieur ou au montage dans un atelier de transformation automobile.

Note : pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région. S'ils ne sont pas en mesure de vous renseigner, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

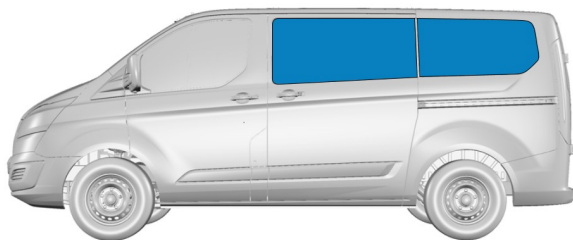
5.9.2 Vitres arrière

Pour la conception des vitres, la spécification du châssis doit être celle d'un kombi ou d'un minibus – cependant, si vous modifiez un fourgon, vous devez respecter les points suivants :

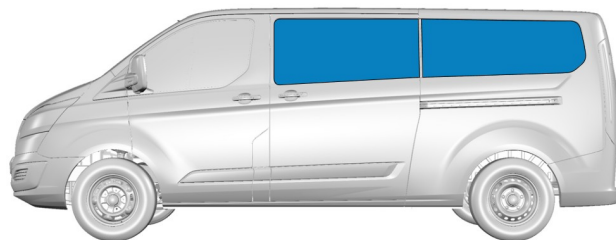
- Coupez la partie extérieure du panneau latéral de carrosserie et de porte à 1 mm du flasque du panneau intérieur.
- Ne coupez ni les joints de panneau ni les montants.
- Posez des vitres conformes à la réglementation légale en vigueur.

AVERTISSEMENT : pour la pose de siège arrière

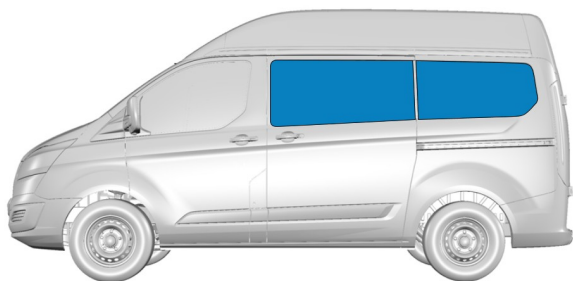
Se reporter à : 5.8 Sièges (page 201).



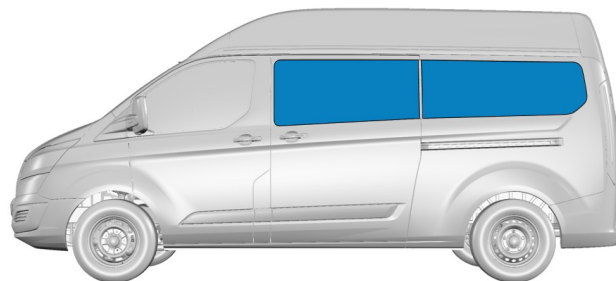
A



B



C



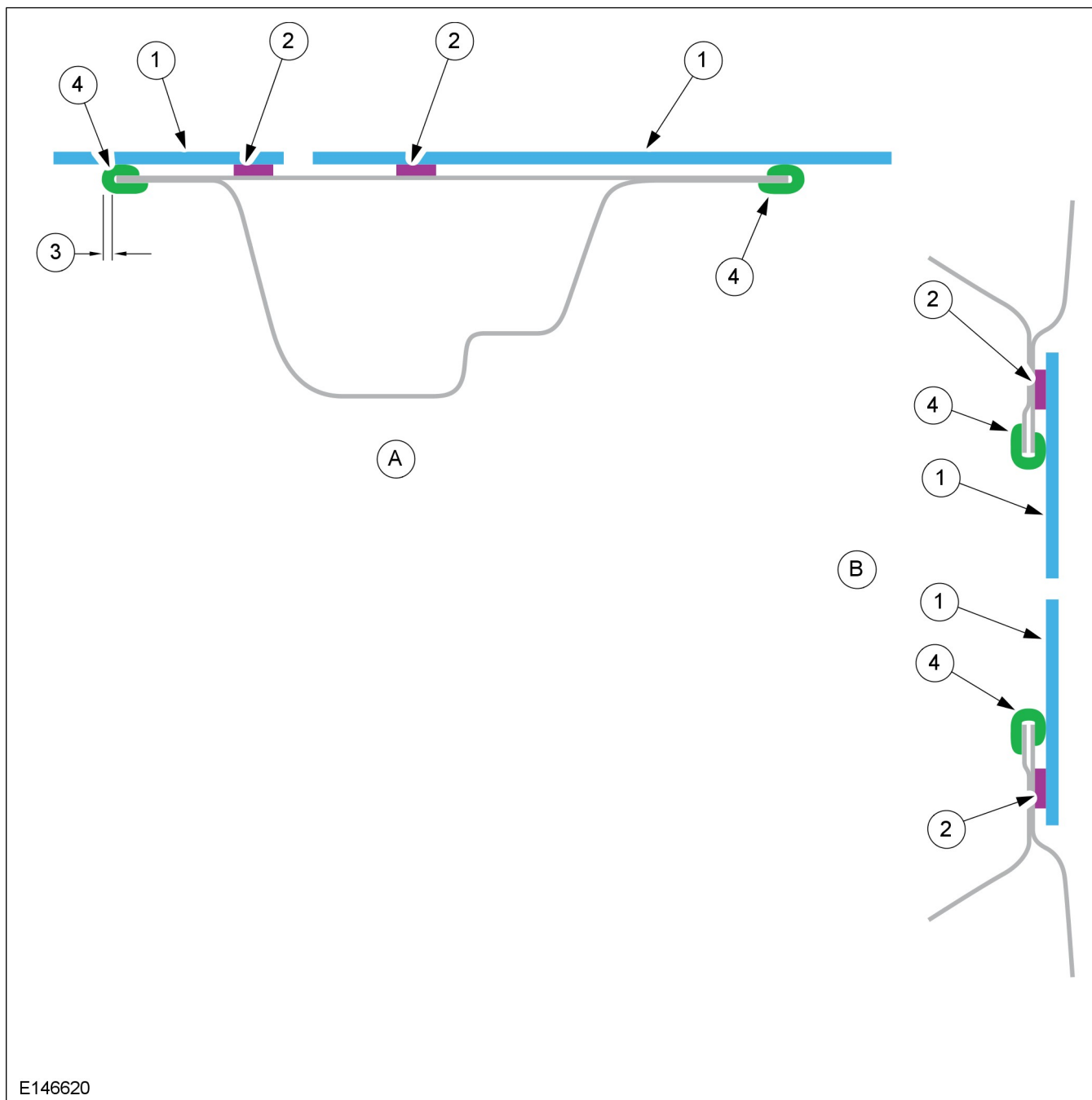
D

E145406

Pour les principales dimensions d'empattement et de hauteur de véhicule globale

Se reporter à : 1.1 A propos de ce manuel (page 6).

Section transversale du panneau latéral de carrosserie d'un fourgon classique pour la conception des vitres



E146620

Rep	Désignation
A	Section horizontale du montant "C"
B	Section verticale de la vitre latérale (autre que porte latérale de chargement)
1	Vitres
2	Adhésif
3	Coupez entre 0 et 1,5 mm tout autour du bord du flasque de panneau intérieur de carrosserie
4	Bande de garniture de vitre

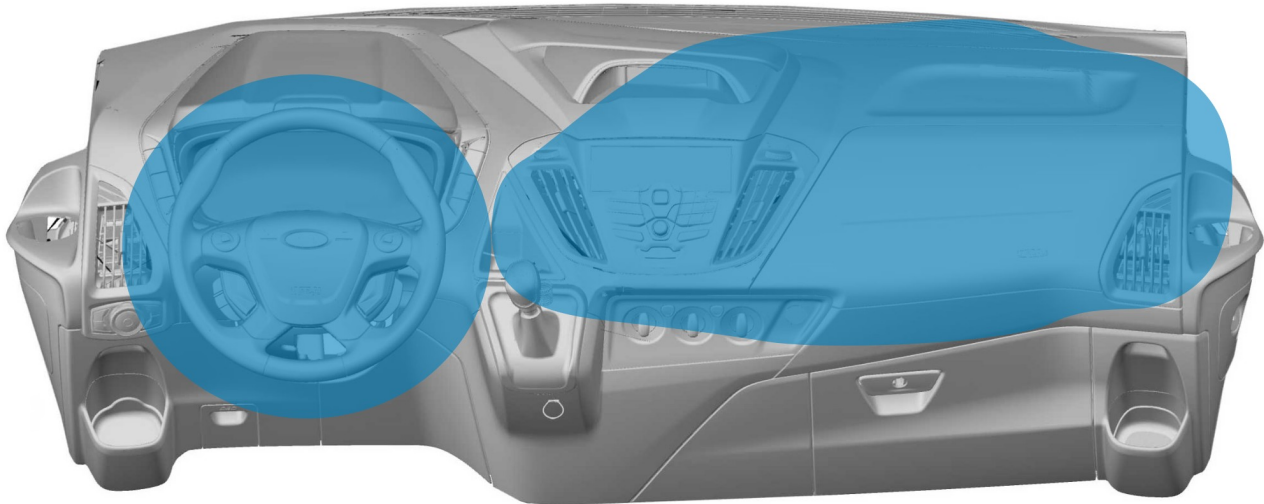
5.10 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS)

5.10.1 Airbags

Note : L'airbag passager avant inclut une fonction de rappel de ceinture de sécurité.

Zones de déploiement des airbags avant

⚠ AVERTISSEMENT : N'installez pas d'accessoire dans la zone de déploiement des airbags du conducteur et du passager, car cela peut nuire au déploiement des airbags.



E145410

Zones de déploiement des airbags latéraux et des airbags rideau

⚠ AVERTISSEMENT : N'installez pas d'accessoire dans la zone de déploiement des airbags latéraux et des airbags rideau, car cela peut nuire au déploiement des airbags.

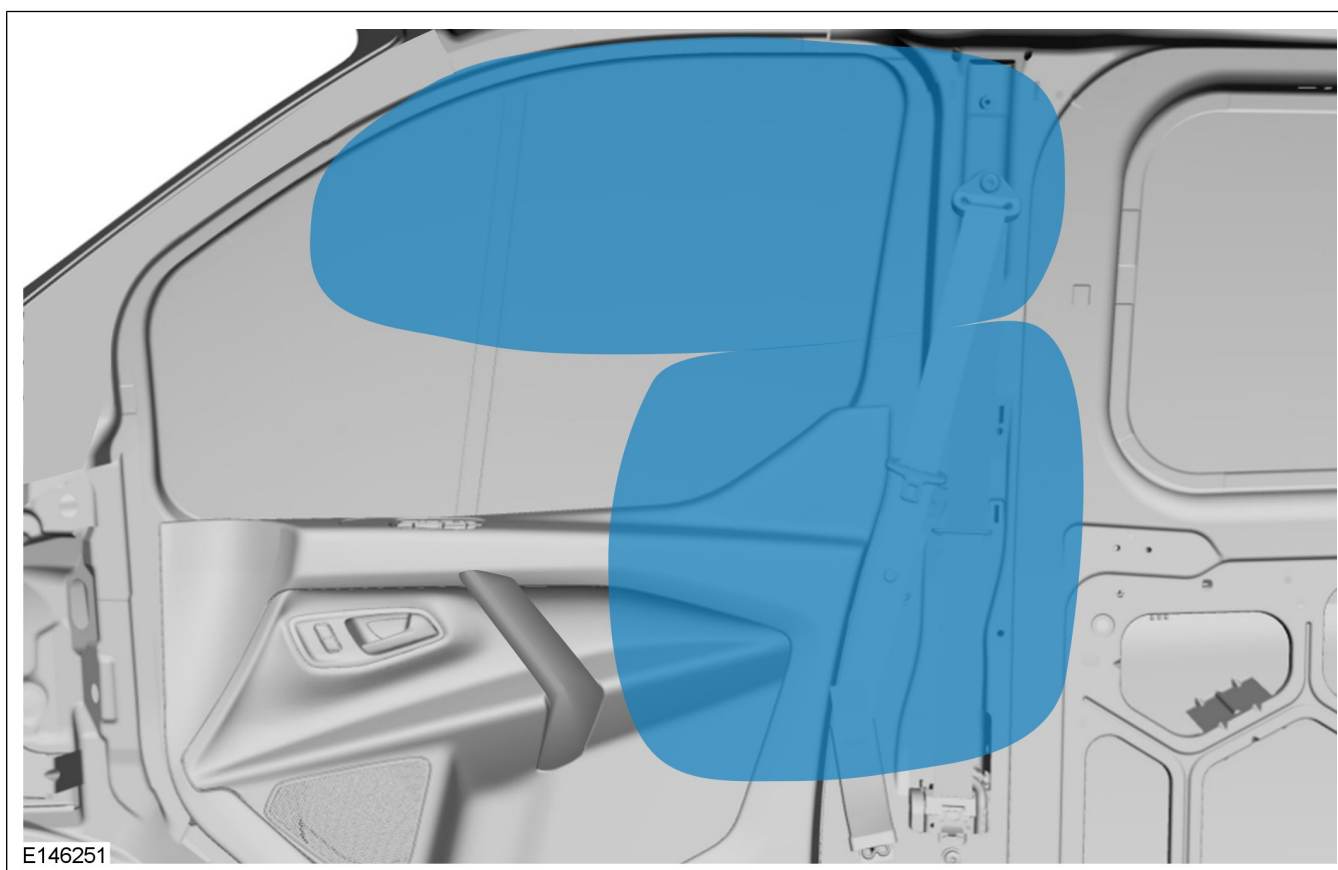
Note : Il est recommandé de spécifier un véhicule de base sans airbag si des modifications sont prévues dans cette zone.

Note : Tous les bus M1 sont équipés d'airbags latéraux et rideau en série.

Airbags latéraux (montés dans les sièges) : les airbags latéraux équipant ce véhicule n'ont fait l'objet d'aucune validation concernant une utilisation avec des sièges avant pivotants. Ne spécifiez pas un véhicule de base équipé d'airbags latéraux si vous projetez d'installer par la suite un mécanisme de pivotement sur les sièges avant et/ou un accoudoir à l'extrémité des sièges avant : cela pourrait affecter le fonctionnement et/ou le déploiement des airbags latéraux. Assurez-vous que les housses de siège installées sont conçues pour les sièges équipés d'airbag.

Airbags rideau : des modifications importantes apportées au toit et à son garnissage sont susceptibles de nuire au déploiement des airbags rideau. Si le toit ou son garnissage doit être modifié ou remplacé, ne spécifiez pas d'airbags rideau sur le véhicule de base.

Si un accès au toit est nécessaire, pour installer des accessoires extérieurs à monter sur le toit, par exemple, prenez soin de reposer le garnissage de toit non modifié en utilisant les points de montage existants.



E146251

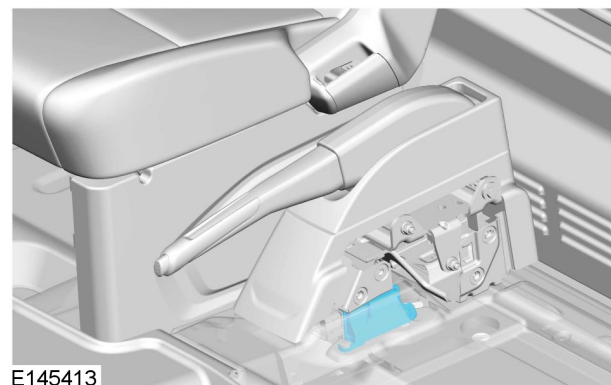
Module de commande des dispositifs de retenue (RCM)

Le RCM se trouve entre les sièges avant, sous la console de frein de stationnement (reportez-vous à la figure E145413).

AVERTISSEMENTS :

-  **Toute modification ou renfort ajouté dans la zone du RCM peut affecter le minutage du déploiement des airbags latéraux et entraîner le déploiement intempestif de ces airbags.**
-  **Le RCM est protégé par le frein de stationnement et la console pour éviter qu'il soit endommagé par des occupants lorsqu'ils passent derrière le siège pour accéder à l'arrière du véhicule. Le frein de stationnement et la console doivent rester fixés en place pour garantir la protection du RCM.**

Module de commande des dispositifs de retenue (RCM)



E145413

Capteurs latéraux et capteur avant

Le capteur des airbags avant se situe derrière la calandre (reportez-vous à la figure E145411).

Les capteurs des airbags latéraux se situent en bas des montants B (reportez-vous à la figure E145412).

AVERTISSEMENTS :

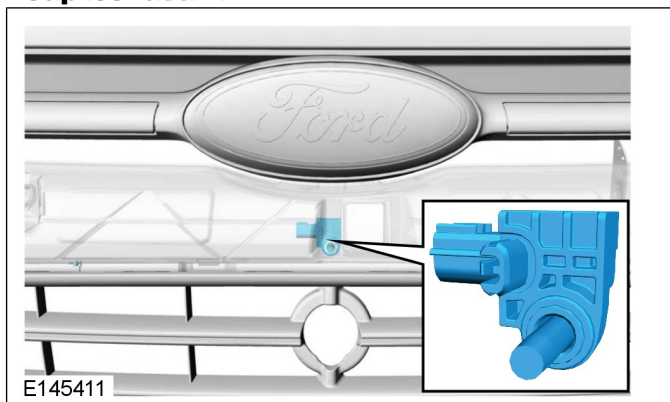
-  **Toute modification ou renfort de la zone des capteurs peut affecter le minutage du déploiement des airbags latéraux et entraîner un déploiement intempestif de ces airbags.**
-  **Les travaux de perçage et de ponçage ne sont autorisés dans ces zones que lorsque les câbles de batterie ont été débranchés.**

Si la batterie est débranchée

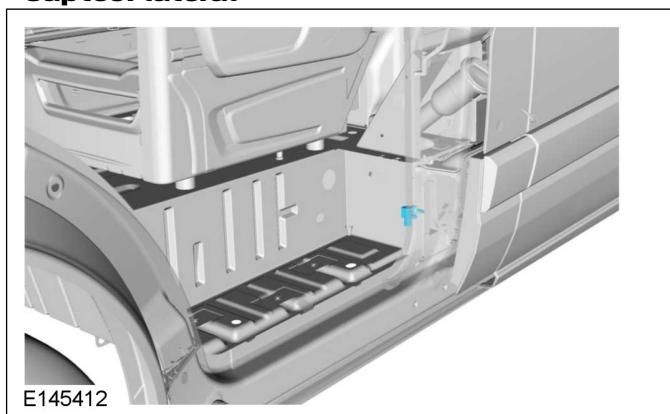
Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 99).

La section sur la batterie et le capteur de surveillance de batterie pour rebrancher la batterie.

Capteur avant



Capteur latéral



5.11 Système de ceintures de sécurité

5.11.1 Ceintures de sécurité

 **AVERTISSEMENT : respectez les procédures de dépose et de pose du système de ceintures de sécurité pour garantir le fonctionnement du dispositif de retenue.**

Évitez de déposer et de reposer les ceintures de sécurité, la boucle ou tout autre composant du système de ceintures de sécurité. Cependant, si vous ne pouvez éviter de déposer puis de reposer le système de ceintures de sécurité lors de la conversion, suivez les recommandations appropriées décrites dans le manuel d'atelier. Veuillez consulter votre concessionnaire agréé pour obtenir davantage d'informations.

Lors de la dépose du système de ceintures de sécurité, vous devez placer un arrêtoir double sur la sangle à 200 mm au-dessous de la butée de sangle. Cela permet d'éviter que la totalité de la sangle se rétracte et que l'enrouleur se bloque.

Lors de la repose, fixez d'abord l'enrouleur à la carrosserie et tirez doucement la sangle hors de l'enrouleur pour permettre la pose de la boucle D. Puis déposez l'arrêtoir double. Si l'enrouleur est bloqué, laissez la sangle se rétracter de quelques centimètres de façon à débloquent l'enrouleur. N'essayez pas de débloquent l'enrouleur en tirant violemment sur la sangle ou en manipulant le mécanisme de verrouillage.

5.11.2 Rappel de ceinture de sécurité conducteur

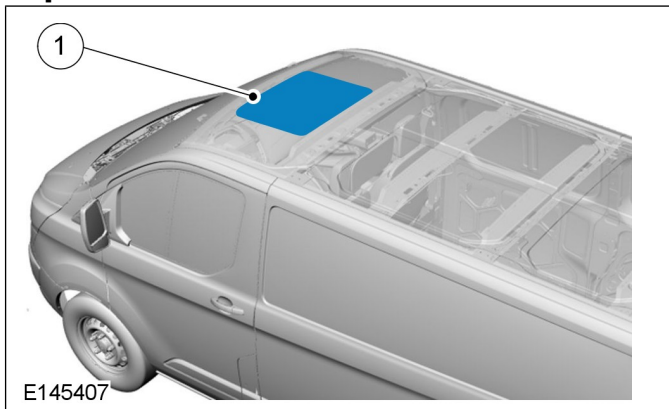
Le rappel de ceinture de sécurité conducteur est une obligation légale sur les véhicules M1. Un contacteur est intégré à la boucle de ceinture du conducteur pour détecter si la ceinture a été bouclée ou non. En cas de modification d'un véhicule M1, cette fonction doit être conservée.

Le rappel de ceinture de sécurité est inclus avec l'airbag passager avant.

5.12 Toit

5.12.1 Aération du toit

Option de toit vitré monté ultérieurement



Rep	Désignation
1	Forme du panneau de toit (toit bas uniquement)

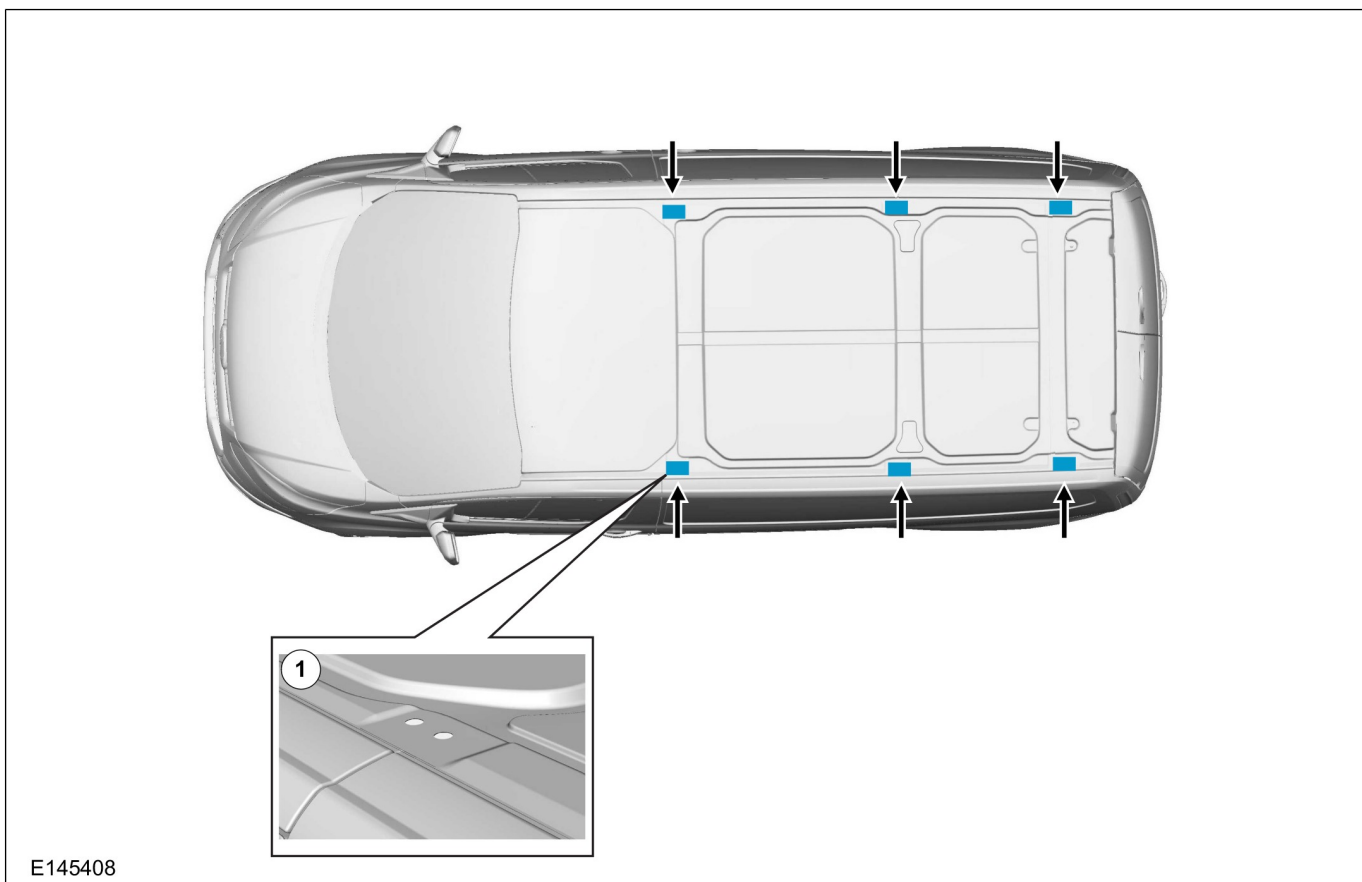
Généralités : les orifices ne doivent pas passer au travers des arceaux de toit (voir la figure E145407). Les déflecteurs d'air doivent empêcher toute pénétration directe d'eau ou de poussière dans la cabine. Un système de fermeture doit prévenir toute pénétration de fumée dans la cabine. Vous devez respecter la législation relative à la protection interne et externe.

Unités de ventilation : le panneau de toit peut supporter jusqu'à 1 kg dans les zones de toit non renforcées. Les charges allant jusqu'à un maximum de 25 kg doivent être réparties sur les 2 arceaux de toit.

Unités de climatisation : les unités pesant plus de 25 kg doivent être soutenues à l'intérieur par les traverses de renfort répartissant la charge jusqu'aux guides du toit.

5.12.2 Porte-bagages de toit

Hauteur de toit H1



Rep	Désignation
1	Supports du porte-bagages de toit, 3 fixations de chaque côté. Les positions varient en fonction de l'empattement.



AVERTISSEMENT : Lors de la pose d'une crémaillère de direction ou tout autre accessoire, les points de fixation doivent être scellés pour éviter toute entrée d'eau à l'intérieur du véhicule.

Note : Se reporter au manuel du conducteur pour connaître la charge de toit maximum, porte-bagage de toit inclus.

Note : Lisez et suivez les instructions du fabricant lors de l'installation d'un porte-bagages.

Note : La longueur de porte-bagages de toit maximum pour les véhicules possédant une hauteur de toit H1 doit tenir compte du hayon en position complètement ouverte.

Note : Les véhicules qui possèdent une hauteur de toit H2 ne possèdent pas de boulon de renfort dans le toit. Il est recommandé d'utiliser le kit de fixation de crémaillère de direction AMBK21-V46002-AC, qui contient les instructions de montage.

Vous pouvez poser des porte-bagages de toit sur tous les modèles de fourgon, minibus et break, comme illustré dans la figure E145408, à condition que les points suivants soient respectés :

- La charge transportée ne doit pas dépasser le poids recommandé qui est indiqué dans le manuel du conducteur.
- La charge doit être distribuée de façon uniforme (en tant qu'atelier de transformation, vous devez vous assurer que le manuel du conducteur mentionne clairement cette limite).
- La charge totale par fixation de porte-bagages, dans le pire des cas, ne doit pas dépasser 75 kg.
- La crémaillère de direction doit être fixée sur le toit avec un ou deux boulons M8 par fixation, comme illustré à la figure E145408.
- Il est recommandé de ne pas faire dépasser le bord principal du porte-bagages du bord arrière de la porte conducteur ou du montant "B".

5.13 Prévention de la corrosion

5.13.1 Informations d'ordre général

Évitez de percer des trous dans les traverses de carrosserie fermées pour éliminer tout risque de corrosion dû à la présence de copeaux.

Cependant, si vous devez procéder à des travaux de perçage :

- Repeignez les bords métalliques et protégez-les contre la corrosion après les travaux de découpe et de perçage.
- Éliminez les copeaux tombés à l'intérieur de la traverse latérale, et traitez les trous contre la corrosion.
- Appliquez une couche de produit anticorrosion sur les faces interne et externe du cadre de châssis.

Pour les travaux de soudage :

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 178).

5.13.2 Retouches de peinture en cas de dégâts

Vous devez retoucher la peinture des panneaux métalliques en cas de dégâts suite aux travaux de découpe et de modification.

Veillez à ce que l'ensemble des matériaux utilisés soient conformes aux spécifications Ford et respectez les performances d'origine si possible. Pour obtenir les spécifications, veuillez consulter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

5.13.3 Protection et matériaux du soubassement de carrosserie

AVERTISSEMENT : Appliquez toujours les produits de protection en couches fines et ne contaminez pas la surface des freins ou des convertisseurs catalytiques par exemple.

Veillez à ce que l'ensemble des matériaux utilisés soient conformes aux spécifications Ford et respectez les performances d'origine si possible.

Certains produits brevetés peuvent détériorer les revêtements d'origine. Pour connaître les spécifications des produits anticorrosion, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

5.13.4 Peinture des roues

AVERTISSEMENT : Ne peignez pas les surfaces en contact direct avec les autres roues, les tambours ou les disques de frein, les moyeux et les trous de vis, ou les surfaces situées sous les écrous de roue. Tout traitement de ces zones peut influencer sur les performances de freinage et la sécurité du véhicule. Protégez les roues pendant les travaux ou les retouches de peinture.

5.13.5 Corrosion de contact

Si vous utilisez des matériaux présentant un potentiel électrochimique différent, veillez à les isoler les uns des autres pour éviter tout phénomène de corrosion de contact.

Isolez correctement les matériaux. Si possible, choisissez des matériaux présentant un potentiel électrochimique quasiment équivalent.

5.14 Châssis et support de carrosserie

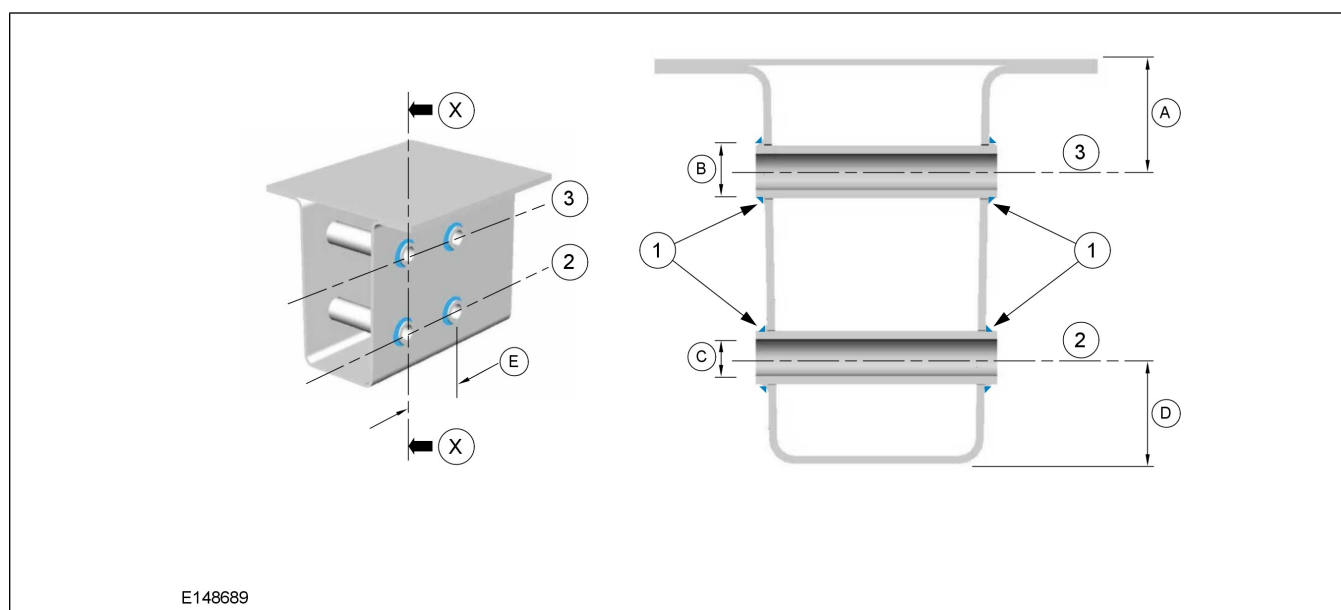
5.14.1 Points de montage et tubage

Les trous sur le cadre sont le résultat du processus de production. Ils ne sont pas destinés à fixer des équipements supplémentaires. Si des fixations supplémentaires sont requises pour le cadre de châssis, veuillez suivre les recommandations de l'illustration E148689. Ceci ne s'applique pas aux zones d'application de charges comme les fixations de ressorts ou d'amortisseurs.

Note : Après avoir percé les trous, ébarbez-les et fraisez-les, puis éliminez tous les copeaux du cadre. Respectez les mesures de prévention contre la corrosion.

Se reporter à : 5.13 Prévention de la corrosion (page 212).

Perçage de la carrosserie et renfort des tubes



E148689

Élément	Pièce	Élément	Pièce
1	Insertion complète, soudure de diamètre plein de chaque côté	B	Diamètre de 16,5 mm maxi.
2	Ligne médiane des trous/du tubage	P	Diamètre de 11 mm
3	Ligne médiane des trous/du tubage	P	30 à 35 mm
A	30 à 35 mm	E	50 mm minimum

5.14.2 Perçage de la carrosserie et renfort des tubes

Vous pouvez percer le cadre de châssis et souder les tubes de renfort sur place en respectant les points suivants :

- Suivez scrupuleusement toutes les indications de la figure E148689.
- Seuls les panneaux latéraux du cadre de châssis peuvent être percés et soudés.
- Localisez précisément l'emplacement et percez les trous à l'aide d'un guide-foret pour que les trous soient perpendiculaires à la ligne médiane verticale du cadre (laissez suffisamment d'espace pour l'angle de dépouille des traverses latérales).
- Percez en-deçà de la cote, puis alésez à la cote.

- Éliminez les copeaux tombés à l'intérieur de la traverse latérale, et traitez les trous contre la corrosion.
- Soudez complètement chaque extrémité du tube et poncez pour obtenir une surface plate et droite (par groupes le cas échéant). Pensez à l'angle de dépouille des traverses latérales.
- Appliquez une couche de produit anticorrosion sur les faces interne et externe du cadre de châssis.

Se reporter à : 5.13 Prévention de la corrosion (page 212).

- Percez les trous par groupes de deux, soit verticalement espacés à 30 - 35 mm de la surface supérieure et/ou inférieure du cadre de châssis, soit horizontalement espacés de 50 mm minimum et à 30 - 35 mm de la surface supérieure et/ou inférieure du cadre de châssis (reportez-vous à l'illustration E148689).

- Utilisez toujours des boulons M10 de grade 8,8 minimum.
- Ne posez aucun tube au niveau de la hauteur médiane du cadre de châssis ; cela pourrait provoquer un "bombement" de l'épaisseur des panneaux latéraux.
- Vous ne devez pas percer de trous de plus de 16,5 mm dans les panneaux latéraux du cadre de châssis, et ce quel que soit leur usage.

Evitez de percer des trous dans les traverses de carrosserie fermées pour éliminer tout risque de corrosion dû à la présence de copeaux.

Se reporter à : [5.13 Prévention de la corrosion \(page 212\)](#).

Les opérations de perçage et de soudage des cadres et de la structure de carrosserie doivent être menées conformément aux recommandations. Pour plus d'informations, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

Se reporter à : [5.1 Carrosserie \(page 178\)](#).
Soudage.

5.14.3 Zone de montage des éléments de fixation de carrosserie supplémentaires à l'arrière du pare-chocs

Note : le véhicule est stationné sur un sol plat et toutes les mesures ont été prises à l'arrière du bord de la poutre du pare-chocs. La zone d'installation de l'élément de fixation est définie horizontalement à 220 mm et verticalement à 95 mm vers le bas vers la surface de la route, avec une largeur maximale de 1 390 mm au niveau de la ligne médiane du véhicule.

Le constructeur déconseille d'installer des éléments de fixation de carrosserie supplémentaires (barres de remorquage, marchepieds, porte-vélos et porte-bagages) en dehors de la zone définie.

5.14.4 Réservoir d'eau de camping-cars

Note : il est conseillé d'apposer un autocollant ou une étiquette à proximité de l'orifice du goulot de remplissage pour indiquer le liquide qu'il convient d'utiliser, par exemple : "Eau uniquement" pour les réservoirs d'eau.

«	Conversions électriques.....	96
« Zones à ne pas percer » du plancher situées sous le réservoir de carburant.....	Corrosion de contact.....	212
	Courbes de puissance du moteur.....	49
A	D	
Aération du toit.....	Dégagement de roue.....	47
Airbags.....	Démarrage/arrêt.....	118
Ajout de connecteurs.....	Dépose ou modification des portes.....	141
Alternateur.....	Description et interface du système de bus CAN.....	79
Aménagement spécial.....	Dimensions recommandées de la zone de chargement principale.....	32
Approbation légale et homologation du type de véhicule.....	Directives relatives aux véhicules ayant dépassé leur durée de service (ELV).....	24
A propos de ce manuel.....	Directives sur l'équilibre de charge.....	98
Aspects commerciaux et légaux.....	Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS).....	206
Assistance pour monter et descendre du véhicule.....	Dispositif d'aide au transport de véhicule et stockage de véhicule.....	28
Avertisseur sonore.....	Dispositifs de chauffage auxiliaire.....	53
B	Données relatives au poids en ordre de marche.....	48
Barres de remorquage.....	DPF et régulation de vitesse de régime moteur.....	125
Batterie et câbles.....		
Boucliers thermiques d'échappement.....		
Bruits et vibrations.....		
C	E	
Calcul de la hauteur de centre de gravité.....	Eclairage extérieur.....	137
Capacité électrique du véhicule — alternateur.....	Eclairage extérieur supplémentaire.....	137
Capot, portes, coffre et hayon.....	Eclairage — Feux antibrouillard avant et arrière.....	137
Capteur de surveillance de la batterie (BMS).....	Eclairage — Feux de détresse/clignotants.....	137
Carrosserie.....	Eclairage intérieur.....	139
Ceintures de sécurité.....	Eclairage intérieur supplémentaire.....	139
Champ de vision du conducteur.....	Effets de la conversion sur la consommation de carburant et les performances du véhicule.....	23
Charges supplémentaires et systèmes de charge.....	Effets possibles de la conversion sur le système d'aide au stationnement.....	30
Châssis et support de carrosserie.....	Éléments liés à la conduite et à la tenue de route du véhicule.....	23
Chauffage, ventilation et climatisation.....	Embrayage.....	57
Circuit d'alimentation.....	Emplacement autorisé de l'antenne.....	22
Circuit de charge.....	Entraînement des accessoires.....	55
Circuit de refroidissement moteur.....	Équipement de levage hydraulique des fourgons, minibus et kombis.....	183
Codes de commande pour option véhicule spécial (SVO).....	Équipement de levage hydraulique.....	183
Combiné des instruments (IPC).....	Équipement électrique pour barre de remorquage.....	75
Commandes des accessoires avant — Généralités.....	Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants.....	151
Comment utiliser ce manuel.....	Essuie-glaces avant.....	146
Compatibilité électromagnétique (EMC).....	Étalonnage et installation du tachygraphe.....	129
Configuration de batterie, charges supplémentaires, démarrage/arrêt et charge régénérative intelligente (SRC).....	Exigences concernant la sécurité générale des produits.....	9
Configurations de batterie.....	Exigences en matière de barre de remorquage.....	41
Connecteur d'interface du véhicule.....	Exigences minimales pour le système de freinage.....	10
Connecteur d'interface du véhicule haute spécification (A608).....	Extensions et dispositifs d'échappement optionnels.....	59
Connecteurs.....		
Connecteurs centraux des camping-cars.....		
Connecteurs et connexion électrique.....		
Connecteurs non utilisés.....		
Connectivité du système de remorque.....		
Connexions à la masse et alimentation en courant élevé.....		
Consignes de sécurité importantes.....	F	
Consignes pour le brochage de connecteurs.....	Fabricants de pneus.....	47
Contacteurs auxiliaires.....	Feux de recul.....	137
	Filter à particules diesel (DPF).....	60

Fonction d'extinction progressive à l'arrière de l'habitacle.....	139
Fonctionnement du système et description des composants.....	88
Formules.....	39
Fourgon.....	201
Fourgon vitré.....	201
Freinage antiblocage – Contrôle dynamique de stabilité.....	48
Frein de stationnement.....	48
Frein hydraulique – Freins avant et arrière.....	48
Fusibles et relais.....	144
Fusibles.....	144

G

Garantie des véhicules Ford.....	8
Garnissage intérieur.....	200
Généralités.....	48
Généralités sur les flexibles de frein.....	48
Gestion moteur électronique.....	118

H

Haut-parleurs arrière supplémentaires.....	135
Homologation de conversion.....	20
Homologation du type de véhicule alternative.....	9

I

Informations complémentaires.....	7
Informations contact.....	11
Informations d'ordre général et avertissements spécifiques.....	87
Informations d'ordre général.....	212
Informations générales sur le câblage et le cheminement.....	65
Informations sur la batterie.....	99
Informations sur le faisceau de câblage.....	65
Installation de câblage et guides de positionnement.....	65
Installation du dispositif de chauffage auxiliaire.....	54
Installation d'un tachygraphe sur des véhicules conçus sans l'option Tachygraphe numérique.....	128
Instructions de cycle de fonctionnement du véhicule.....	23
Intégrité de l'extrémité avant – Système de refroidissement, performances anticollision, aérodynamique et système d'éclairage.....	182
Introduction.....	6

K

Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (A607) - Conduite à droite illustrée.....	165
Kit de mobilité temporaire.....	47
Kit de préparation pour gyrophare (A606).....	164
Kits de deuxième monte et faisceaux en options véhicule spécial (SVO).....	147

L

Législation.....	126
Levage.....	26
Levage sur cric.....	25

M

Messages d'avertissement, d'attention et notes figurant dans ce manuel.....	6
Mise à la masse.....	66, 175
Modification de la configuration du véhicule.....	129
Modification de la valeur maximale de la vitesse du véhicule.....	125
Module électronique générique (BCM).....	82
Moteur.....	49

N

Neutralisation arrêt/démarrage et charge configurable.....	90
Nouveautés concernant cette publication du Manuel de montage d'équipement et de carrosserie (BEMM) datée de 02/2015.....	6

O

Obligations légales et responsabilité.....	9
--	---

P

Panneaux de carrosserie avant.....	192
Pare-brise chauffant et lunette arrière chauffante.....	204
Passage de câble à travers la tôle.....	69
Peinture des roues.....	47, 212
Perçage de la carrosserie et renfort des tubes.....	213
Perçage et soudage.....	10
Pièces en acier au bore.....	180
Poignées, serrures, pênes et mécanismes de verrouillage/déverrouillage.....	141
Points d'arrimage de l'espace de chargement des fourgons, minibus et kombis.....	190
Points de connexion client - Sauf camping-cars.....	153
Points de masse.....	175
Points de montage et tubage.....	213
Porte-bagages de toit.....	210
Pose d'équipement contenant des moteurs électriques.....	98
Pose du faisceau de tachygraphe.....	127
Position du centre de gravité.....	37
Positionnement des composants et ergonomie.....	30
Positions de fixation de siège arrière.....	201
Prévention de la corrosion.....	212
Prévention des fuites d'eau.....	66
Prévention des grincements et cliquetis.....	66
Principales dimensions du véhicule.....	31
Prise en compte de la compatibilité électromagnétique (CEM).....	68
Procédure de contrôle de hauteur du centre de gravité.....	37
Procédures d'épissure du câblage.....	66
Protection antiencastrément avant, arrière et latérale.....	30
Protection et matériaux du soubassement de carrosserie.....	212

R

Radio intermédiaire et radio intermédiaire avec DAB.....	132
--	-----

Radio MyConnection et radio MyConnection avec DAB.....	131	Systèmes d'échappement des véhicules — Fourgons avec cloison de séparation.....	60
Rappel de ceinture de sécurité conducteur.....	209	Systèmes de rangement.....	186
Récepteur du système d'entrée sans clé à distance/système de surveillance de pression des pneus (récepteur RKE/TPMS).....	142	Systèmes de rayonnage.....	186
Recommandations concernant l'utilisation de l'électricité et la connectivité.....	110	T	
Recommandations générales concernant le positionnement des composants.....	30	Tableau de fusibles auxiliaire (A526).....	158
Réglages de gestion d'alimentation.....	95	Tachygraphe.....	126
Règlementations relatives à l'homologation du type de véhicule complet (2007/46/CE).....	8	Téléphone cellulaire.....	136
Régulateur de vitesse adaptatif.....	140	Terminologie.....	8
Régulateur de vitesse de régime moteur en tr/min (A003).....	120	Toit.....	210
Régulateur de vitesse.....	140	Transmission manuelle.....	58
Relais.....	145	Tuyaux et supports d'échappement.....	59
Remorquage.....	41	Type de conversion.....	16
Répartition de charge.....	37	Type de conversion - Tableaux de référence.....	16
Réseau de communication.....	79	V	
Réservoir d'eau de camping-cars.....	214	Verrouillage centralisé.....	141
Responsabilité du produit.....	10	Visserie—Spécifications.....	36
Ressorts et fixations de ressort.....	45, 46	Vitres, cadres et mécanismes.....	204
Restrictions du flux d'air.....	54	Vitres arrière.....	204
Résumé du kit système audio (AHU) - divertissement en voiture multimédia (ICE).....	130	Z	
Retouches de peinture en cas de dégâts.....	212	Zone de montage des éléments de fixation de carrosserie supplémentaires à l'arrière du pare-chocs.....	214
Rétroviseurs de porte électriques.....	138	Zones à ne pas percer — Espace de chargement arrière.....	70
Revêtement contreplaqué/Plaquage.....	200	Zones à portée de main du conducteur.....	30
Revêtement intérieur de l'espace de chargement.....	200		
Roue de secours.....	47		
Roues et pneus.....	47		
S			
Schémas des circuits.....	98		
Sécurité, système antivol et système de verrouillage.....	195		
Sécurité routière.....	10		
Sélection du moteur pour les conversions.....	49		
Séparations (cloison) — Protection du conducteur et des passagers des fourgons, minibus et kombis.....	192		
Sièges chauffants.....	201		
Sièges.....	201		
Signaux/fonctions supplémentaires du véhicule.....	147		
Soudage.....	178		
Spécifications de câblage.....	67		
Structures de carrosserie — Informations d'ordre général.....	178		
Suspension arrière.....	46		
Suspension avant.....	45		
Suspension.....	44		
Système de carrosserie - Généralités—Spécifications.....	190		
Système de ceintures de sécurité.....	209		
Système d'échappement.....	59		
Système de contrôle de la pression des pneus (TPMS).....	47		
Système de freinage.....	48		
Système de retenue.....	10		
Système multimédia — Généralités—Spécifications.....	130		
Systèmes de batterie simple et double.....	107		

