



# Manuel De Montage D' Equipments & De Carrosseries

## FORD **TRANSIT** 2014.5

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

<b>1.1 A propos de ce manuel.....7</b>	1.13.1	Recommandations générales concernant le positionnement des composants.....32
1.1.1 Nouveautés concernant cette publication du Manuel de montage d'équipement et de carrosserie (BEMM) datée de 02/2015.....7	1.13.2	Zones à portée de main du conducteur.....32
1.1.2 Présentation.....7	1.13.3	Champ de vision du conducteur.....32
1.1.3 Consignes de sécurité importantes.....7	1.13.4	Effets possibles de la conversion sur le système d'aide au stationnement.....32
1.1.4 Messages d'avertissement, d'attention et notes figurant dans ce manuel.....7	1.13.5	Assistance pour monter et descendre du véhicule.....32
1.1.5 Comment utiliser ce manuel.....8	1.13.6	Protection antiencastrement avant, arrière et latérale.....32
1.1.6 Informations complémentaires.....8	1.13.7	Principales dimensions du véhicule.....33
<b>1.2 Aspects commerciaux et légaux.....9</b>	1.13.8	Dimensions recommandées de la zone de chargement principale.....34
1.2.1 Terminologie.....9	1.13.9	Carrosserie de véhicules châssis-cabine.....38
1.2.2 Garantie des véhicules Ford.....9	<b>1.14 Visserie—Spécifications.....40</b>	
1.2.3 Réglementations relatives à l'homologation du type de véhicule complet (2007/46/CE) - Marchés de l'Union européenne uniquement.....9	<b>1.15 Répartition de charge.....41</b>	
1.2.4 Approbation légale et homologation du type de véhicule.....10	1.15.1 Répartition de charge.....41	
1.2.5 Homologation du type de véhicule alternative.....10	1.15.2 Position du centre de gravité.....41	
1.2.6 Obligations légales et responsabilité.....10	1.15.3 Procédure de contrôle de hauteur du centre de gravité.....42	
1.2.7 Exigences concernant la sécurité générale des produits.....10	1.15.4 Calcul de la hauteur de centre de gravité.....44	
1.2.8 Responsabilité du produit.....11	1.15.5 Formules.....44	
1.2.9 Système de retenue.....11	<b>1.16 Remorquage.....46</b>	
1.2.10 Perçage et soudage.....11	1.16.1 Exigences en matière de barre de remorquage.....46	
1.2.11 Exigences minimales pour le système de freinage.....11	1.16.2 Barres de remorquage.....46	
1.2.12 Sécurité routière.....11		
<b>1.3 Informations contact.....12</b>		
<b>1.4 Type de conversion.....17</b>		
1.4.1 Codes de commande pour option véhicule spécial (SVO).....17		
1.4.2 Type de conversion - Tableaux de référence.....17		
<b>1.5 Homologation de conversion.....21</b>		
<b>1.6 Compatibilité électromagnétique (EMC).....22</b>		
1.6.1 Emplacement autorisé de l'antenne.....23		
<b>1.7 Instructions de cycle de fonctionnement du véhicule.....24</b>		
1.7.1 Effets de la conversion sur la consommation de carburant et les performances du véhicule.....24		
1.7.2 Eléments liés à la conduite et à la tenue de route du véhicule.....24		
<b>1.8 Directives relatives aux véhicules ayant dépassé leur durée de service (ELV).....25</b>		
<b>1.9 Levage sur cric.....26</b>		
1.9.1 Points de levage avant.....26		
1.9.2 Points de levage arrière.....27		
<b>1.10 Levage.....28</b>		
<b>1.11 Bruits et vibrations.....29</b>		
<b>1.12 Dispositif d'aide au transport de véhicule et stockage de véhicule.....30</b>		
<b>1.13 Positionnement des composants et ergonomie.....32</b>		

## 2 Châssis

<b>2.1 Suspension.....53</b>
<b>2.2 Suspension avant.....54</b>
2.2.1 Ressorts et fixations de ressort.....54
<b>2.3 Suspension arrière.....55</b>
2.3.1 Ressorts et fixations de ressort.....55
<b>2.4 Roues et pneus.....56</b>
2.4.1 Dégagement de roue.....56
2.4.2 Fabricants de pneus.....56
2.4.3 Capteur de surveillance de la pression des pneus (TPMS).....56
2.4.4 Roue de secours.....56
2.4.5 Kit de réparation des pneus.....56
2.4.6 Kit de levage sur cric.....57
2.4.7 Peinture des roues.....57
<b>2.5 Arbre de transmission.....58</b>
2.5.1 Prise de mouvement.....58
<b>2.6 Système de freinage.....59</b>
2.6.1 Généralités.....59
2.6.2 Données relatives au poids en ordre de marche.....59
2.6.3 Généralités sur les flexibles de frein.....59
2.6.4 Frein de stationnement.....59
2.6.5 Frein hydraulique — Freins avant et arrière.....59
2.6.6 Freinage antiblocage — Contrôle dynamique de stabilité.....59

## 3 Groupe motopropulseur

<b>3.1 Moteur.....</b>	<b>60</b>
3.1.1 Sélection du moteur pour les conversions.....	60
3.1.2 Courbes de puissance du moteur.....	60
<b>3.2 Circuit de refroidissement moteur....</b>	<b>70</b>
3.2.1 Dispositifs de chauffage auxiliaire.....	70
3.2.2 Installation du dispositif de chauffage auxiliaire.....	71
3.2.3 Restrictions du flux d'air.....	71
<b>3.3 Entraînement des accessoires.....</b>	<b>72</b>
3.3.1 Commandes des accessoires avant — Généralités.....	72
<b>3.4 Embrayage.....</b>	<b>75</b>
<b>3.5 Transmission manuelle.....</b>	<b>76</b>
<b>3.6 Système d'échappement.....</b>	<b>77</b>
3.6.1 Extensions et dispositifs d'échappement optionnels.....	77
3.6.2 Tuyaux et supports d'échappement.....	77
3.6.3 Boucliers thermiques d'échappement.....	78
3.6.4 Filtre à particules diesel (FAP).....	78
3.6.5 Systèmes d'échappement des véhicules — Fourgons avec cloison de séparation.....	78
<b>3.7 Circuit d'alimentation.....</b>	<b>79</b>

## 4 Electrique

<b>4.1 Installation de câblage et guides de positionnement.....</b>	<b>84</b>
4.1.1 Informations sur le faisceau de câblage.....	84
4.1.2 Informations générales sur le câblage et le cheminement.....	84
4.1.3 Consignes pour le brochage de connecteurs.....	84
4.1.4 Connecteurs non utilisés.....	85
4.1.5 Mise à la masse.....	85
4.1.6 Prévention des grincements et cliquetis.....	85
4.1.7 Prévention des fuites d'eau.....	85
4.1.8 Procédures d'épissure du câblage.....	85
4.1.9 Spécifications de câblage.....	86
4.1.10 Prise en compte de la compatibilité électromagnétique (CEM).....	87
4.1.11 Passage de câble à travers la tôle.....	88
4.1.12 Zones à ne pas percer — Espace de chargement arrière.....	89
4.1.13 Equipement électrique pour barre de remorquage.....	92
4.1.14 Connectivité du système de remorque.....	96
<b>4.2 Réseau de communication.....</b>	<b>97</b>
4.2.1 Description et interface du système de bus CAN.....	97
4.2.2 Module électronique générique (BCM).....	100
<b>4.3 Circuit de charge.....</b>	<b>105</b>

4.3.1 Informations d'ordre général et avertissements spécifiques.....	105
4.3.2 Fonctionnement du système et description des composants.....	106
4.3.3 Neutralisation arrêt/démarrage et charge configurable.....	108
4.3.4 Réglages de gestion d'alimentation.....	113
4.3.5 Conversions électriques.....	114
4.3.6 Pose d'équipement contenant des moteurs électriques.....	116
4.3.7 Capacité électrique du véhicule — alternateur.....	116
4.3.8 Directives sur l'équilibre de charge.....	116
4.3.9 Schémas des circuits.....	116
<b>4.4 Batterie et câbles.....</b>	<b>117</b>
4.4.1 Connexions à la masse et alimentation en courant élevé.....	117
4.4.2 Informations sur la batterie.....	117
4.4.3 Règles concernant la batterie :.....	120
4.4.4 Configurations de batterie.....	121
4.4.5 Configuration de batterie, charges supplémentaires, démarrage/arrêt et charge régénérative intelligente (SRC).....	121
4.4.6 Charges supplémentaires et systèmes de charge.....	124
4.4.7 Capteur de surveillance de la batterie (BMS).....	126
4.4.8 Systèmes de batterie simple et double.....	127
4.4.9 Recommandations concernant l'utilisation de l'électricité et la connectivité.....	130
4.4.10 Alternateur.....	132
<b>4.5 Chauffage, ventilation et climatisation.....</b>	<b>136</b>
<b>4.6 Combiné des instruments (IPC).....</b>	<b>137</b>
<b>4.7 Avertisseur sonore.....</b>	<b>138</b>
<b>4.8 Gestion moteur électronique.....</b>	<b>139</b>
4.8.1 Démarrage/arrêt.....	139
4.8.2 Régulateur de vitesse de régime moteur en tr/min (A003).....	141
4.8.3 Régulateur de vitesse de régime moteur et DPF.....	146
4.8.4 Modification de la valeur maximale de la vitesse du véhicule.....	146
<b>4.9 Tachygraphe.....</b>	<b>147</b>
4.9.1 Législation.....	147
4.9.2 Pose du faisceau de tachygraphe.....	148
4.9.3 Installation d'un tachygraphe sur des véhicules conçus sans l'option Tachygraphe numérique.....	150
4.9.4 Modification de la configuration du véhicule.....	151
4.9.5 Etalonnage et installation du tachygraphe.....	151
<b>4.10 Système multimédia — Généralités—Spécifications.....</b>	<b>152</b>
4.10.1 Résumé du kit système audio (AHU) - divertissement en voiture multimédia (ICE).....	152
4.10.2 Radio MyConnection et radio MyConnection avec DAB.....	153
4.10.3 Radio intermédiaire et radio intermédiaire avec DAB.....	154
4.10.4 Haut-parleurs arrière supplémentaires.....	157

<b>4.11 Téléphone cellulaire.....</b>	<b>158</b>
<b>4.12 Eclairage extérieur.....</b>	<b>159</b>
4.12.1 Feux de recul.....	159
4.12.2 Eclairage extérieur supplémentaire.....	159
4.12.3 Eclairage – Feux de détresse/clignotants.....	160
4.12.4 Eclairage – Projecteurs et feux antibrouillard avant et arrière.....	160
4.12.5 Eclairage des véhicules larges.....	160
4.12.6 Rétroviseurs de porte électriques.....	160
4.12.7 Eclairage extérieur supplémentaire.....	161
<b>4.13 Eclairage intérieur.....</b>	<b>170</b>
4.13.1 Eclairage intérieur supplémentaire.....	170
4.13.2 Fonction d'extinction progressive à l'arrière de l'habitacle.....	170
<b>4.14 Régulateur de vitesse.....</b>	<b>171</b>
4.14.1 Régulateur de vitesse adaptif.....	171
<b>4.15 Système de maintien de trajectoire.....</b>	<b>172</b>
<b>4.16 Poignées, serrures, pènes et mécanismes de verrouillage/déverrouillage.....</b>	<b>173</b>
4.16.1 Dépose ou modification des portes.....	173
4.16.2 Verrouillage centralisé.....	173
4.16.3 Troisième bouton du porte-clés - châssis simple cabine et châssis de camping-car Transit uniquement.....	175
4.16.4 Récepteur du système d'entrée sans clé à distance/système de surveillance de pression des pneus (récepteur RKE/TPMS).....	175
<b>4.17 Fusibles et relais.....</b>	<b>176</b>
4.17.1 Fusibles.....	176
4.17.2 Relais.....	176
4.17.3 Essuie-glaces avant.....	178
<b>4.18 Aménagement spécial.....</b>	<b>179</b>
4.18.1 Kits de deuxième monte et faisceaux en options véhicule spécial (SVO).....	179
4.18.2 Signaux/fonctions supplémentaires du véhicule.....	179
4.18.3 Eclairage extérieur supplémentaire.....	180
4.18.4 Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants.....	189
<b>4.19 Connecteurs et connexion électrique.....</b>	<b>190</b>
4.19.1 Connecteurs.....	190
4.19.2 Points de connexion client - Sauf camping-cars.....	191
4.19.3 Connecteurs centraux des camping-cars.....	192
4.19.4 Siège pivotant du conducteur.....	195
4.19.5 Connecteur d'interface du véhicule.....	196
4.19.6 Tableau de fusibles auxiliaire (A526).....	198
4.19.7 Kit de préparation pour gyrophare (A606).....	204
4.19.8 Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (A607) - Conduite à gauche illustrée.....	205
4.19.9 Contacteurs auxiliaires.....	206

4.19.10 Connecteur d'interface du véhicule haute spécification (A608).....	209
4.19.11 Ajout de connecteurs.....	213
<b>4.20 Mise à la masse.....</b>	<b>215</b>
4.20.1 Points de masse.....	215

## 5 Carrosserie et peinture

<b>5.1 Carrosserie.....</b>	<b>221</b>
5.1.1 Structures de carrosserie – Informations d'ordre général.....	221
5.1.2 Soudage.....	221
5.1.3 Pièces en acier au bore.....	223
5.1.4 « Zones à ne pas percer » du plancher situées sous le réservoir de carburant.....	224
5.1.5 Carrosseries profilées et conversions.....	224
5.1.6 Châssis-cabine.....	227
5.1.7 Châssis de camping-car Transit.....	237
5.1.8 Châssis simple cabine de camping-car.....	244
5.1.9 Intégrité de l'extrémité avant – Système de refroidissement, performances anticollision, aérodynamique et système d'éclairage.....	244
5.1.10 Bennes basculantes.....	245
5.1.11 Transporteurs de vrac et citerne.....	245
<b>5.2 Equipement de levage hydraulique.....</b>	<b>246</b>
5.2.1 Informations générales.....	246
<b>5.3 Systèmes de rangement.....</b>	<b>251</b>
5.3.1 Systèmes de rayonnage.....	251
<b>5.4 Système de carrosserie - Généralités—Spécifications.....</b>	<b>254</b>
5.4.1 Points d'arrimage dans l'espace de chargement.....	254
<b>5.5 Panneaux de carrosserie avant.....</b>	<b>255</b>
5.5.1 Séparations (cloison) – Protection du conducteur et des passagers avant des fourgons, minibus.....	255
<b>5.6 Capot, portes, coffre et hayon.....</b>	<b>257</b>
5.6.1 Réduction de l'espacement de porte coulissante sur les véhicules M1.....	257
5.6.2 Sécurité, système antivol et système de verrouillage.....	257
<b>5.7 Garnissage intérieur.....</b>	<b>263</b>
5.7.1 Revêtement intérieur de l'espace de chargement.....	263
5.7.2 Revêtement contreplaqué/Plaquage.....	263
<b>5.8 Rétroviseurs.....</b>	<b>264</b>
5.8.1 Rétroviseurs de porte.....	264
<b>5.9 Sièges.....</b>	<b>265</b>
5.9.1 Fourgon.....	265
5.9.2 Fourgon vitré.....	265
5.9.3 Sièges chauffants.....	265
5.9.4 Positions de fixation de siège arrière.....	265
<b>5.10 Vitres, cadres et mécanismes.....</b>	<b>267</b>
5.10.1 Pare-brise chauffant et lunette arrière chauffante.....	267
5.10.2 Vitres arrière.....	267

<b>5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS).....</b>	<b>269</b>
5.11.1 Airbags.....	269
<b>5.12 Système de ceintures de sécurité....</b>	<b>272</b>
5.12.1 Ceintures de sécurité.....	272
5.12.2 Rappel de ceinture de sécurité conducteur.....	272
<b>5.13 Toit.....</b>	<b>273</b>
5.13.1 Aération du toit.....	273
5.13.2 Découpe de toit - véhicules basés sur des camping-cars uniquement.....	273
5.13.3 Porte-bagages de toit et porte-charges.....	274
<b>5.14 Prévention de la corrosion.....</b>	<b>275</b>
5.14.1 Informations d'ordre général.....	275
5.14.2 Retouches de peinture en cas de dégâts.....	275
5.14.3 Protection et matériaux du soubassement de carrosserie.....	275
5.14.4 Peinture des roues.....	275
5.14.5 Corrosion de contact.....	275
<b>5.15 Châssis et support de carrosserie....</b>	<b>276</b>
5.15.1 Points de montage et tubage.....	276
5.15.2 Structure de carrosserie autoportante.....	279
5.15.3 Cadre de châssis prolongé.....	281
5.15.4 Extension hors norme du cadre de châssis arrière.....	281
5.15.5 Perçage de la carrosserie et renfort des tubes.....	282
5.15.6 Equipement auxiliaire – Montage du cadre auxiliaire.....	283
5.15.7 Réservoir d'eau de camping-cars.....	283

## 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.

Ce BEMM Transit 2014.5 a été mis à jour depuis la dernière date de publication du 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 46).

Stratégie de fixation de barre de remorquage mise à jour et informations relatives au contrôle de balancement de remorque ajoutées pour les châssis-cabines.

#### 4.4 Batterie et câbles

Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117).

Numéros de référence de la batterie et tableau d'utilisation mis à jour.

**5.7 Garnissage intérieur** Nouvelle section ajoutée.

### 1.1.2 Présentation

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 5 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/vehicule](http://www.etis.ford.com/fordservice/vehicule) conversions, onglet Dessins BEMM ; vous pourrez alors parcourir le menu déroulant pour rechercher des dessins spécifiques.

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](mailto:vcas@ford.com).

Il est possible d'obtenir les Guides de décorations, créés pour le Transit afin d'aider les sociétés à apposer les étiquettes sur les côtés du véhicule, en contactant le concessionnaire agréé.

## 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 Réglementations relatives à l'homologation du type de véhicule complet (2007/46/CE) - Marchés de l'Union européenne uniquement



**AVERTISSEMENT : Pour les marchés en dehors de l'Union européenne, reportez-vous à la réglementation locale.**

### 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 commercial N1 ou N2 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 châssis de véhicule de tourisme M1 tel qu'un break M1.
- Si une climatisation est posée, vérifiez que le réfrigérant du véhicule de base est conforme aux dernières réglementations pour véhicule complet.
- Si le système de surveillance de pression des pneus est requis, spécifiez-le à la commande.

- Si l'avertissement de ceinture de sécurité est requis, spécifiez l'airbag passager qui inclut la fonction de rappel de ceinture de sécurité pour le conducteur et le passager.
- **Se reporter à : 5.6 Capot, portes, coffre et hayon (page 257).**  
Informations sur la réduction de l'espacement de porte coulissante sur les véhicules M1
- Les véhicules à usage spécial comme les ambulances, les camping-cars, les corbillards et les véhicules accessibles aux fauteuils roulants peuvent être autorisés à utiliser l'homologation de véhicule de base pour certaines réglementations.

Pour plus de détails

**Se reporter à : 1.5 Homologation de conversion (page 21).**

### 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 ce dernier avec la directive européenne sur la sécurité générale des produits ou une directive locale applicable.

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). Veuillez à laisser en place suffisamment de boucliers thermiques. Veuillez 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. Veuillez 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](mailto:VCAS@ford.com)

Se reporter à : 1.3 Informations contact (page 12).

## 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 : 5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 269).

## 1.2.10 Perçage et soudage

**⚠ AVERTISSEMENT : Ne percez pas et ne soudez pas les pièces Boron en acier ; reportez-vous à la figure E167660 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 : 5.15 Châssis et support de carrosserie (page 276).

## 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.

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

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

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

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

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

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

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

<b>Ford Belgique</b>	
<b>Contact :</b>	Jean Vermeiren - CV Brand Manager
<b>Téléphone :</b>	+32-3-8212120
<b>Télécopie :</b>	+32-3-8212199
<b>Courriel :</b>	jvermei1@ford.com
<b>Adresse postale :</b>	Hunderenveldlaan Bruxelles 1082 Belgique

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

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

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

**Ford Danemark**

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

**Ford Finlande**

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

**Ford Norvège**

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

**Ford Suède**

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

**Ford Hongrie**

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

**Ford Grèce**

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

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

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

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

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

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

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

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

<b>Ford Nouvelle-Zélande</b>	
<b>Contact :</b>	NZINFO
<b>Téléphone :</b>	+64-9-2718500
<b>Télécopie :</b>	+64-9-2718573
<b>Courriel :</b>	nzinfo@ford.com
<b>Adresse postale :</b>	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
<b>Carrosserie</b>	
A304	Omission du siège passager (pas de support) - disponible sur les modèles fourgon, break, fourgon break et cabine simple
A532	Accès à la roue de secours, avec portes arrière fermées - disponible sur les modèles fourgon, break, fourgon break, fourgon à cabine double et minibus M2
<b>Systèmes électriques</b>	
A003	Régulateur de vitesse du régime moteur - 1 300 à 3 000 tr/min
A736	2 batteries AGM à décharge profonde haute performance - capacité 2 x 95 Ah, batteries 850 CCA sous le siège conducteur
A526	Tableau de fusibles auxiliaire
A606	Kit de préparation pour gyrophare - commutateur et câblage avant et arrière, y compris A526
A607	Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire - fournit 3 commutateurs pour gyrophare et deux sorties d'alimentation (A526, A606 compris) - disponible sur les modèles fourgon, break, fourgon break et fourgon à cabine double
A608	Connecteur d'interface du véhicule haute spécification - fournit divers signaux câblés (A526 compris)*
Autres	
E1	Kit de livraison express - fournit un plancher rabattable de 9 mm avec revêtement étanche et antidérapant, des garnitures PP, des rails de positionnement intermédiaire et en hauteur - disponible uniquement sur les fourgons

Les options disponibles varient selon les zones géographiques.

\*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 97).

Se reporter à : 4.17 Fusibles et relais (page 176).

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 du châssis-cabine**

Conversion en fourgon/ Conversions en véhicule multifonctionnel	Se reporter à : 1.13 Positionnement des composants et ergonomie (page 32).
	Se reporter à : 1.16 Remorquage (page 46).
	Se reporter à : 3.7 Circuit d'alimentation (page 79).
	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117).
	Se reporter à : 4.18 Aménagement spécial (page 179).
	Se reporter à : 4.19 Connecteurs et connexion électrique (page 190).
	Se reporter à : 4.18 Aménagement spécial (page 179).
	Se reporter à : 4.20 Mise à la masse (page 215).
	Se reporter à : 5.15 Châssis et support de carrosserie (page 276). Positions des fixations de siège arrière.
Se reporter à : 5.13 Toit (page 273). Porte-bagages de toit.	

**Véhicules frigorifiques**

Conversion en fourgon	Se reporter à : 1.8 Directives relatives aux véhicules ayant dépassé leur durée de service (ELV) (page 25).
	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117). Alternateur.
	Se reporter à : 4.5 Chauffage, ventilation et climatisation (page 136).
	Se reporter à : 4.17 Fusibles et relais (page 176).
	Se reporter à : 5.13 Toit (page 273). Porte-bagages de toit.
Pose d'un compresseur	Se reporter à : 3.3 Entraînement des accessoires (page 72).

**Véhicule non frigorifique**

Fourgon en caisson	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117). Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 147).
	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 246).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).
	Se reporter à : 4.18 Aménagement spécial (page 179). 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 117). Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 147).
	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 246).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).
	Se reporter à : 4.18 Aménagement spécial (page 179). Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants
Fourgon blindé	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117). Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 147).
	Se reporter à : 5.13 Toit (page 273).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).
Ramassage des ordures ménagères	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117). Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 147).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).

<b>Services d'urgence</b>	
Ambulance (ligne avant)/*Sapeurs-pompiers/*Forces armées/*Police	Se reporter à : 3.2 Circuit de refroidissement moteur (page 70).Restrictions du flux d'air.
	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117).Alternateur.
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 170).
	Se reporter à : 4.17 Fusibles et relais (page 176).
	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 246).
	Se reporter à : 5.9 Sièges (page 265).
	Se reporter à : 5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 269).
Se reporter à : 4.18 Aménagement spécial (page 179).Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants	

<b>Conversion professionnelle</b>	
Ateliers itinérants	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 147).
	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 246).
	Se reporter à : 5.3 Systèmes de rangement (page 251).
	Se reporter à : 5.13 Toit (page 273).Porte-bagages de toit.
	Se reporter à : 4.18 Aménagement spécial (page 179).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 117).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 147).
	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 246).
	Se reporter à : 5.3 Systèmes de rangement (page 251).
	Se reporter à : 5.13 Toit (page 273).Porte-bagages de toit.
	Se reporter à : 4.18 Aménagement spécial (page 179).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 117).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 147).
	Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 221).Système de rayonnage.
Conversions du rayonnage	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 147).
	Se reporter à : 5.3 Systèmes de rangement (page 251).
Dépanneuses	Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117).Alternateur.
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 147).
	Se reporter à : 5.15 Châssis et support de carrosserie (page 276).
	Se reporter à : 4.18 Aménagement spécial (page 179).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 9).Système de retenue.
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 170).
	Se reporter à : 5.9 Sièges (page 265).
	Se reporter à : 5.10 Vitres, cadres et mécanismes (page 267).
	Se reporter à : 5.13 Toit (page 273).
	Se reporter à : 5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 269).
Mobilité	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 246).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 170).
	Se reporter à : 5.9 Sièges (page 265).
	Se reporter à : 5.10 Vitres, cadres et mécanismes (page 267).
	Se reporter à : 5.13 Toit (page 273).
	Se reporter à : 5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 269).
Carrosserie de type autocar	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 246).
	Se reporter à : 4.9 Tachygraphe (page 147).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 170).
	Se reporter à : 5.9 Sièges (page 265).
	Se reporter à : 5.10 Vitres, cadres et mécanismes (page 267).
	Se reporter à : 5.13 Toit (page 273).
Se reporter à : 5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 269).	
Accessible aux fauteuils roulants	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 246).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).
	Se reporter à : 5.9 Sièges (page 265).
	Se reporter à : 5.10 Vitres, cadres et mécanismes (page 267).
	Se reporter à : 5.13 Toit (page 273).
	Se reporter à : 5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 269).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 170).
	Se reporter à : 5.9 Sièges (page 265).
	Se reporter à : 5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 269).
	Se reporter à : 5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 269).
Minibus	Se reporter à : 5.2 Equipement de levage hydraulique (page 246).
	Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).
	Se reporter à : 4.13 Eclairage intérieur (page 170).
	Se reporter à : 5.9 Sièges (page 265).
	Se reporter à : 5.10 Vitres, cadres et mécanismes (page 267).
	Se reporter à : 5.13 Toit (page 273).
	Se reporter à : 5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 269).

## 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](mailto:VCAS@ford.com)

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

Se reporter à : 1.2 Aspects commerciaux et légaux (page 9).

## 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). 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 ». 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.**

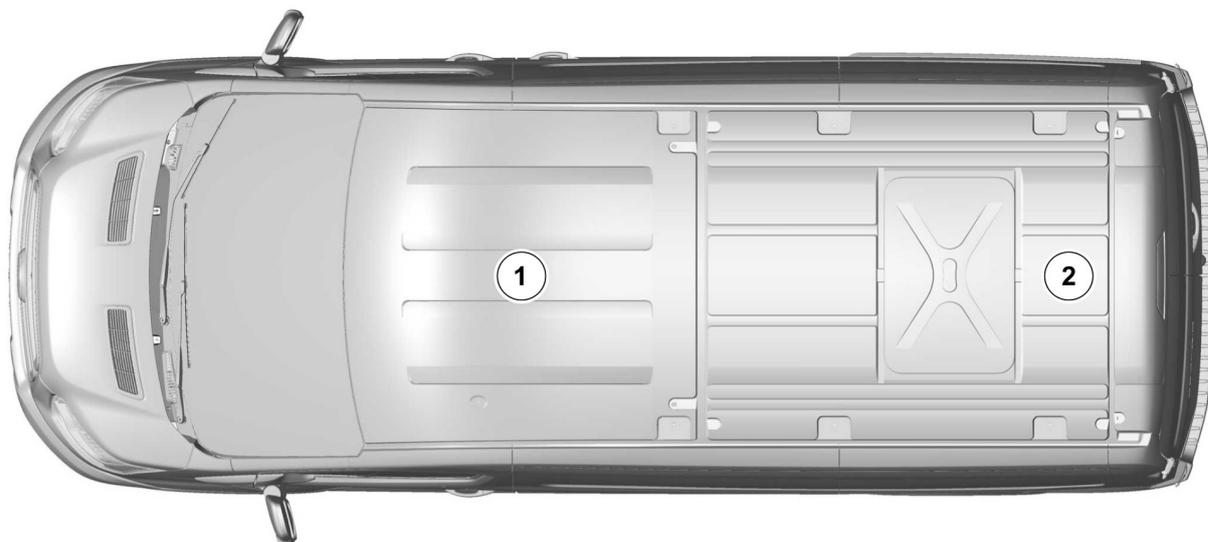
 **L'antenne et les câbles d'alimentation doivent se trouver à 100 mm minimum des modules électroniques et des airbags.**

**Note :** Posez l'antenne sur le toit de votre véhicule uniquement dans les positions indiquées.

### 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	50 W	2
30 - 54	50 W	1.2
68 - 87,5	50 W	1.2
142 - 176	50 W	1.2
380 - 512	50 W	1.2
806 - 940	10 W	1.2
1200 - 1400	10 W	1.2
1710 - 1885	10 W	1.2
1885 - 2025	10 W	1.2

## 1.6.1 Emplacement autorisé de l'antenne



E167532

**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](mailto: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 Eléments 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](mailto:VCAS@ford.com)

## 1.9 Levage sur cric

### AVERTISSEMENTS :

**⚠** 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.

**⚠** Vous devez utiliser les point de levage spécifiques.

**⚠** ATTENTION : 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.

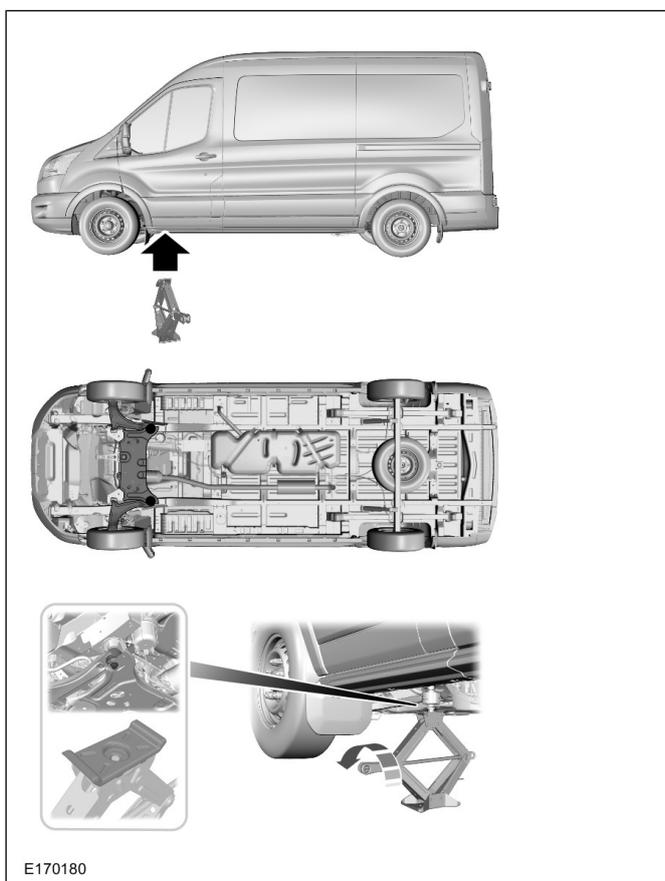
**Note :** des renforts doivent être posés au niveau des points de levage de façon à maintenir l'intégrité de la structure de carrosserie d'origine du véhicule.

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

### 1.9.1 Points de levage avant

**Note :** Si le véhicule est équipé d'une climatisation arrière, assurez-vous que le cric n'entre pas en contact avec les canalisations de climatisation.

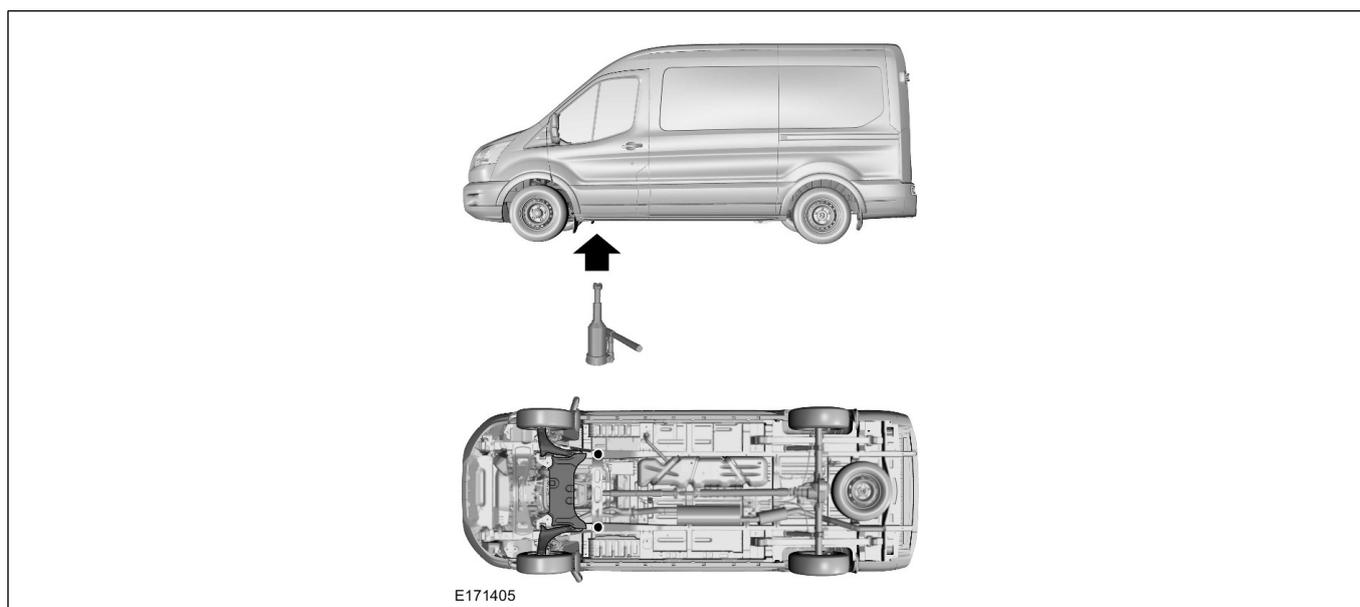
### Véhicules à traction avant et à propulsion arrière (jusqu'à T370)



E170180

Positionnez la tête du cric sous les vis de fixation arrière du berceau avant.

### Véhicules à propulsion arrière (T410 et au-delà)

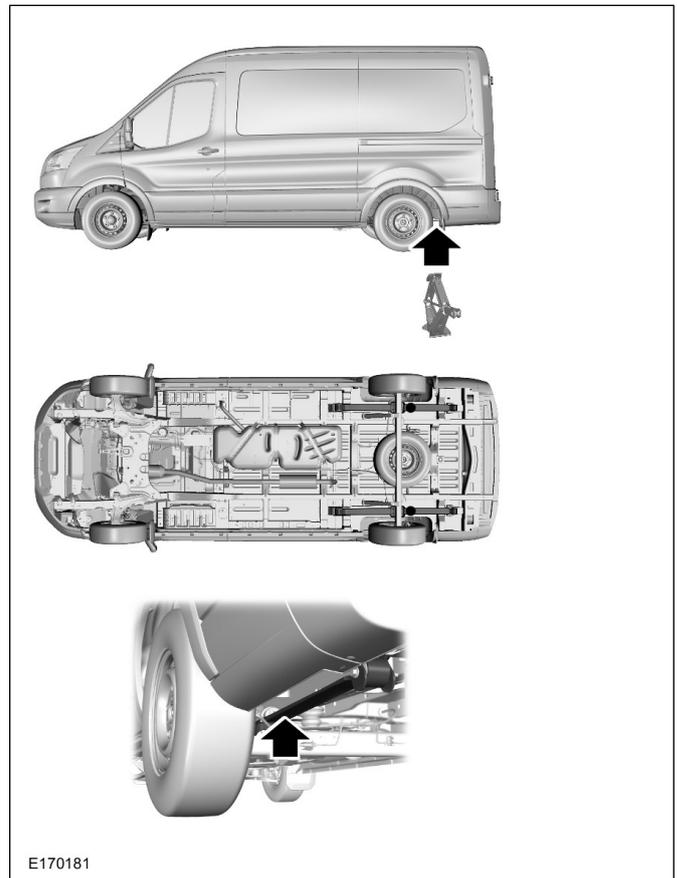


E171405

Positionnez la tête du cric sous les éléments saillants à l'arrière du berceau avant.

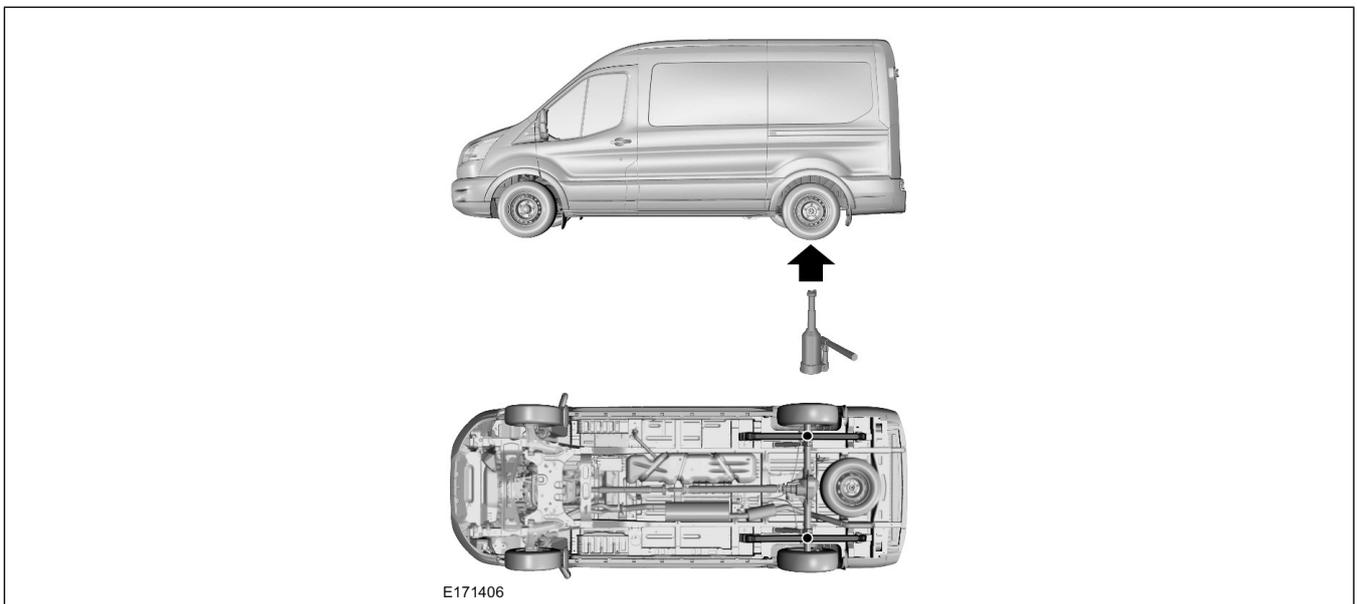
## 1.9.2 Points de levage arrière

### Véhicules à traction avant et à propulsion arrière (jusqu'à T370)



Positionnez la tête du cric sous le ressort à lame arrière immédiatement derrière la roue arrière.

### Véhicules à propulsion arrière (T410 et au-delà)



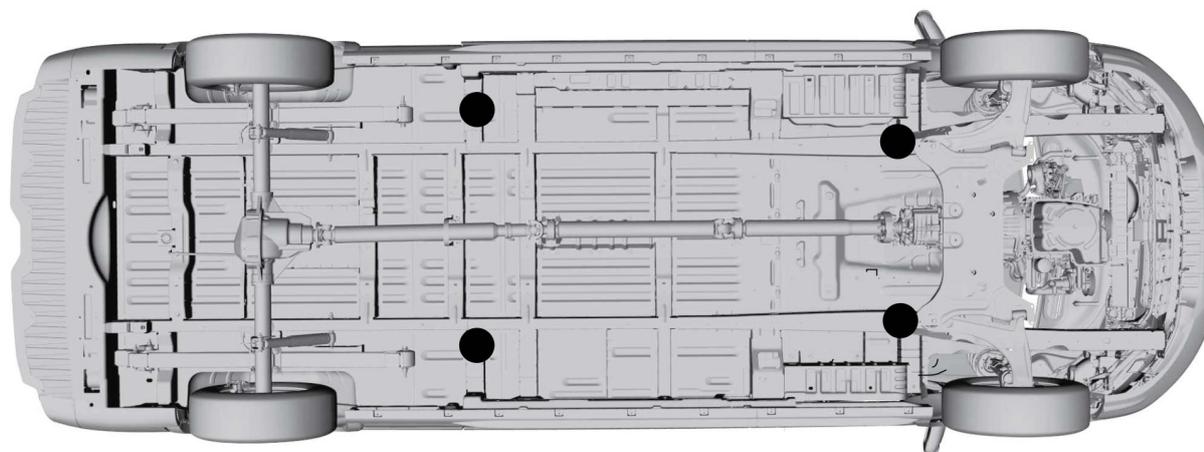
Positionnez la tête du cric sous l'essieu arrière.

## 1.10 Levage

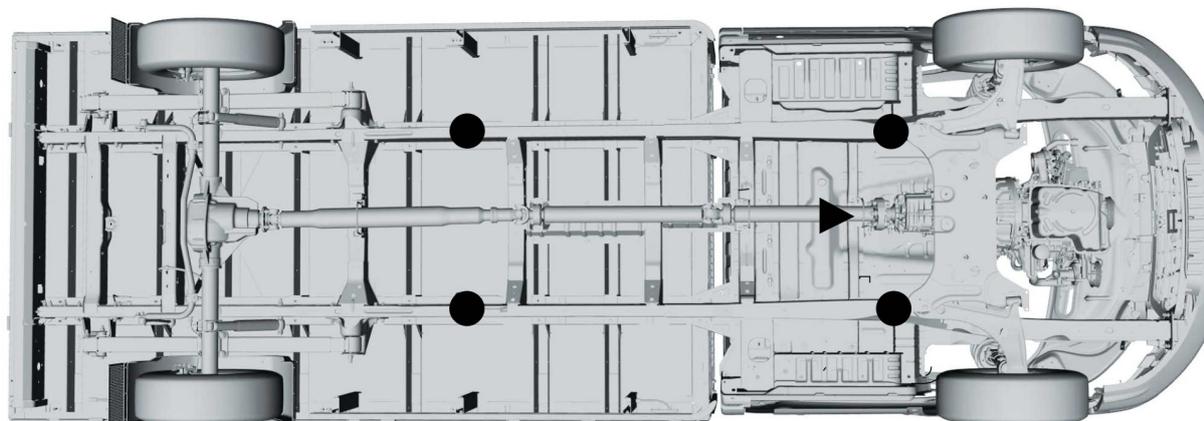
**⚠ AVERTISSEMENT :** en cas de levage du véhicule à l'aide d'un pont élévateur à deux colonnes pour la dépose du moteur/de la transmission ou de l'essieu arrière, veillez à arrimer le véhicule au pont élévateur à l'aide de sangles de retenue afin d'éviter qu'il ne bascule. Le non-respect de ces instructions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

E175927

**Points de levage - châssis-cabine**

E175928

## 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 \(page 117\)](#).

## 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 159).

### 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 électriques 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](mailto: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

<b>Fourgon, bus et Kombi</b>			
<b>Empattement</b>	<b>Longueur hors-tout (mm)</b>	<b>Hauteur hors-tout (mm)</b>	
		H2	H3
L2 - 3300	5531	2490 - 2550	2729 - 2789
L3 - 3750	5981	2481 - 2547	2720 - 2786
L4 - 3750	6704	-	2746 - 2781

<b>Châssis de camping-car Transit - H1</b>		
<b>Empattement</b>	<b>Longueur hors-tout (mm)</b>	<b>Hauteur hors-tout (mm)</b>
L2 - 3300	5321	2180
L3 - 3750	5771	2173
L4 - 3954	5975	2172

<b>Empattement</b>	<b>Longueur hors-tout (mm)</b>		<b>Hauteur hors-tout (mm)</b>
	<b>Sans remorque</b>	<b>Avec remorque</b>	
<b>Châssis simple cabine - H1</b>			
L1 - 3137	5205	5357	2192 - 2219
L2 - 3504	5572	5767	2176 - 2214
L3 - 3954	6022	6204	2183 - 2207
L4 - 3954	6579	6797	2183 - 2207
L5 - 4522	7577	7797	2195 - 2197
<b>Châssis-cabine double - H1</b>			
L2 - 3504	5572	5767	2203 - 2227
L3 - 3954	6022	6204	2203 - 2218
L4 - 3954	6404	6587	2208 - 2220
L5 - 4522	7394	7612	2198 - 2211

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.

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

Selon le style de carrosserie, le Transit est disponible en 5 empattements et 3 tailles de toit.

Empattements :

- Empattement court (L1)
- Empattement moyen (L2)
- Empattement long (L3)

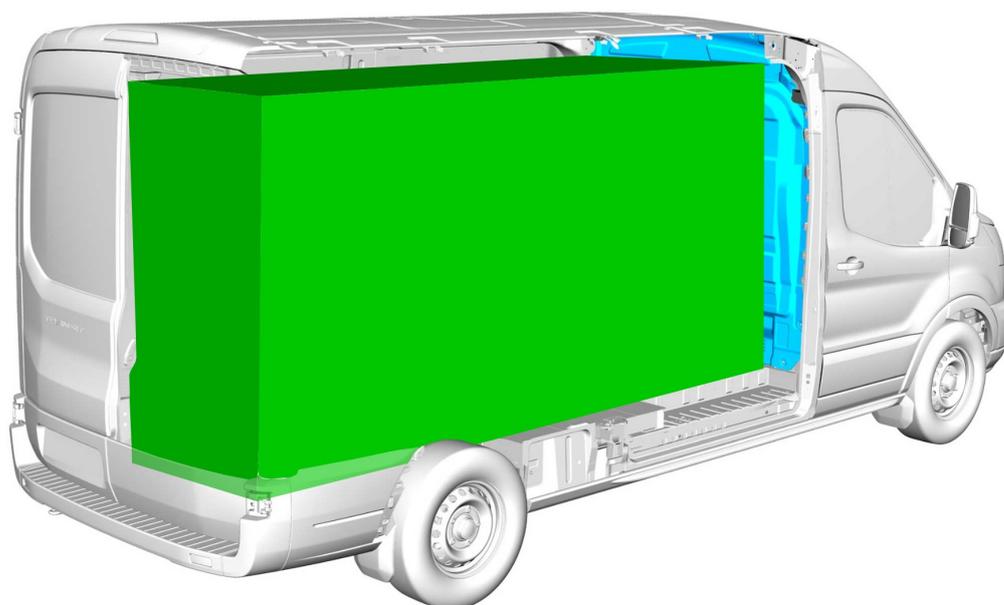
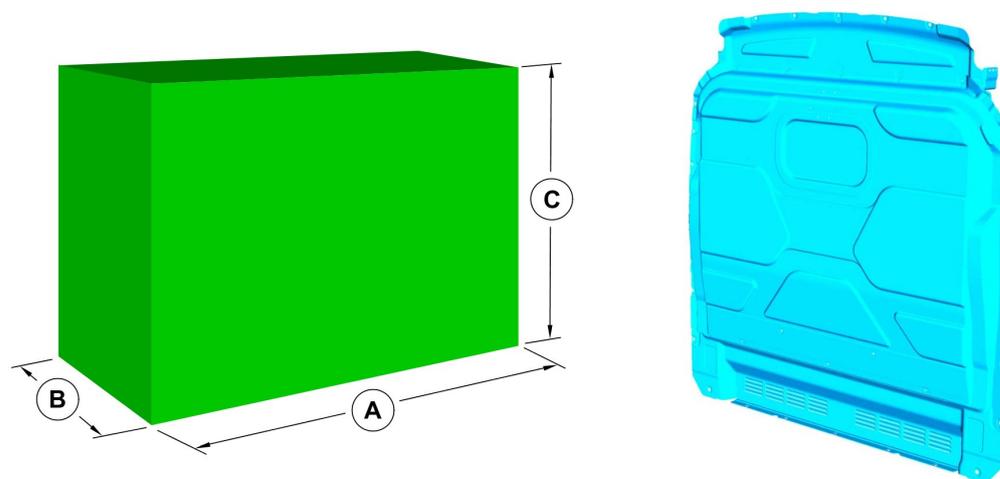
- Empattement long, châssis prolongé (L4)
- Empattement extra-long, châssis prolongé (L5)

Hauteurs de toit :

- Basse (H1)
- Moyenne (H2)
- Haute (H3)

### 1.13.8 Dimensions recommandées de la zone de chargement principale

#### H2 - Hauteur de toit moyenne - Tablier complet - Fixe/Vitré

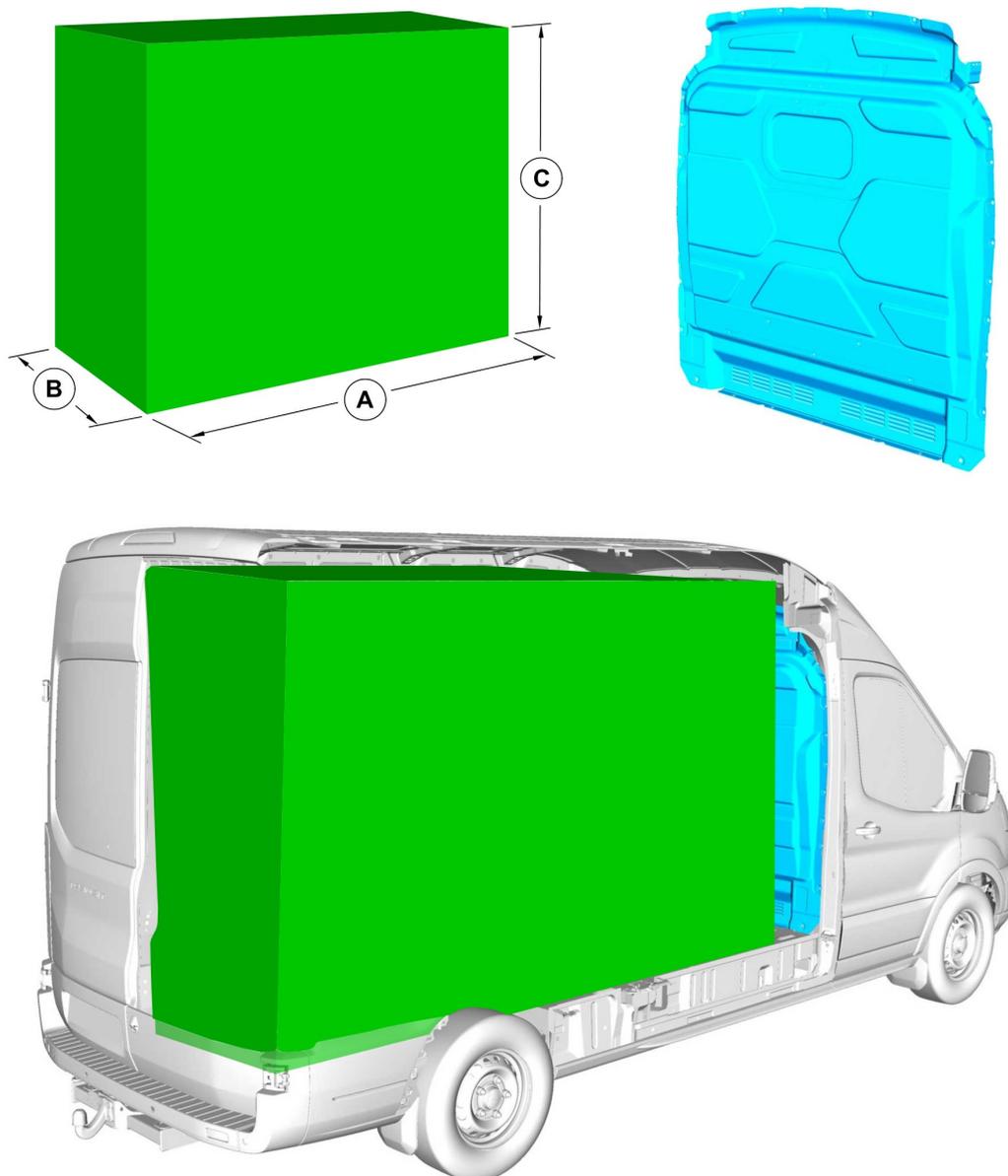


E167534

Véhicule	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L2 - H2 FWD SRW	2872	1392	1700
L2 - H2 RWD SRW	2872	1392	1600
L3 - H2 FWD SRW	3322	1392	1700
L3 - H2 RWD SRW	3322	1392	1600

L2 = empattement de 3,3 m, L3 = empattement de 3,75 m, L4 = empattement de 3,75 m  
 FWD = traction avant, RWD = propulsion arrière, SRW = roue arrière simple

### H3 - Hauteur de toit haute - Tablier complet - Fixe/Vitré



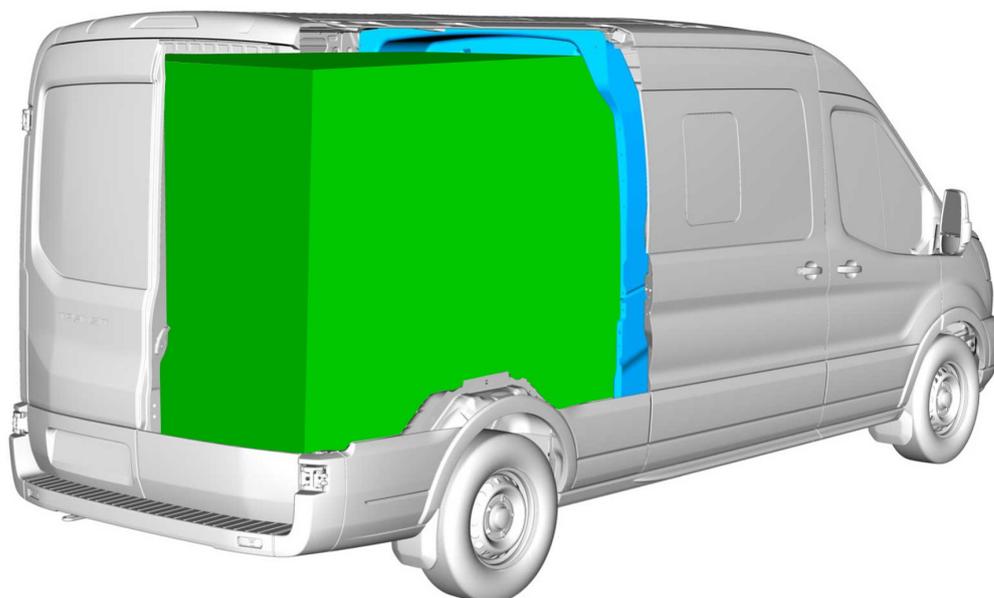
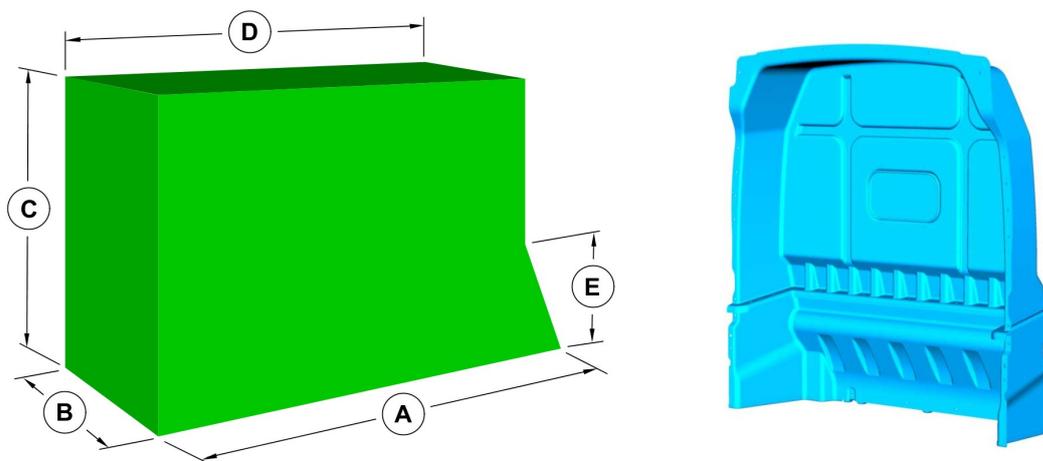
E167533

Véhicule	A (mm)	B (mm)	C (mm)
L2 - H3 FWD SRW	2877	1386	1925
L2 - H3 RWD SRW	2877	1386	1825
L3 - H3 FWD SRW	3327	1386	1925
L3 - H3 RWD SRW	3327	1386	1825
L4 - H3 RWD SRW	4050	1386	1825
L4 - H3 RWD DRW	4064	1154	1868

L2 = empattement de 3,3 m, L3 = empattement de 3,75 m, L4 = empattement de 3,75 m

FWD = traction avant, RWD = propulsion arrière, SRW = roue arrière simple, DRW = roues arrière doubles

**H2 - Hauteur de toit moyenne - Cabine double sur fourgon à tablier complet - Fixe/vitrée**



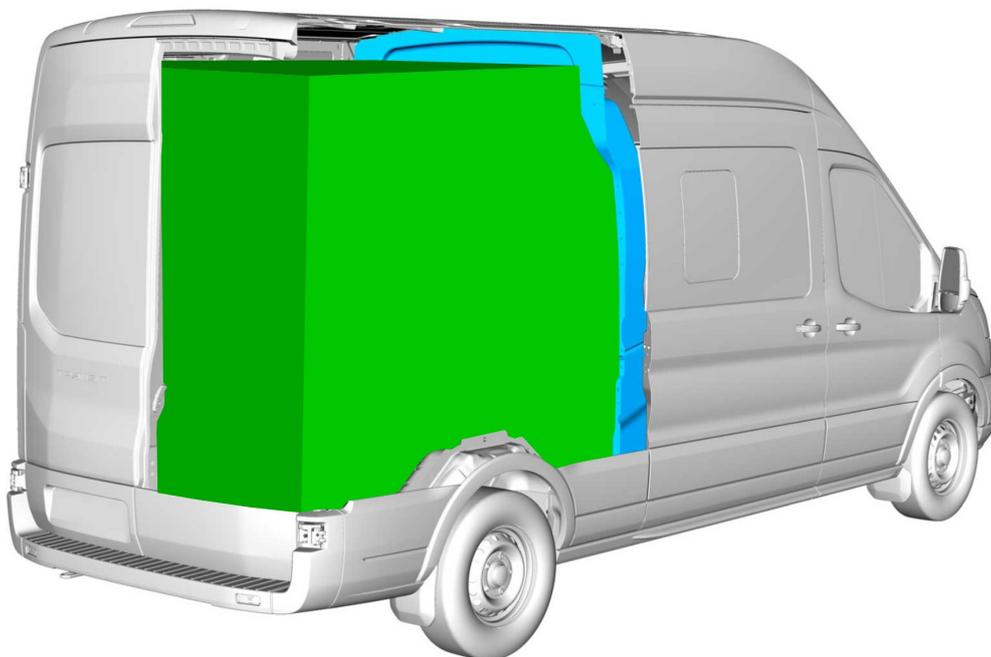
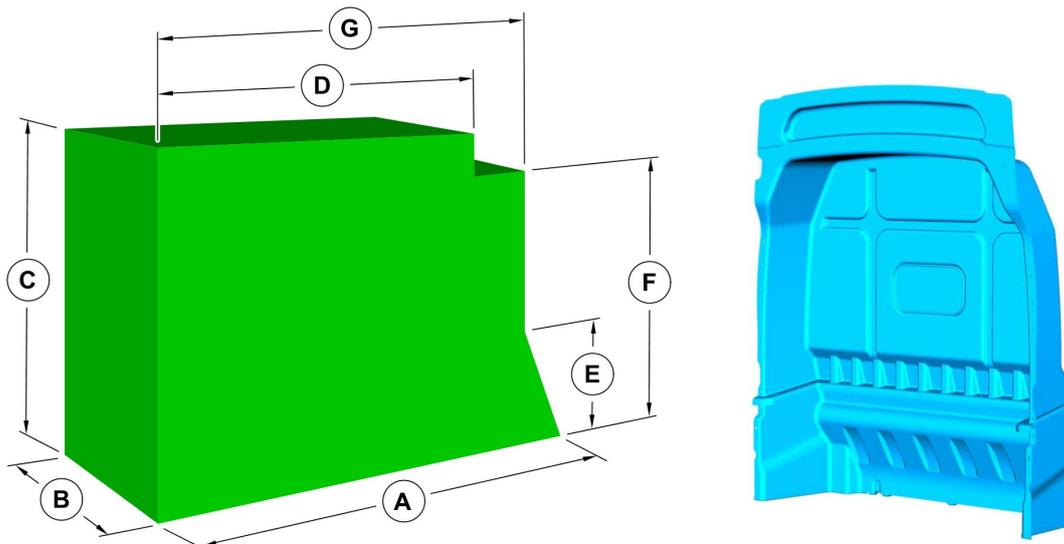
E167535

Véhicule	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
L2 - H2 FWD	2038	1392	1818	1789	520
L2 - H2 RWD	2038	1392	1718	1789	520
L3 - H2 FWD	2488	1392	1818	2239	520
L3 - H2 RWD	2488	1392	1718	2239	520

L2 = empattement 3,3 m, L3 = empattement 3,75 m

FWD = Traction avant, RWD = Traction arrière

**H3 - Hauteur de toit haute - Cabine double sur fourgon à tablier complet - Fixe/vitrée**



E167536

Véhicule	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)
L2 - H3 FWD	2038	1392	2055	1439	520	1798	1788
L2 - H3 RWD	2038	1392	1955	1439	520	1698	1788
L3 - H3 FWD	2488	1392	2055	1889	520	1798	2238
L3 - H3 RWD	2488	1392	1955	1889	520	1698	2238
L4 - H3 RWD SRW	3211	1392	1955	2612	520	1698	2961
L4 - H3 RWD DRW	3211	1154	1955	2612	520	1698	2961

L2 = empattement 3,3 m, L3 = empattement 3,75 m

FWD = Traction avant, RWD = Traction arrière, SRW = Roue arrière simple, DRW = Double roue arrière

### 1.13.9 Carrosserie de véhicules châssis-cabine

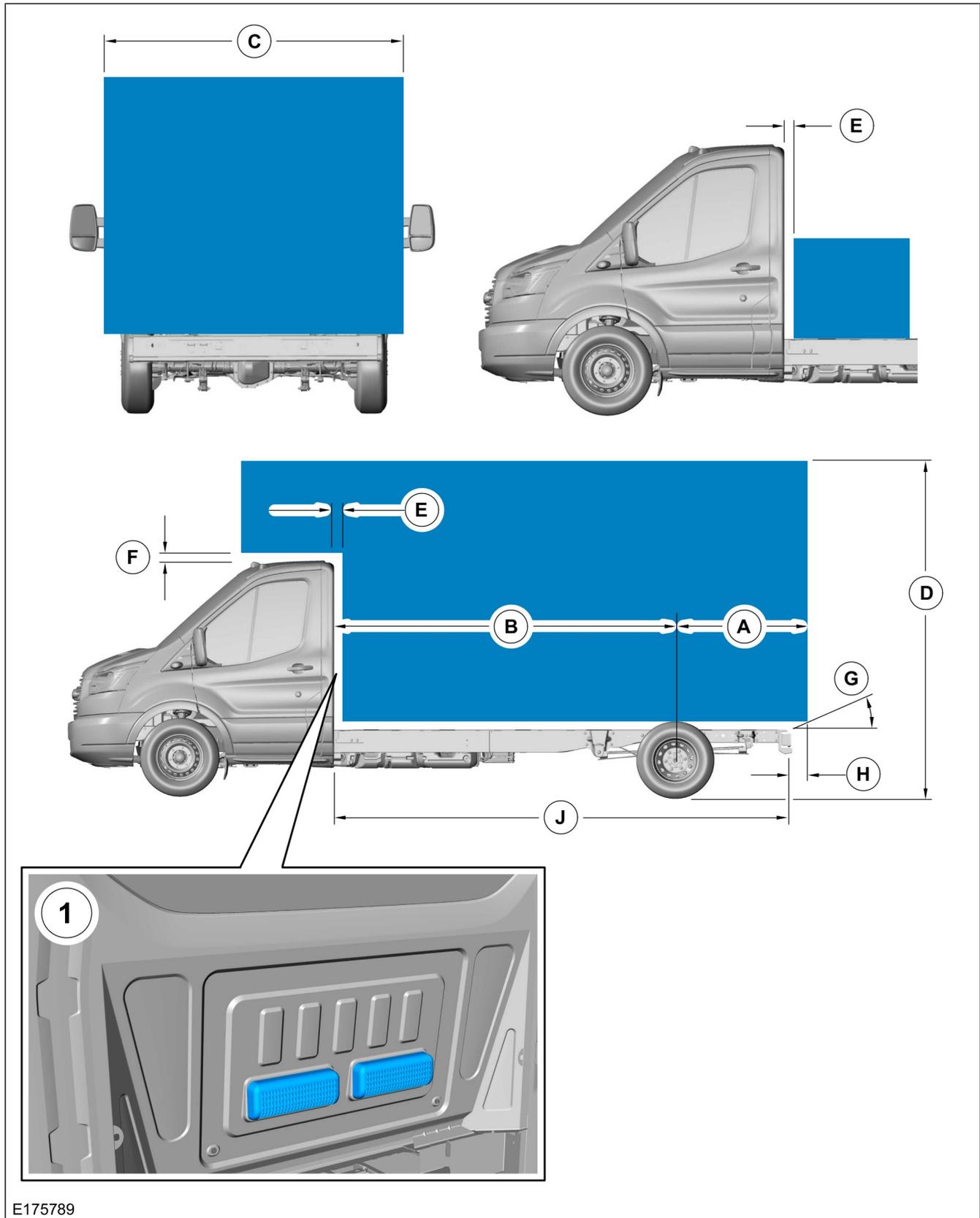
**AVERTISSEMENTS :**

**⚠ Vous ne devez ni modifier l'empattement ni prolonger le châssis des véhicules équipés de la fonction ESC.**

**⚠ Ne laissez pas le centre de gravité de la carrosserie et la charge utile passer derrière la ligne médiane de l'essieu arrière.**

**Note :** un porte-à-faux excessif à l'arrière peut favoriser des conditions de charge inacceptables, susceptibles de déléster l'essieu avant produisant ainsi des caractéristiques de comportement et de freinage inacceptables.

**Note :** si vous allongez le cadre en arrière de l'essieu arrière, n'augmentez pas le porte-à-faux arrière total de plus de 50 % de l'empattement du véhicule donneur.



E175789

Pièce		L1	L2	L3	L4	L5	
A	Porte-à-faux arrière maximal recommandé	50 % maximum de l'empattement, à condition que le centre de gravité de la carrosserie (deuxième unité) et la charge utile ne se trouvent pas à l'arrière de la ligne médiane de l'essieu arrière et selon les exigences des masses et des dimensions réglementaires.					
B	De l'arrière de la cabine à l'essieu arrière	Cabine simple	1730 mm	2097 m m	2547 m m	2547 m m	3115
		Cabine double	-	1282	1732	1732	2300
P	Largeur de carrosserie extérieure maximale	Rétroviseurs à bras courts	2200 mm				
		Rétroviseurs à bras longs	Largeurs maximales jusqu'à 2400 mm*				
D	Hauteur hors-tout extérieure maximale recommandée RWD et FWD	3300 mm sans dépasser la hauteur maximum du CdG. Voir la section Répartition de charge dans ce manuel pour connaître la position du CdG.					
E	Jeu de 30 mm minimum entre l'arrière de la cabine et la deuxième carrosserie d'ensemble						
F	30 mm						
V	Respectez toujours la législation en vigueur concernant l'éclairage.						
V	Respectez toujours la législation en vigueur concernant la barre de remorquage et l'attelage de remorque.						
J	Longueur du cadre à l'arrière de la cabine (traverse d'éclairage arrière non incluse)	Cabine simple	2775 mm	3142 mm	3592 m m	4149 mm	5147
		Cabine double	-	2327	2777	3159	4149

**Note :** La zone frontale (largeur x hauteur) ne doit PAS dépasser 6,4 m<sup>2</sup>.

CdG = Centre de gravité

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. Les illustrations ne sont fournies qu'à titre indicatif.

\* La largeur maximale d'une conversion du véhicule peut être limitée à moins de 2400 mm pour être en conformité avec le règlement CEE R48 relatif à l'installation d'éclairage qui fixe des restrictions de largeurs pour les composants d'éclairage obligatoires. Le montage de projecteurs antibrouillard avant en option limite la largeur du véhicule à 2375 mm. Pour les marchés en dehors de l'Union européenne, reportez-vous à la réglementation locale. Pour l'Australie et la Nouvelle-Zélande, voir les réglementations du véhicule ADR13.

## 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.**
-  **Sur les véhicules à traction avant (FWD), la charge d'essieu avant doit être supérieure à 38 % du poids total en charge réel, dans toutes les situations de charge.**
-  **Sur les véhicules à propulsion arrière (RWD) et à roues arrière simples (SRW), la charge d'essieu avant doit dépasser 36 % du poids total en charge réel, dans toutes les situations de charge.**
-  **Sur les véhicules à roues arrière doubles (DRW), la charge d'essieu avant doit être supérieure à 30 % du poids total en charge réel, dans toutes les situations de charge.**

**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](mailto: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 du centre de gravité indiquées dans les avertissements suivants :

#### AVERTISSEMENTS :

 **Le tableau suivant illustre les hauteurs maximum du centre de gravité vertical ( $CG_v$ ) selon le type de véhicule. Si le  $CG_v$  est égal ou inférieur aux valeurs recommandées et si aucune modification n'a été apportée aux composants du système de freinage, à la suspension, et/ou aux roues et aux pneus, le véhicule transformé est conforme au règlement ECE 13-H, ANNEXE 9, à la réglementation ADR 31/ADR 35 ou à la réglementation locale applicable.**

 **Si le  $CG_v$  du véhicule transformé se situe au-dessus des valeurs recommandées, Ford Motor Company ne saurait garantir la conformité du véhicule au règlement ECE 13-H, ANNEXE 9, à la réglementation ADR 31/ADR 35 ou à la réglementation locale applicable.**

Véhicule	Conduite	Empattement	Hauteur maximum du centre de gravité vertical (CG <sub>v</sub> )
Fourgon/Break	Traction avant	Tous *	850 mm
Fourgon/Break	Propulsion arrière	L2	850 mm
Fourgon/Break	Propulsion arrière	L3 et L4	1000 mm
Minibus M2	Propulsion arrière	Toutes	1000 mm
Châssis simple cabine	Traction avant	Toutes	850 mm
Châssis simple cabine	Propulsion arrière	Toutes	1000 mm
Châssis-cabine double	Traction avant	Toutes	850 mm
Châssis-cabine double	Propulsion arrière	Toutes	1000 mm
Châssis de camping-car Transit	Traction avant	Toutes	960 mm

\* Lors de la conversion d'un fourgon, break N1, break M1, fourgon-break N1, fourgon-break M1 et fourgon à cabine double dont le poids total autorisé est inférieur à 3 300 kg, ces modèles ne sont pas soumis à la conformité au règlement ECE 13-H ANNEXE 9 ou à la réglementation ADR 31/ADR 35.

### 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 ECE 13-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.

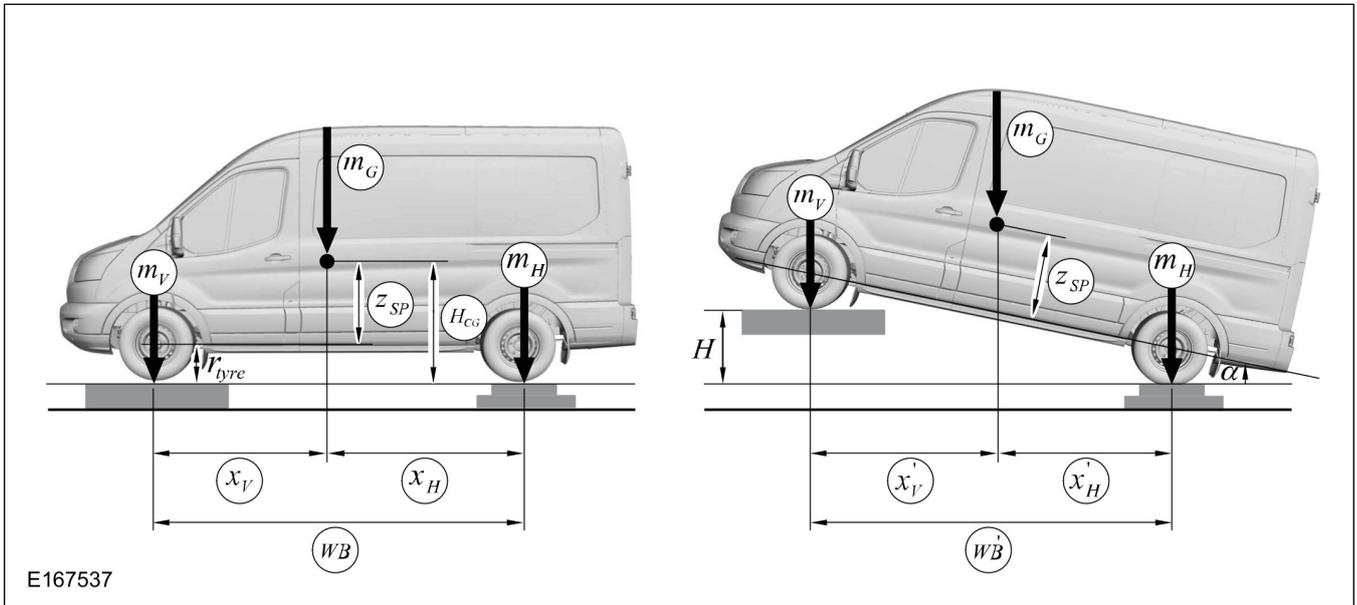
Pour améliorer les mesures, effectuez les préparatifs suivants :

- 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 vertical (CG<sub>v</sub>), il est nécessaire de mesurer deux fois la charge sur l'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, l'essai est répété avec l'extrémité arrière soulevée.



E167537

Variables à mesurer, calculées ou connues			Mesures		
			1re	2e	3ème
Empattement	Empatt.	mm			
Poids sur l'essieu avant	$m_v$	kg			
Poids sur l'essieu arrière	$m_v$	kg			
Masse totale	$m_G = m_v + m_H$	kg			
<b>VEHICULE INCLINE</b>					
Poids sur l'essieu avant	$m'_v$	kg			
Poids sur l'essieu arrière	$m'_v$	kg			
Hauteur (soulevé)	V	mm			
Angle d'inclinaison*	voir la figure E146623		deg		
Hauteur du centre de gravité Z**	voir la figure E146624		mm		

**\*Angle d'inclinaison :**

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

E146623

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

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

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

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	$m_v$
Hauteur avant	$V$

Paramètres calculés et auxiliaires	
Hauteur de centre de gravité (CoG)	$Z_{SP}$
Masse totale du véhicule	$m_v$
Distance entre essieu avant et CoG (horizontale)	$X_v$
Distance entre essieu arrière et CoG (horizontale)	$X_v$
Empattement (projeté à l'horizontal)	$CD'$
Poids sur l'essieu avant	$m'_v$
Poids sur l'essieu arrière	$m'_v$
Distance entre essieu avant et CoG (projetée dans le sens horizontal)	$X'_v$
Distance entre essieu arrière et CoG (projetée dans le sens horizontal)	$X'_v$
Angle d'inclinaison	sinus inverse
Composante avant de " distance entre essieu arrière et CoG (horizontale) "	$X_v$
Composante arrière de " distance entre essieu arrière et CoG (horizontale) "	$X_v$

#### 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 :**

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

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

or

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

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 doivent 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 d'informations sur le tractage d'une remorque et le contrôle de stabilité de la remorque (TSC), reportez-vous au Manuel du conducteur.

Pour plus d'informations dans ce manuel :

Se reporter à : 1.9 Levage sur cric (page 26).

Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 84).

Équipement électrique de la barre de remorquage.

### 1.16.2 Barres de remorquage

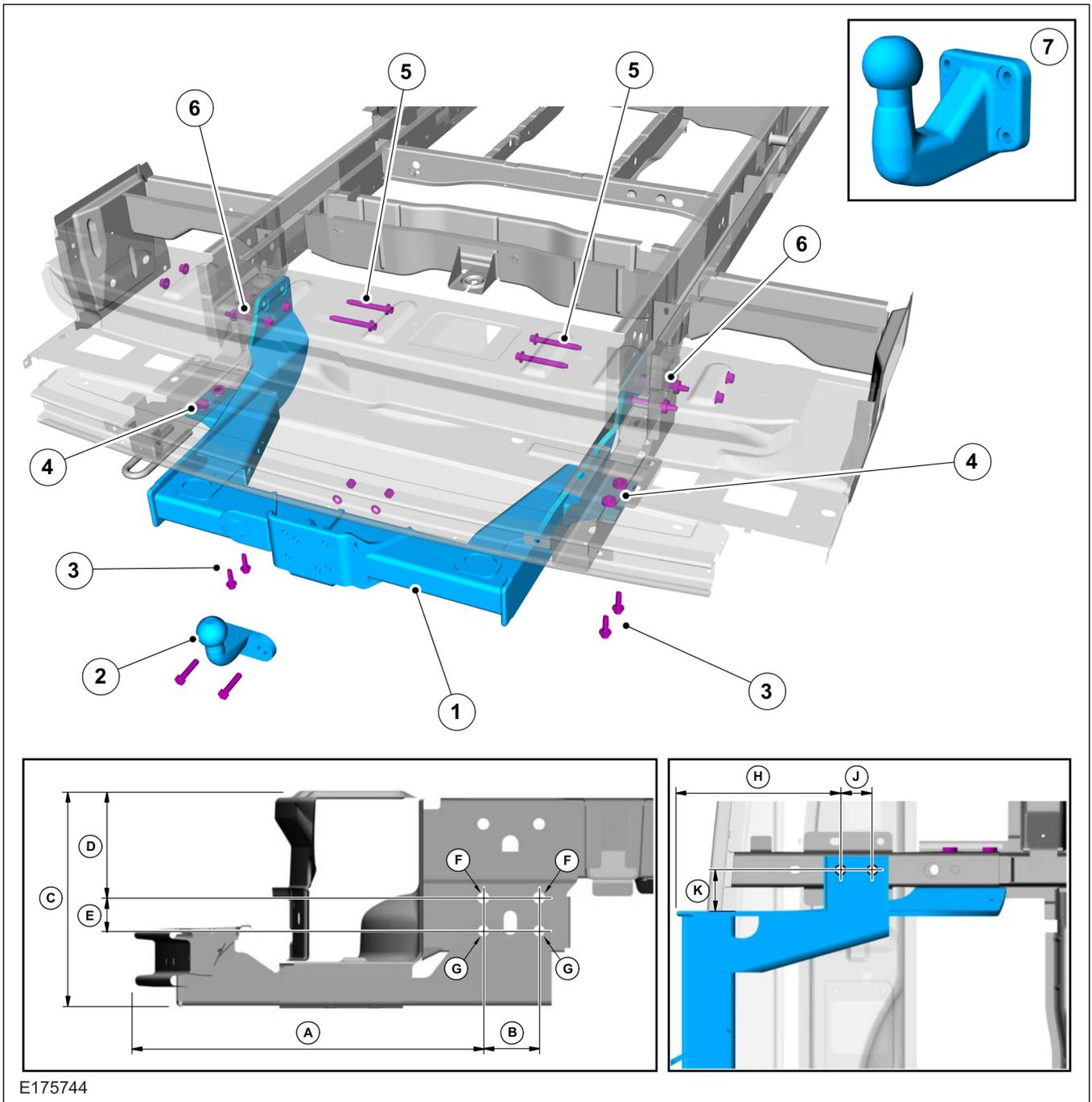
L'atelier de transformation automobile doit respecter les points suivants lors de la pose d'une barre de remorquage :

- Les limites de barre de remorquage ne doivent pas dépasser celles du véhicule standard.
- Reportez-vous aux figures E175744, E167538, E167539 et E167540 pour prendre connaissance des instructions relatives à la fixation de la barre de remorquage, de la barre inférieure et des marchepieds.
- Toute modification apportée au véhicule doit être consignée dans le Manuel du conducteur et les manuels appropriés inclus dans la documentation client.
- La charge statique maximale admissible de la barre de remorquage est de 112 kg sur les fourgons, minibus, breaks et châssis-cabine avec un poids total en charge de 3,5 tonnes.
- La charge statique maximale admissible de la barre de remorquage est de 140 kg sur les fourgons et châssis-cabines d'un poids total en charge de 4,7 tonnes et de 3,5 tonnes HD (détarés).
- 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.

**Note :** lors du montage d'une barre de remorquage sur les modèles fourgon, minibus et break, utilisez l'ensemble des 12 points de fixation comme illustré dans la figure E175744.

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](mailto:VCAS@ford.com).

Barre de remorquage des fourgons, minibus et breaks



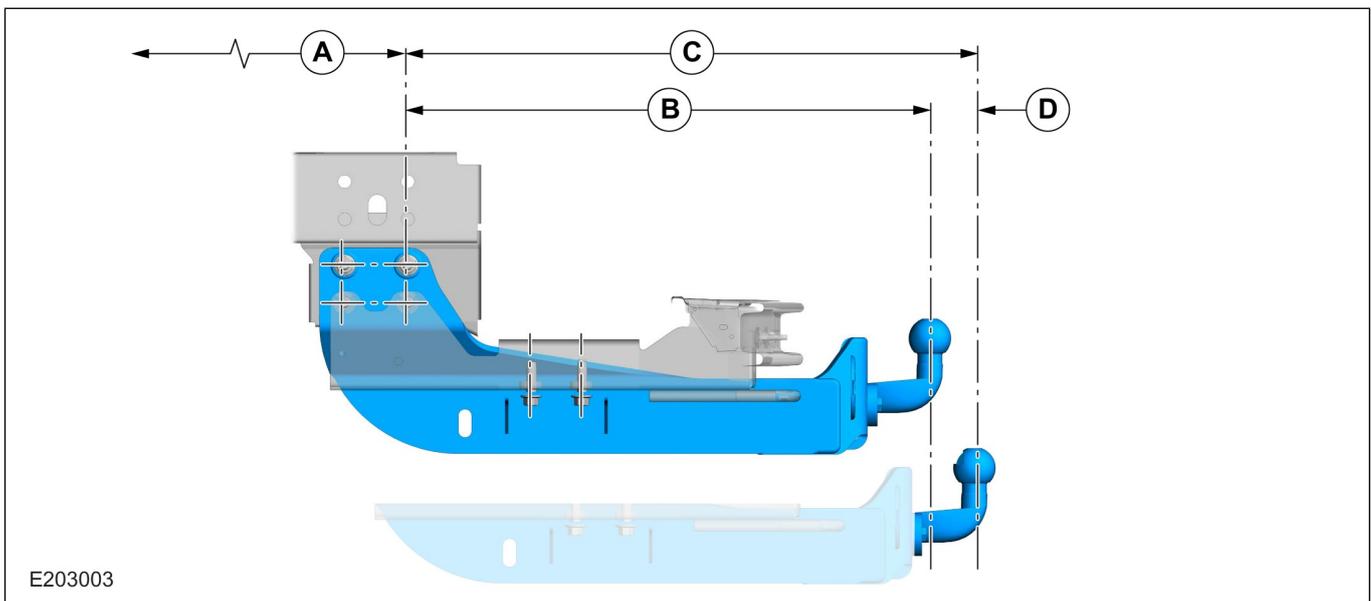
E175744

ELEMENT	DESCRIPTION						
1	Ensemble de châssis de barre de remorquage						
2	Boule de remorquage* Véhicule de 2,8 tonnes						
3	2x boulons filetés par roulage** de chaque côté, M12 x 40 - Couple de 62,5 Nm $\pm$ 6,2						
4	2x écrous soudés non filetés à l'intérieur du longeron du pare-chocs arrière						
5	2 nouveaux écrous et boulons (de chaque côté) dans les trous « F » M12 x 90 - Couple de 110 Nm $\pm$ 16,5						
6	Réutilisez 2 boulons (de chaque côté) dans les trous « G » M12 x 100 à un couple de 103 Nm $\pm$ 15						
7	Boule de remorquage des véhicules de 4,7 tonnes/3,5 tonnes HD (détarés) - utilisez les 4 trous de fixation						
A	514 mm	D	135,8 mm	V	12 mm de diamètre	K	78,5 mm
B	75 mm	E	45 mm	V	367,4 mm	-	-
P	361,4 mm	F	15 mm de diamètre	J	60 mm	-	-

\* Les deux trous de fixation de position basse doivent être utilisés pour fixer la boule de remorquage aux véhicules équipés de jantes de 16 pouces et les deux trous de fixation de position médiane doivent être utilisés pour fixer la boule de remorquage aux véhicules équipés de jantes de 15 pouces

\*\* Utilisez la vis filetée par roulage (numéro de référence Ford : W505286 – S442, M12x40 HF010) ou équivalente.

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

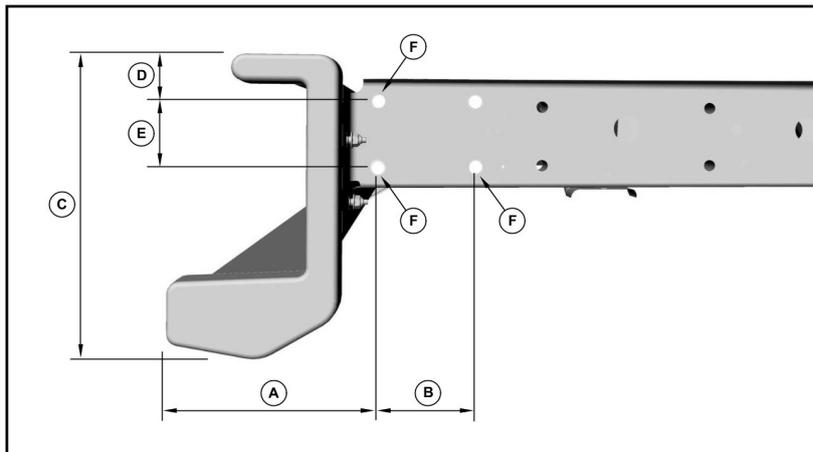
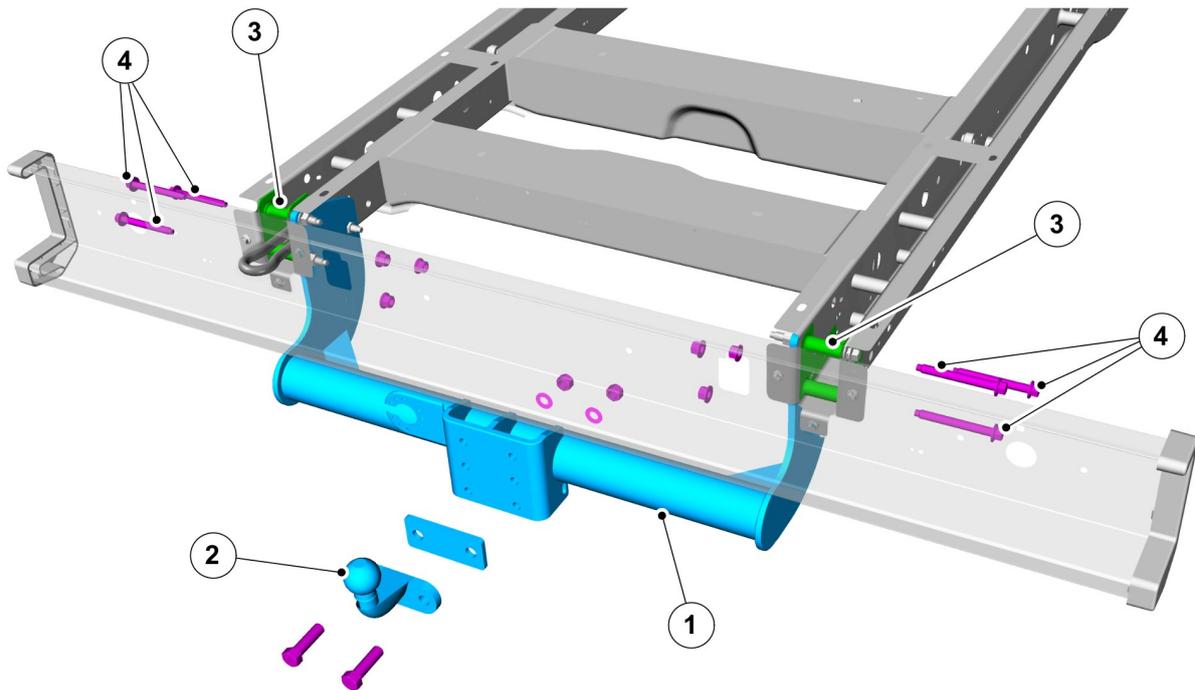


ELEMENT	DESCRIPTION
A*	MWB/LWB = 715 mm, LWB-EL = 1 439 mm
B	629 mm
P	666 mm
D	37 mm

Pour assurer la fonctionnalité du TSC, vérifiez que la boule de remorquage se trouve dans la zone « D » comme illustré sur la figure E203003.

\* Du centre de l'essieu arrière.

**Barre de remorquage des véhicules châssis-cabine de 2,8 tonnes**



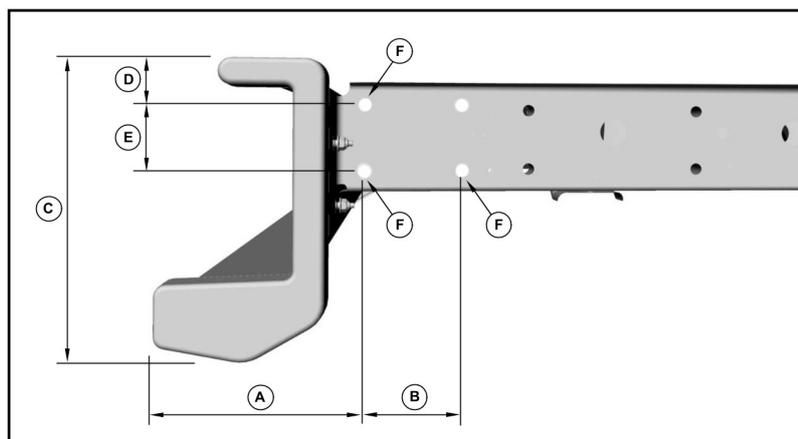
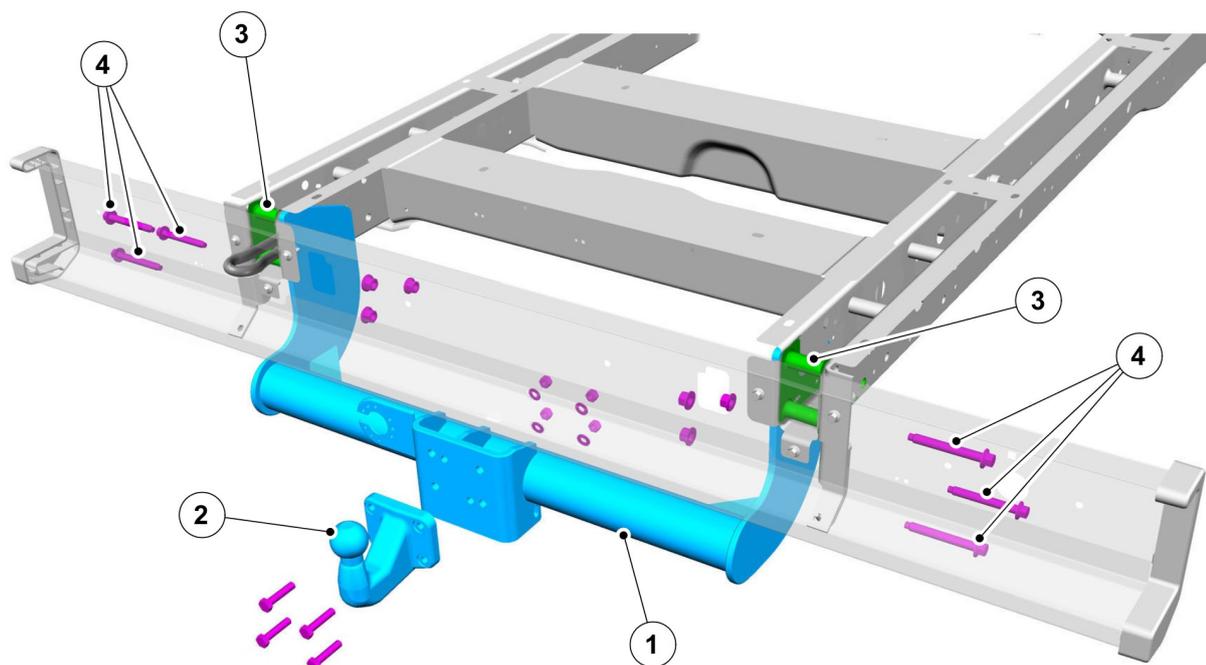
E167538

ELEMENT	DESCRIPTION	ELEMENT	DESCRIPTION
1	Ensemble de châssis de barre de remorquage	B	106 mm
2	Boule de remorquage avec 2 boulons de fixation*	P	267 mm
3	Plaque de fixation de renfort**	D	22 mm
4	Traverse latérale avec 3 écrous et boulons de fixation de chaque côté, M12 x 1,75 x 100 - Couple de 103 Nm ± 15	E	74 mm
A	115 mm	F	15 mm de diamètre

\* Les deux positions basses de fixation doivent être utilisées pour fixer la boule de remorquage aux véhicules équipés de jantes de 16 pouces et les deux positions médianes de fixation doivent être utilisées pour fixer la boule de remorquage aux véhicules équipés de jantes de 15 pouces

\*\* Les véhicules construits avant septembre 2014 sont équipés d'une plaque de fixation de renfort en deux parties.

Barre de remorquage des véhicules châssis-cabine de 4,7 tonnes et HD de 3,5 tonnes (détarés)

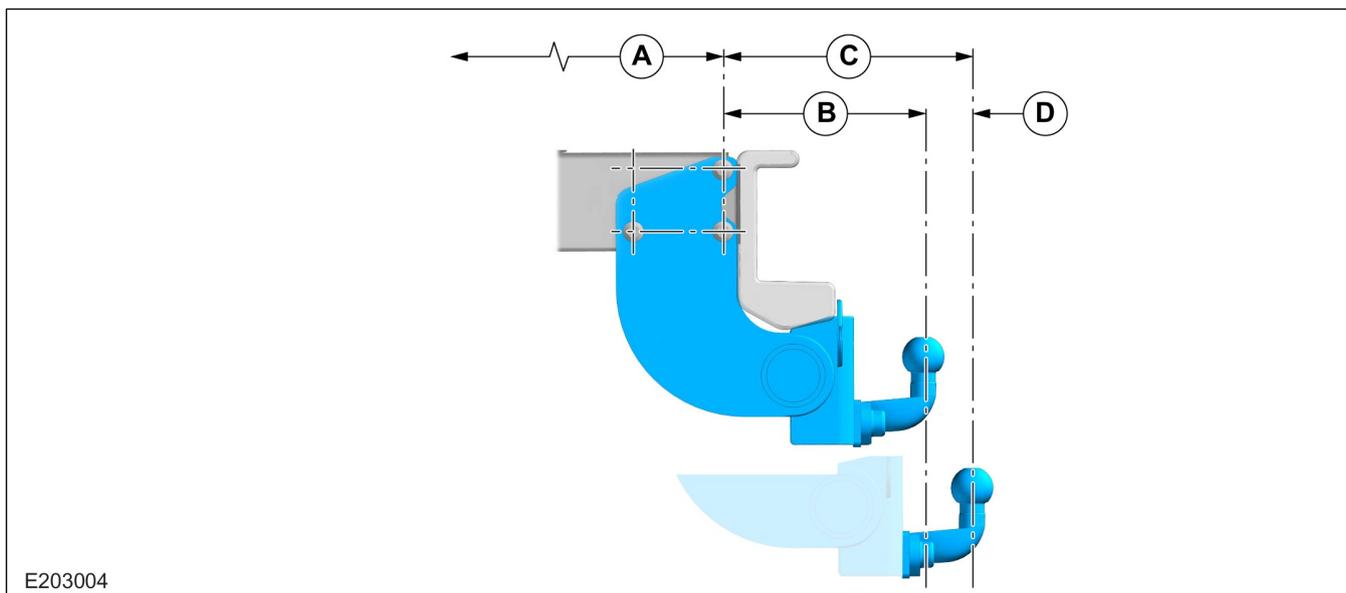


E167539

ELEMENT	DESCRIPTION	
1	Ensemble de châssis de barre de remorquage	
2	Boule de remorquage avec 4 boulons de fixation	
3	Plaque de fixation de renfort*	
4	Traverse latérale avec 3 écrous et boulons de fixation de chaque côté, M12 x 1,75 x 100 - Couple de 103 Nm ± 15	
A	115 mm	D 22 mm
B	106 mm	E 74 mm
P	267 mm	F 15 mm de diamètre

\* Les véhicules construits avant septembre 2014 sont équipés de plaques de fixation de renfort en deux parties.

## Zone de la boule de remorquage pour le contrôle de balancement de remorque (TSC) - Châssis-cabine

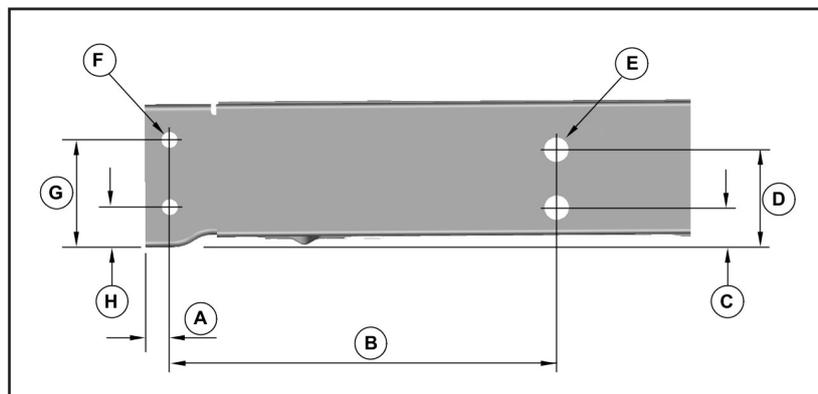
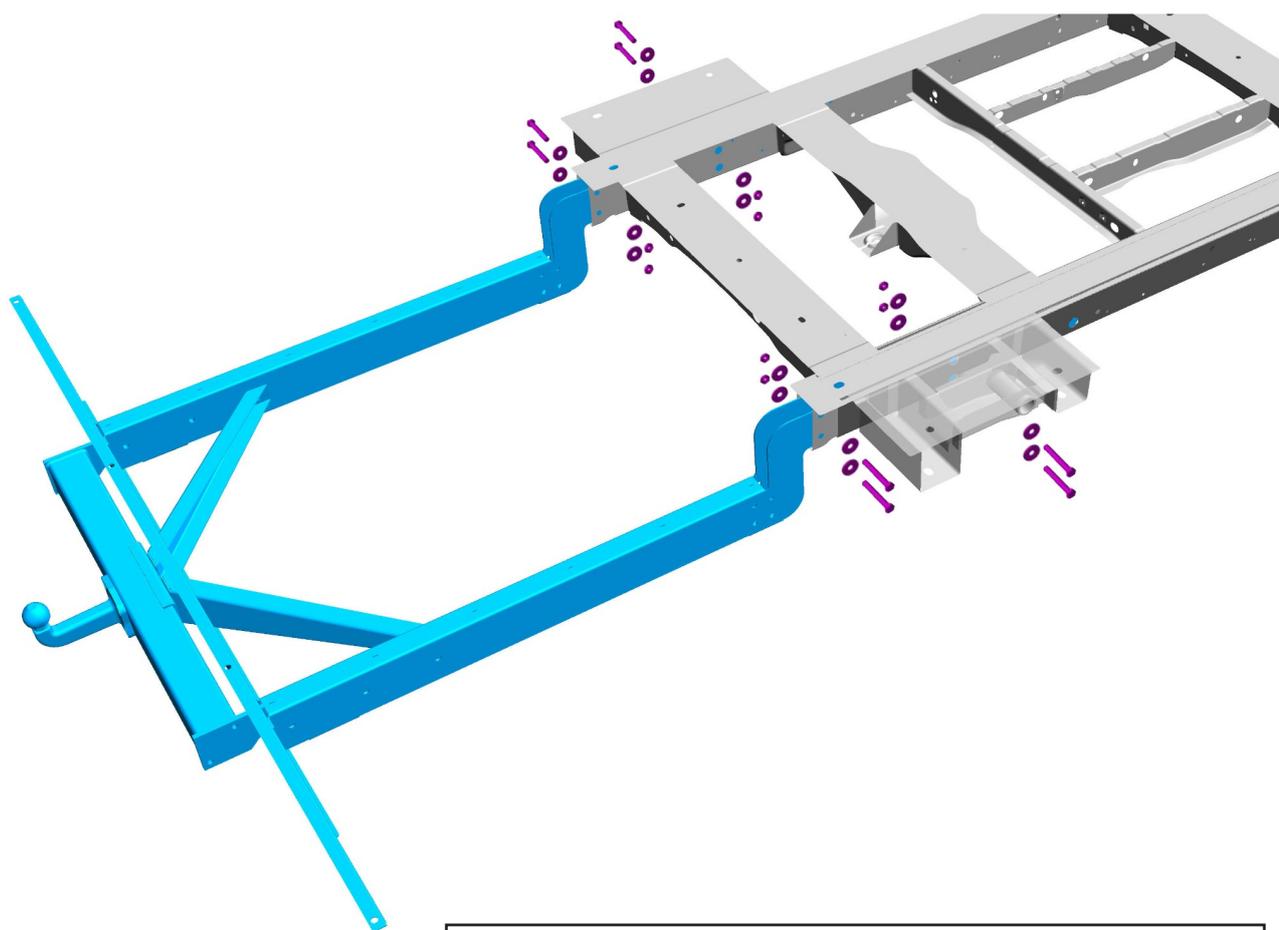


ELEMENT	DESCRIPTION
A*	SWB/MWB/LWB = 941 mm, LWB-EF = 1 498 mm, ELWB-EF = 1 928 mm
B	222 mm
P	257 mm
D	35 mm

**AVERTISSEMENT :** Pour assurer la fonctionnalité du contrôle de balancement de remorque (TSC), vérifiez que la boule de remorquage se trouve dans la zone « D » comme illustré sur la figure E203004. Lorsque la conception nécessite une position de boule de remorquage dont la déviation par rapport à la position d'origine de la boule est supérieure à celle autorisée par cette spécification, veuillez d'abord contacter [vcas@ford.com](mailto:vcas@ford.com). Une autorisation spécifique est nécessaire pour la stabilité du véhicule, y compris le TSC.

\* Du centre de l'essieu arrière.

Barre de remorquage pour châssis de camping-car Transit



E167540

ELEMEN T	DESCRIPTION
A	20 mm
B	314 mm
P	30 mm
D	77,5 mm
E	20 mm de diamètre
F	13 mm de diamètre
V	86 mm
V	32 mm

## 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](mailto: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:** Ne pas modifier l'empattement ni prolonger le châssis.

**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](mailto: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 :** Ne pas modifier l'empattement ni prolonger le châssis.

**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](mailto:VCAS@ford.com)

#### Barre stabilisatrice arrière

Les véhicules suivants sont équipés de barres stabilisatrices arrière :

- Tous les véhicules châssis-cabine à traction avant
- Tous les véhicules à propulsion arrière équipés de roues arrière doubles (DRW).

## 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](mailto: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.

**Note :** Maintenez l'accès au treuil de roue de secours sur les véhicules châssis-cabine, via le trou du longeron latéral, dans toutes les conditions de charge.

Dimensions standard du passage de roue :

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 221).

Carrosseries profilées et conversions

### 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 Capteur de surveillance 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 correcte des pneus pour le PTC 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 rétablir le bon fonctionnement du système, vous devez faire réparer l'ensemble roue et pneu et le faire remonter sur le véhicule.

**Note :** En cas de montage de pneus neufs, assurez-vous que les capteurs TPMS sont correctement fixés. Pour de plus amples informations, reportez-vous au manuel du conducteur ou contactez votre concessionnaire Ford le plus proche.

En cas de montage de pneus neufs, assurez-vous que les capteurs TPMS sont correctement fixés comme indiqué dans la documentation d'atelier.

Le récepteur TPMS est situé dans l'étagère du pavillon et est dirigé directement vers les portes arrière. Pour plus de détails

Se reporter à : 4.16 Poignées, serrures, pènes et mécanismes de verrouillage/déverrouillage (page 173).



### 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 réparation des pneus

Votre véhicule peut ne pas comporter de roue de secours. Dans ce cas, vous disposez d'un kit de mobilité temporaire qui ne peut être utilisé que pour la réparation d'un seul pneu. Le kit de mobilité temporaire se compose d'un compresseur et d'un produit d'étanchéité séparé. Le compresseur est situé dans la boîte à gants. Si le siège passager est déposé, choisissez un espace de rangement approprié pour le compresseur pour garantir sa facilité d'accès en cas de crevaison. Le produit d'étanchéité est rangé dans le marchepied, côté droit. Si le véhicule est équipé d'un frein à main extérieur, il peut aussi s'avérer nécessaire de choisir un autre espace de rangement pour le produit d'étanchéité. Pour plus d'informations sur l'utilisation du kit de réparation des pneus, veuillez consulter le manuel du conducteur.

### 2.4.6 Kit de levage sur cric

Sur les variantes de camping-cars à conduite à droite, il est demandé au client de trouver un nouvel emplacement pour le kit de levage sur cric fourni dans une poche en mousse qui contient tous les composants nécessaires.

### 2.4.7 Peinture des roues

**!** **ATTENTION : ne peignez pas les surfaces en contact direct avec les autres roues, 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 Arbre de transmission

### 2.5.1 Prise de mouvement

#### Boîte de vitesse d'appoint – Arbre de transmission auxiliaire

##### ATTENTION :

-  **Veillez à poser un inhibiteur de démarrage sur les véhicules modifiés dont l'arbre de transmission est utilisé pour alimenter des équipements auxiliaires.**
-  **La seule modification du système de gestion du moteur (papillon des gaz, module de commande du groupe motopulseur et pompe à carburant) recommandée par le constructeur est l'ajout d'un régulateur tachymétrique.**
-  **Aucun composant ne doit être soudé ou fixé sur les essieux.**
-  **La température de l'huile de transmission ne doit pas dépasser 130 °C pendant le fonctionnement de la prise de mouvement.**

Si l'arbre de transmission est utilisé pour alimenter des équipements auxiliaires, le régulateur tachymétrique peut être utilisé comme pour le dispositif d'entraînement des accessoires à l'extrémité avant (FEAD).

Se reporter à : 3.3 Entraînement des accessoires (page 72).

Si les caractéristiques nominales recommandées pour la prise de mouvement sont dépassées, il peut se produire une surchauffe du moteur.

Si l'arbre de transmission est modifié, son équilibrage ne doit pas dépasser 80 g/mm à 5 000 tr/min et l'angle des joints de cardan du montage ne doit pas excéder 4°. La sortie, angle inclus, de la boîte de vitesses ne doit pas dépasser 1°.

## 2.6 Système de freinage

### 2.6.1 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.

### 2.6.2 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](mailto:VCAS@ford.com)

### 2.6.3 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.

### 2.6.4 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.**

### 2.6.5 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.**

### 2.6.6 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](mailto: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 105).

### 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 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 faible puissance peut être spécifié pour les véhicules N1 et N2.
- supérieure à 2 840 kg, il se peut qu'un moteur à grande puissance doive être spécifié.  
Remarque : les moteurs à grande puissance sont recommandés pour les conversions Bus M2.

Les moteurs à faible et grande puissance sont tous deux disponibles pour des conversions de véhicule Transit, y compris les fourgons et les véhicules châssis-cabine.

### 3.1.2 Courbes de puissance du moteur

Traction avant (FWD) - pays d'origine répondant à la norme d'émission EU5 avec DPF et pays d'origine répondant à la norme d'émission EU4 sans DPF

- 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.

Propulsion arrière (RWD) - pays d'origine répondant à la norme d'émission EU5 avec DPF et pays d'origine répondant à la norme d'émission EU4 sans DPF

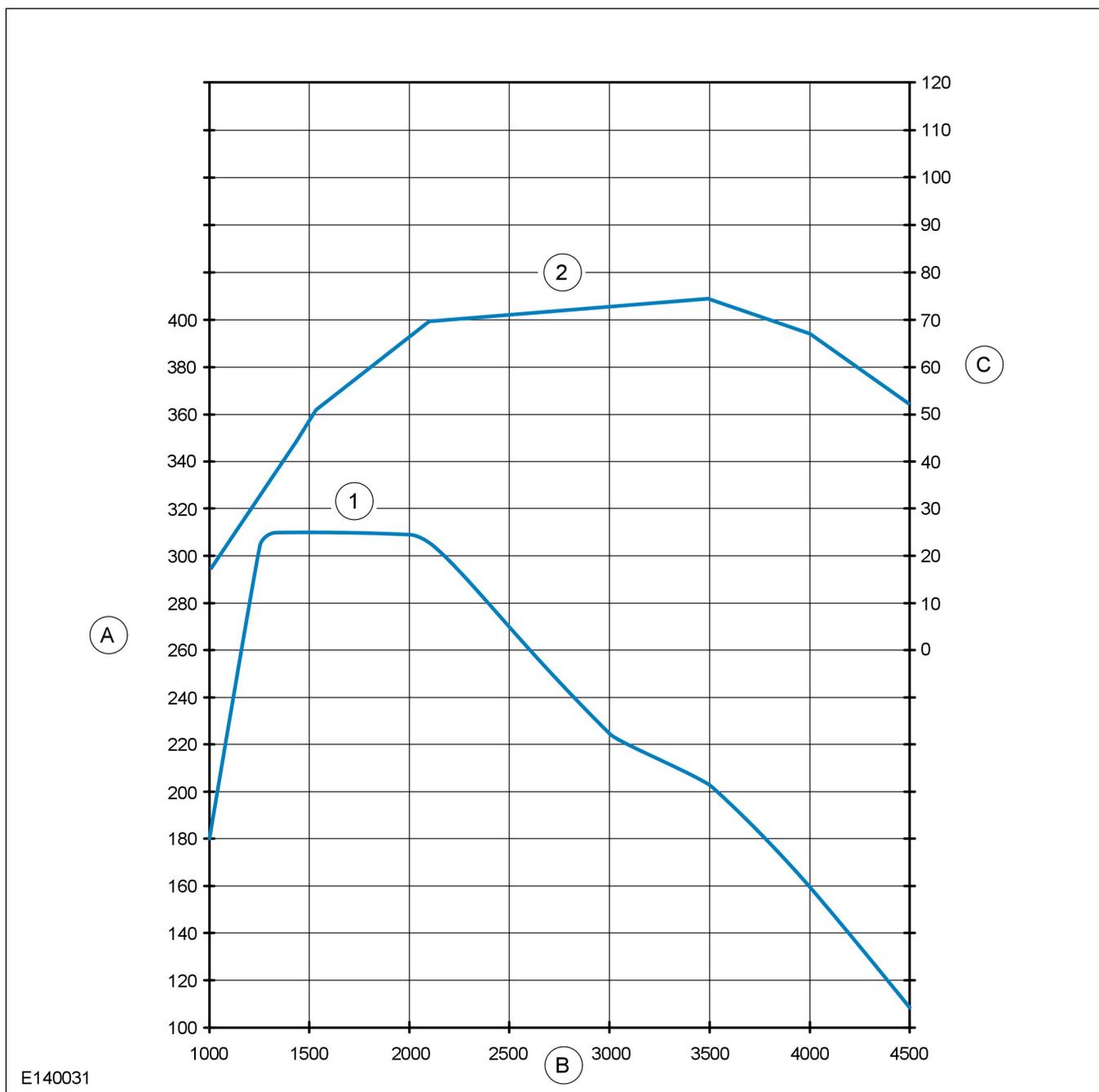
- Moteur diesel 2.2L TDCi 74 kW (100 ch) à rampe commune.
- Moteur diesel 2.2L TDCi 92 kW (125 ch) à rampe commune.
- Moteur diesel 2.2L TDCi 100 kW (135 ch) à grande puissance de niveau d'émissions 5 à rampe commune.
- Moteur diesel 2.2L TDCi 114 kW (155 ch) à rampe commune.

Norme d'émission EU4, marché limité. Veuillez vérifier la disponibilité auprès de votre concessionnaire agréé ou du concessionnaire Ford de votre région.

Véhicules à propulsion arrière (RWD) de niveau d'émissions EU6

- Moteur diesel 2.2L TDCi 92 kW (125 ch) à grande puissance d'émissions 6 à rampe commune.
- Moteur diesel 2.2L TDCi 114 kW (155 ch) à grande puissance de niveau d'émissions 6 à rampe commune.

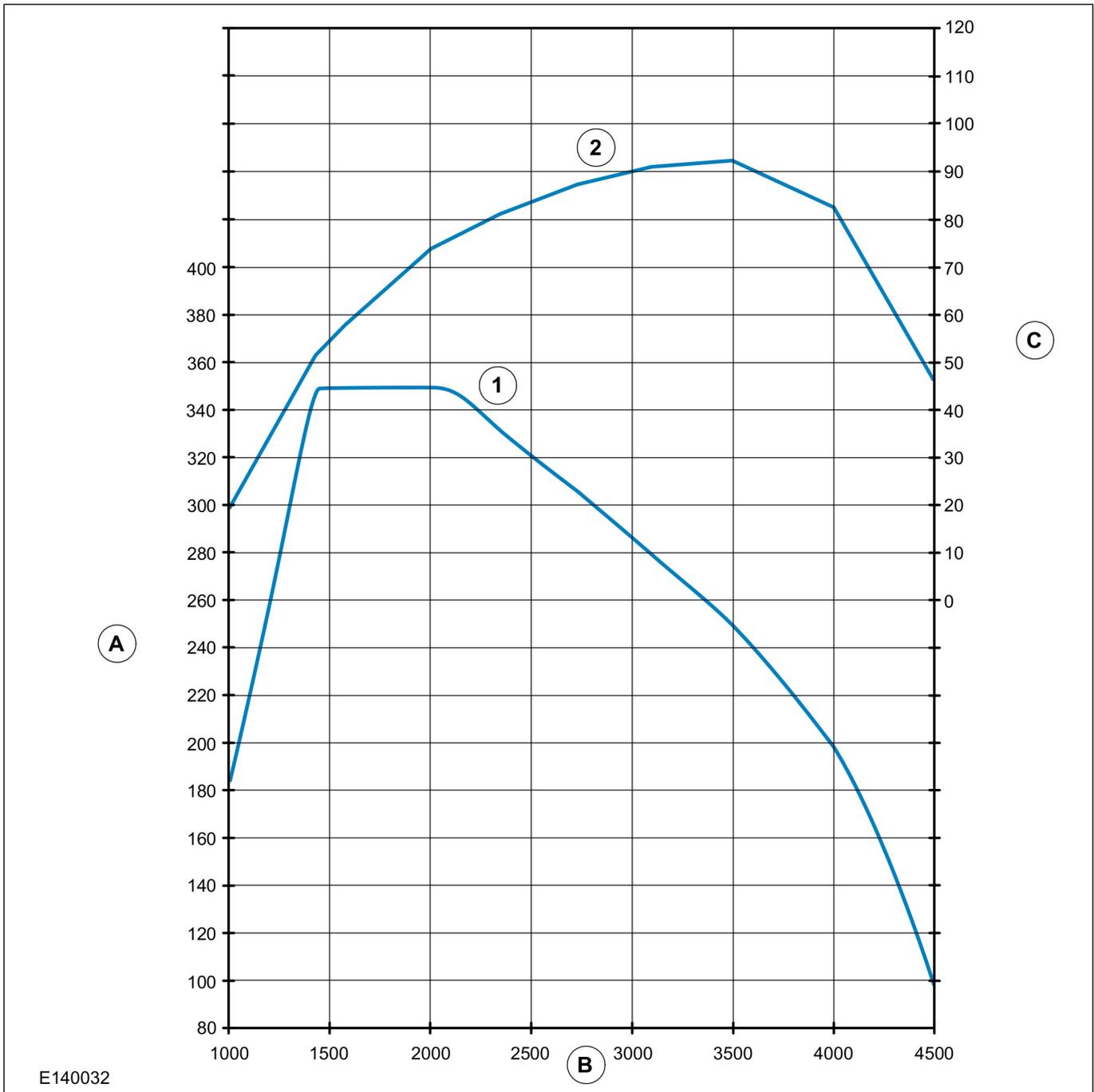
**Moteur diesel 2.2L TDCi 74 kW (100 ch) à rampe commune à traction avant**



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	tr/min
C	kW

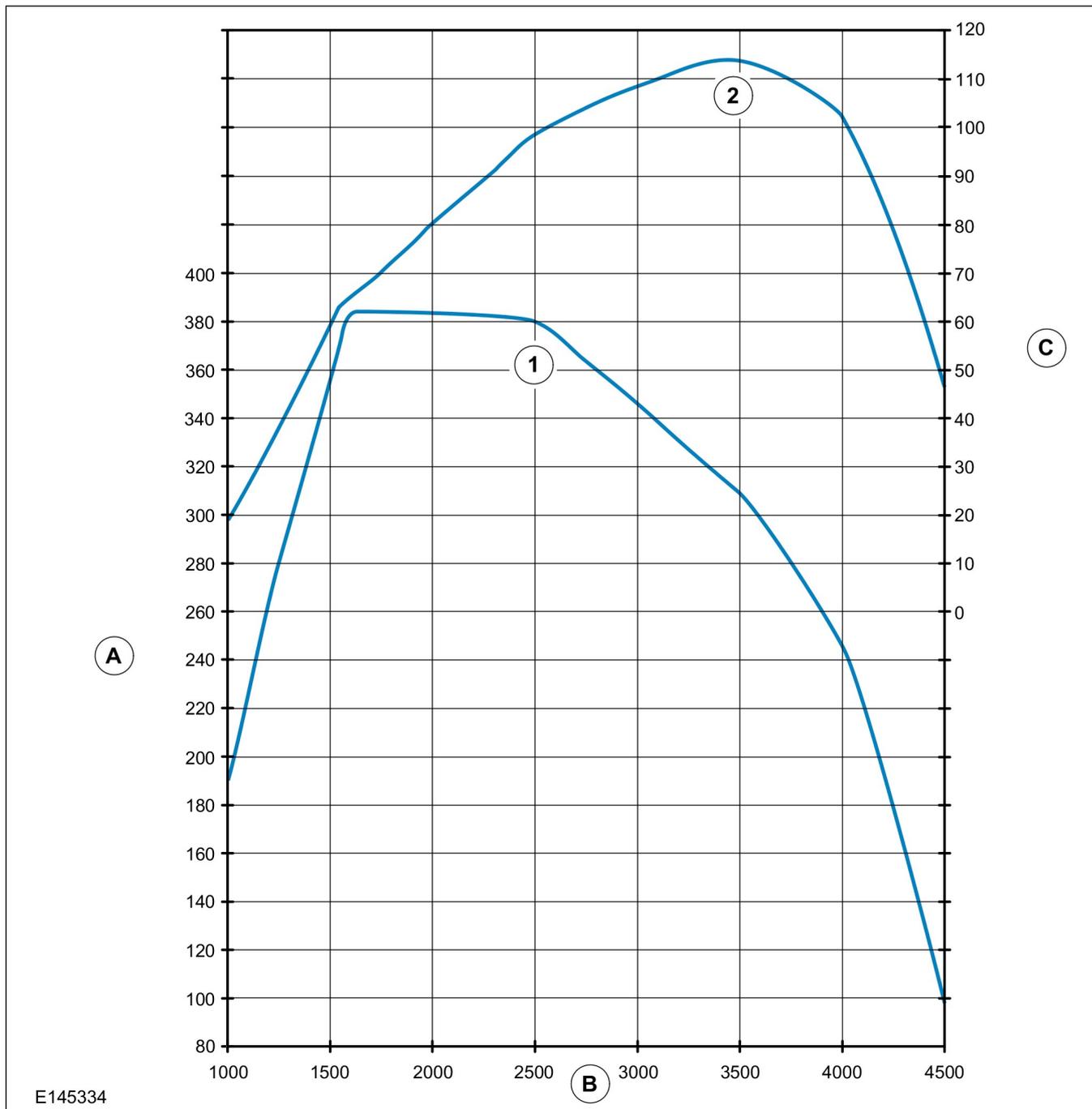
Moteur diesel 2.2 L TDCi 92 kW (125 ch) à rampe commune à traction avant



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	tr/min
C	kW

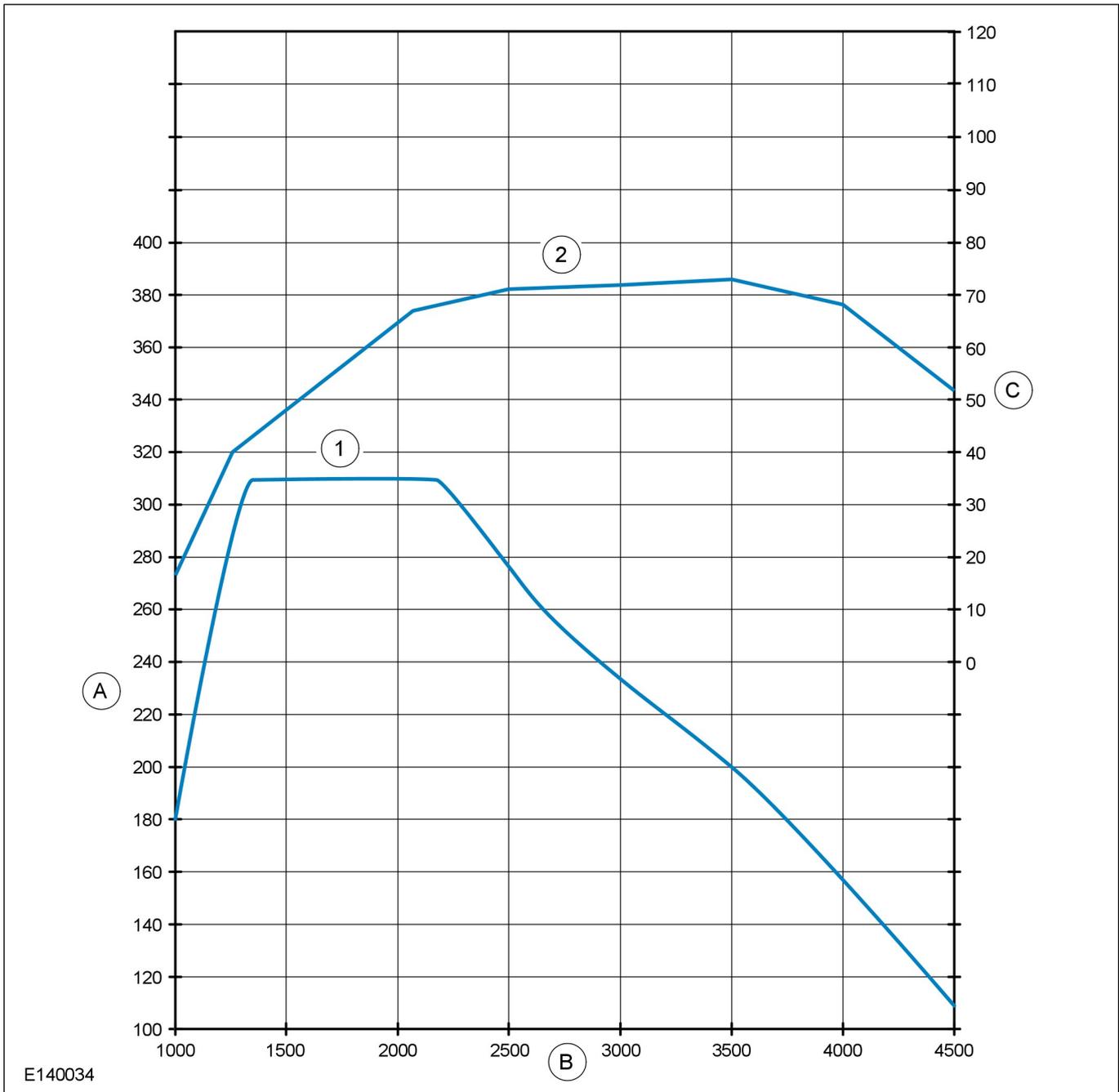
Moteur diesel 2.2 L TDCi 114 kW (155 ch) à rampe commune à traction avant



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	tr/min
C	kW

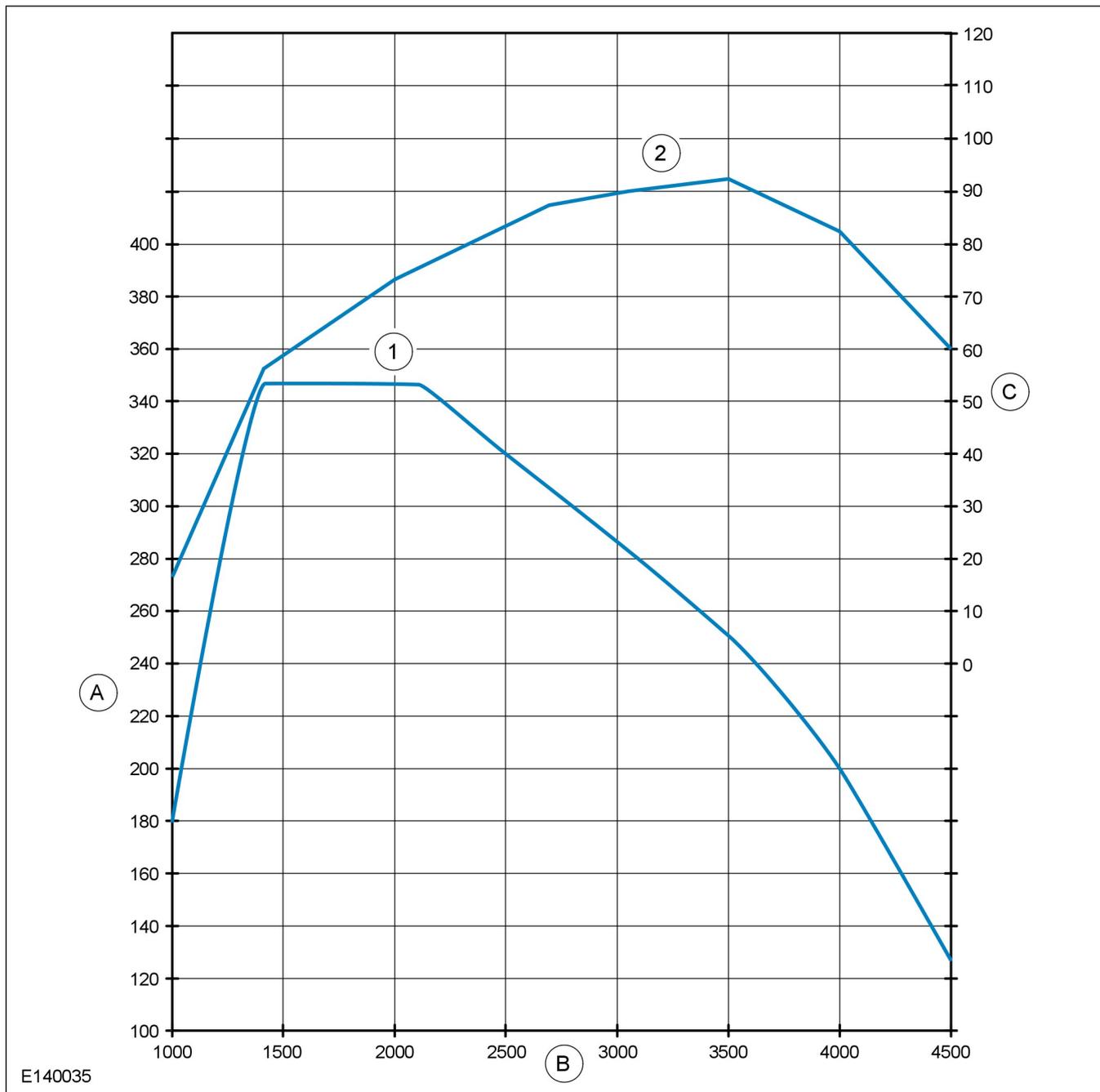
Moteur diesel 2.2L TDCi 74 kW (100 ch) à rampe commune à propulsion arrière



E140034

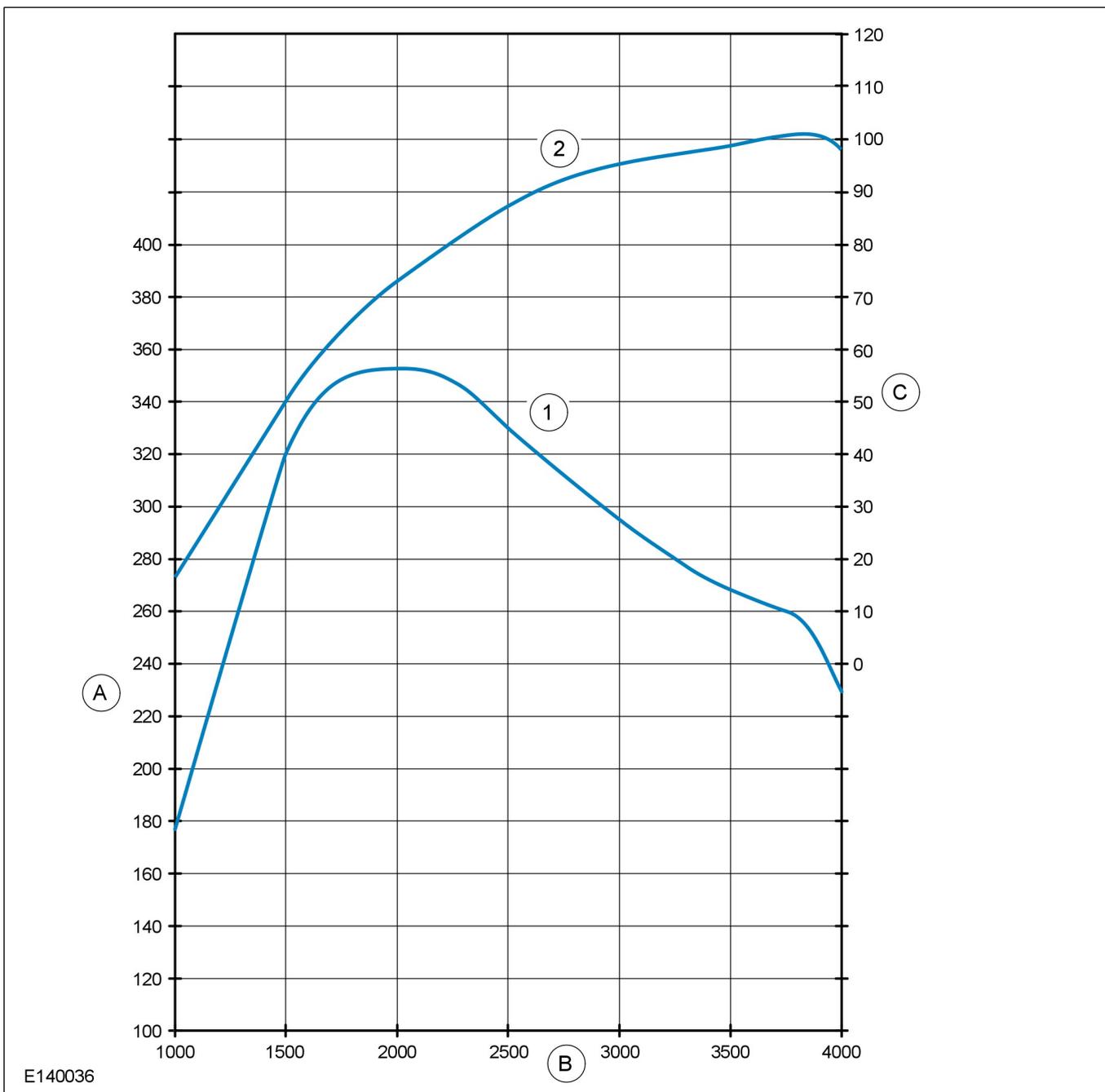
Rep	Désignation
1	Courbe de couple en Nm - couple maximal = 310 Nm à 1 300-2 100 tr/min
2	Courbe de puissance en kW - puissance maximale = 74 kW (100 ch) à 3 500 tr/min
A	Nm
B	tr/min
C	kW

Moteur diesel 2.2L TDCi 92 kW (125 ch) à rampe commune à propulsion arrière



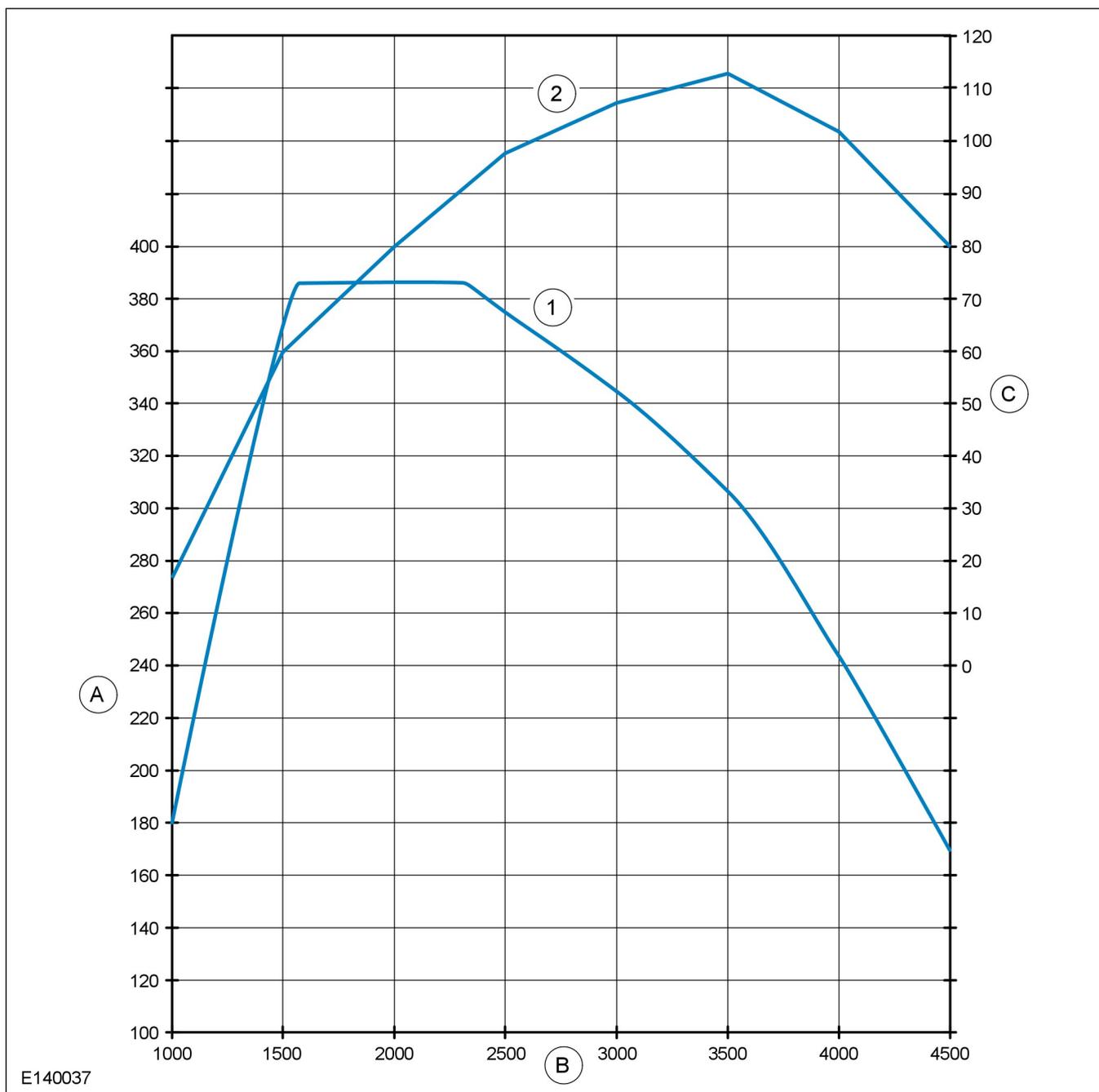
Rep	Désignation
1	Courbe de couple en Nm - couple maximal = 350 Nm à 1 450-2 000 tr/min
2	Courbe de puissance en kW - puissance maximale = 92 kW (125 ch) à 3 500 tr/min
A	Nm
B	tr/min
C	kW

**Moteur diesel 2.2L TDCi 100 kW (135 ch) à grande puissance de niveau d'émissions 5, à rampe commune et à propulsion arrière**



Rep	Désignation
1	Courbe de couple en Nm - couple maximal = 355 Nm à 1 500-2 000 tr/min
2	Courbe de puissance en kW - puissance maximale = 100 kW (135 ch) à 3 750 tr/min
A	Nm
B	tr/min
C	kW

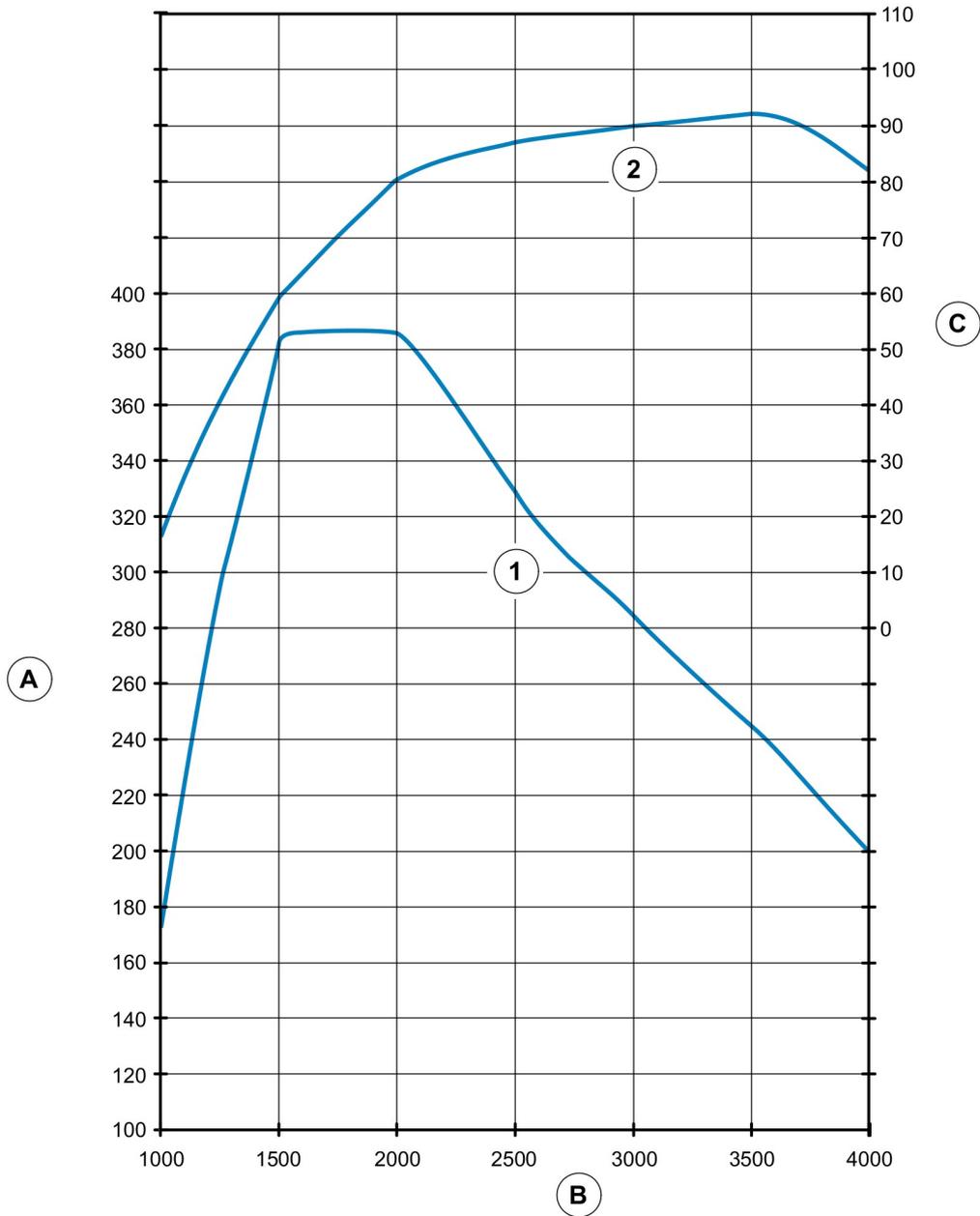
Moteur diesel 2.2L TDCi 114 kW (155 ch) à rampe commune à propulsion arrière



E140037

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	tr/min
C	kW

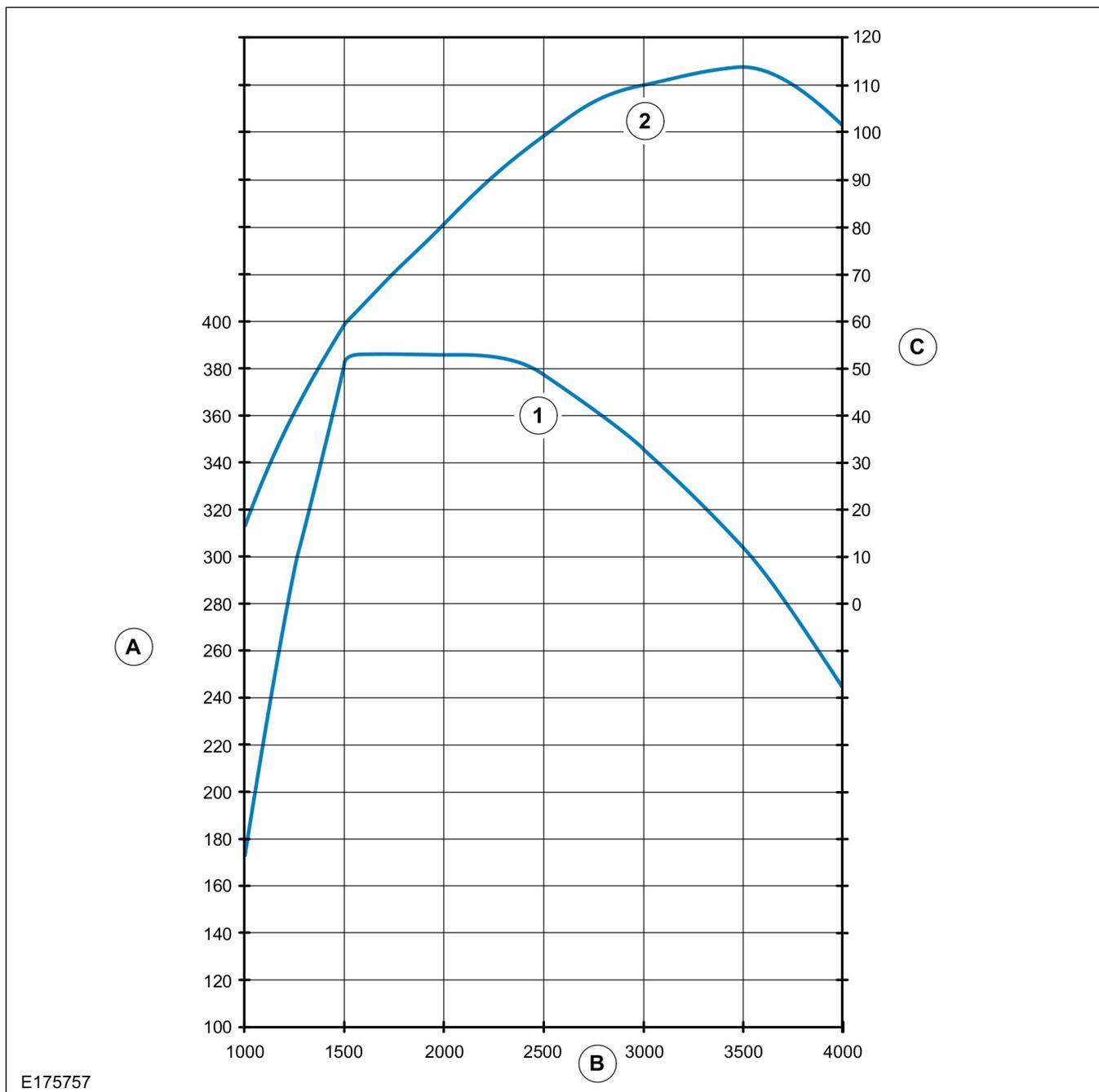
**Moteur diesel 2.2L TDCi 92 kW (125 ch) à grande puissance de niveau d'émissions 6 à rampe commune EU6 et à propulsion arrière**



E175756

Rep	Désignation
1	Courbe de couple en Nm - couple maximal = 385 Nm à 1 500-2 000 tr/min
2	Courbe de puissance en kW - puissance maximale = 92 kW (125 ch) à 3 500 tr/min
A	Nm
B	tr/min
C	kW

**Moteur diesel 2.2L TDCi 114 kW (155 ch) à grande puissance de niveau d'émissions 6 à rampe commune EU6 et à propulsion arrière.**



Rep	Désignation
1	Courbe de couple en Nm - couple maximal = 385 Nm à 1 500-2 250 tr/min
2	Courbe de puissance en kW - puissance maximale = 114 kW (155 ch) à 3 500 tr/min
A	Nm
B	tr/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.**

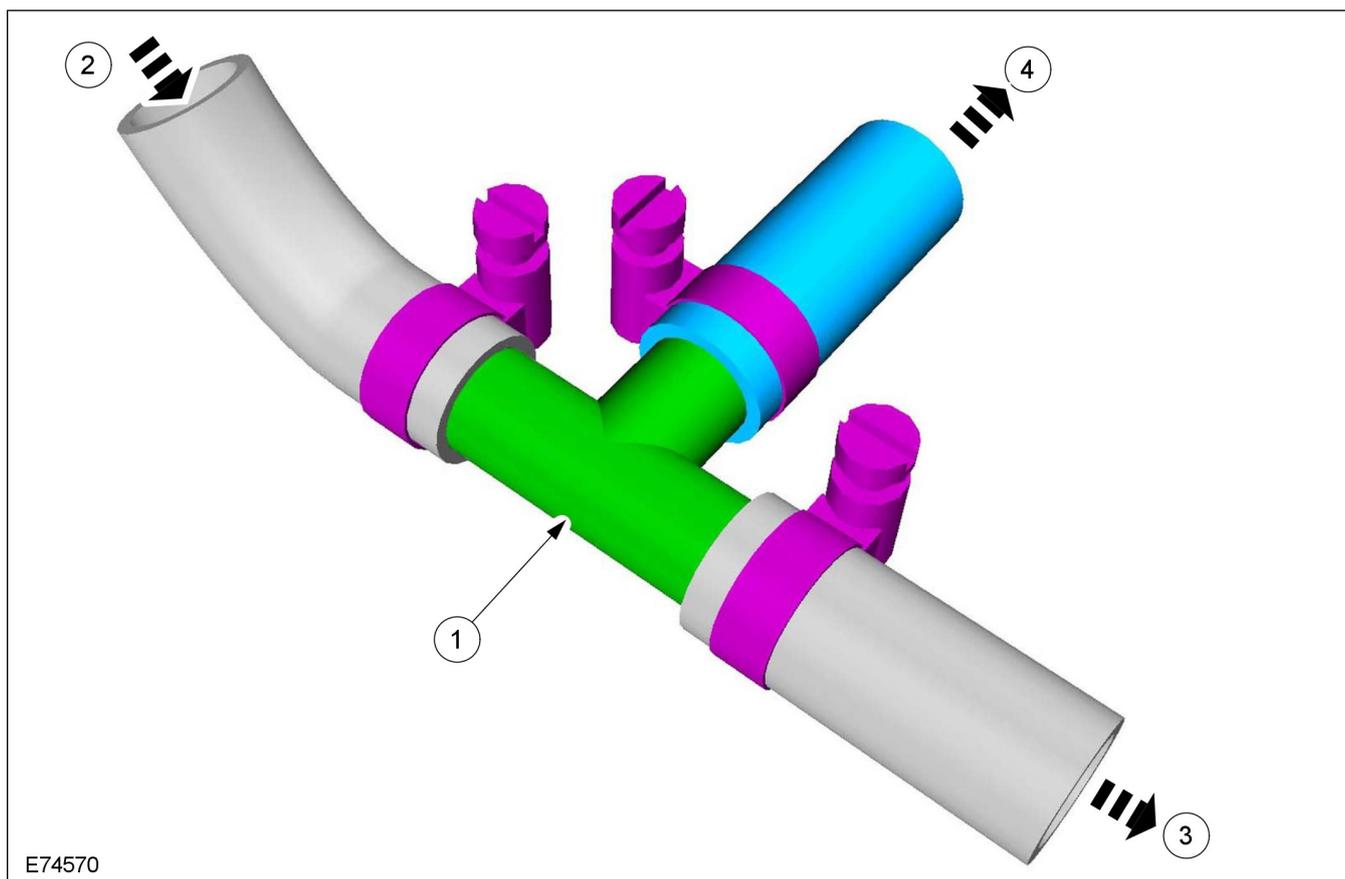
 **Utilisez uniquement de l'antigel/des additifs de liquide de refroidissement recommandés par les fabricants (ou de spécification équivalente). Ne mélangez pas différents types de liquide de refroidissement.**

- 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](mailto: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 : 5.14 Prévention de la corrosion (page 275).

**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](mailto: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](mailto: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°.

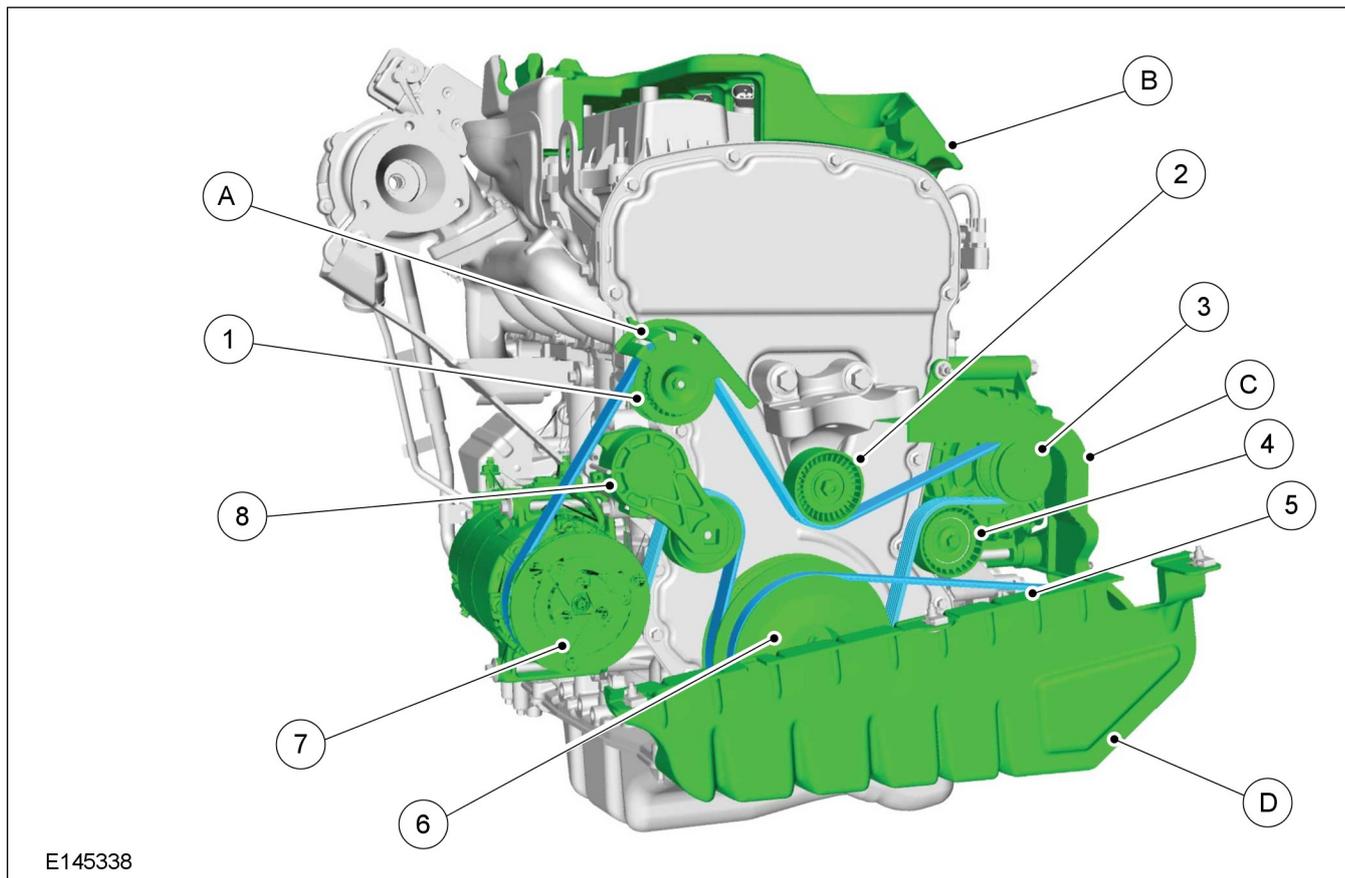
Pour la plupart des applications de commande des accessoires, la courroie de climatisation rallongée en option standard peut remplacer la disposition courroie et poulie standard.

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](mailto:VCAS@ford.com).

Les abréviations

- FWD = Traction avant
- RWD = propulsion arrière

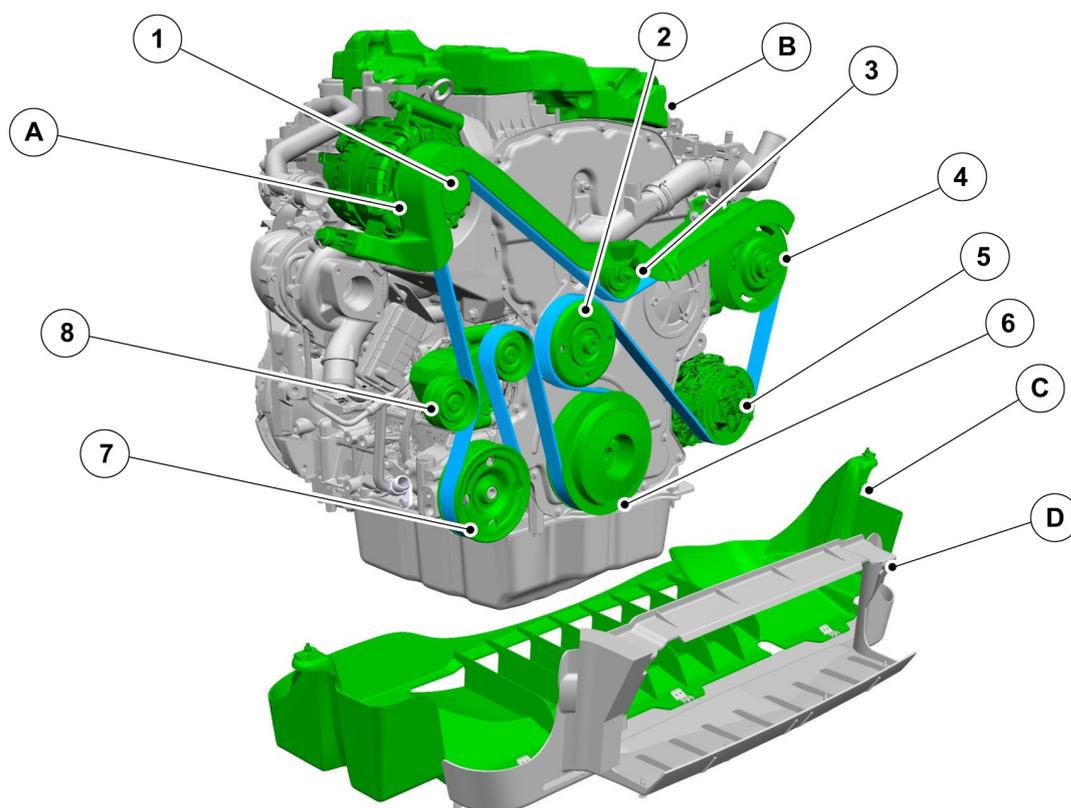
## Moteur diesel 2.2L à traction avant - avec climatisation



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
C	Cache de protection de commande des accessoires à l'extrémité avant
D	Cache de protection de commande des accessoires à l'extrémité avant

## Moteur diesel 2.2L à propulsion arrière - avec climatisation



E140054

Disposition de la poulie, de la courroie, du couvercle supérieur de moteur et des caches de protection sur un moteur diesel 2.2L à propulsion arrière - avec climatisation

Rep	Désignation
1	Alternateur
2	Ventilateur
3	Pignon de renvoi
4	Pompe du liquide de refroidissement
5	Compresseur
6	Poulie de vilebrequin
7	Pompe de direction assistée
8	Tendeur automatique
A	Cache de protection de commande des accessoires à l'extrémité avant
B	Couvercle supérieur de moteur
C	Cache de protection de système de Démarrage/Arrêt, uniquement sur les véhicules à propulsion arrière. Empêche le passage des mains depuis l'intérieur du véhicule dans la zone de la courroie d'entraînement des accessoires à l'extrémité avant.
D	Conduit de refroidisseur intermédiaire

## 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

Les boîtes de vitesses manuelles suivantes sont disponibles sur les moteurs diesel en fonction de la transmission :

### Véhicules à traction avant (FWD)

— Transmission VMT6

### Véhicules à propulsion arrière (RWD) et à transmission intégrale (AWD)

— Transmission MT82

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

**Note :** Toutes les transmissions sont compatibles avec le tachygraphe.

Consultez également les tableaux de poids BEMM pour les rapports de pont, qui sont disponibles au téléchargement ou en consultation via [www.etis.ford.com/fordservice/](http://www.etis.ford.com/fordservice/)

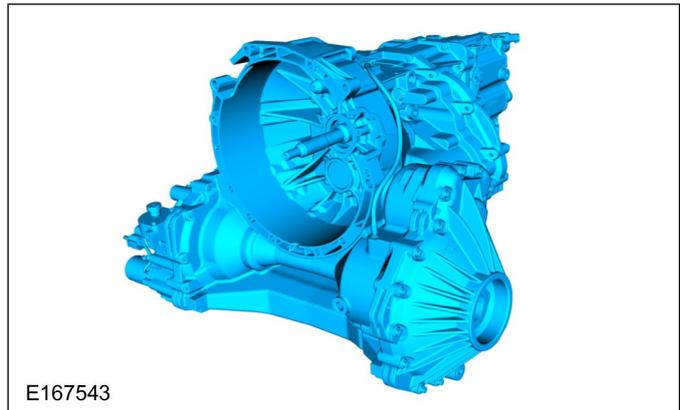
### VMT6 - Transmission manuelle à 6 vitesses à traction avant

Vitesse	Rapport de transmission de base	Rapport de transmission total		
		Différentiel 4,19	Différentiel 4,71	Différentiel 4,93
1re	3,727	15,608	17,571	18,370
2e	1,864	7,804	8,786	9,185
3ème	1,121	4,695	5,286	5,526
4ème	0,780	3,268	3,679	3,847
5ème	0,844	2,570	2,784	2,911
6ème	0,683	2,080	2,254	2,356
Marche arrière	1,423	16,154	17,504	18,299

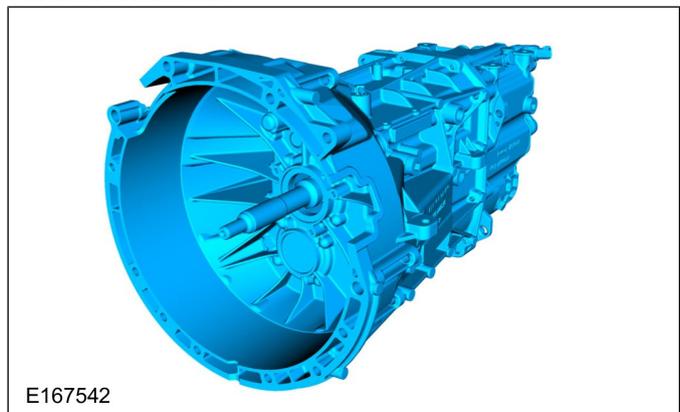
### MT82 - Transmission manuelle à 6 vitesses à traction avant et transmission intégrale

Vitesse	Rapport de transmission total	
	Train planétaire A RWD et AWD	Train planétaire E RWD
1re	5,441	5,701
2e	2,839	2,974
3ème	1,721	1,803
4ème	1,223	1,282
5ème	1,000	1,000
6ème	0,794	0,776
Marche arrière	4,935	5,170

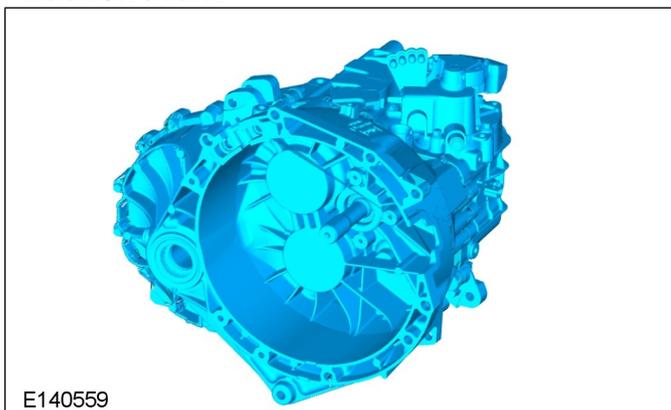
### MT82 - Transmission manuelle à 6 vitesses à traction avant



### MT82 - Transmission manuelle à 6 vitesses à traction avant



### VMT6 - Transmission manuelle à 6 vitesses à traction avant



## 3.6 Système d'échappement

### 3.6.1 Extensions et dispositifs d'échappement optionnels

**ATTENTION :**

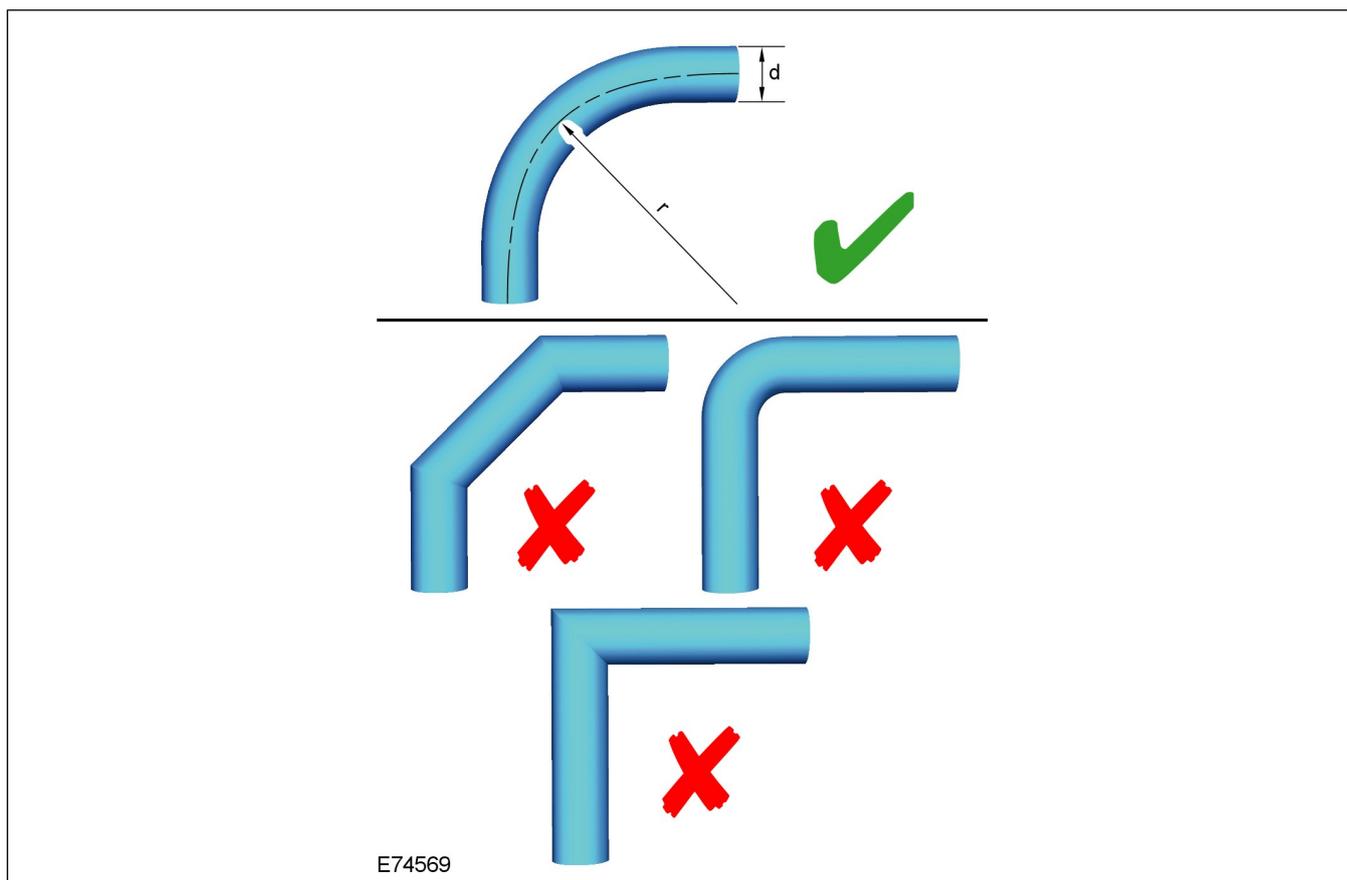
❗ Les systèmes non normalisés doivent être testés pour vérifier la contre-pression du moteur et la conformité à la réglementation en vigueur (bruit et émissions).

❗ 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](mailto:VCAS@ford.com)

### 3.6.4 Filtre à particules diesel (FAP)

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. Pour plus d'informations

Se reporter à : 4.8 Gestion moteur électronique (page 139).

Régulateur de vitesse de régime moteur et DPF.

#### 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.**

À 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, 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 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 E167545 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.**

 **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.**

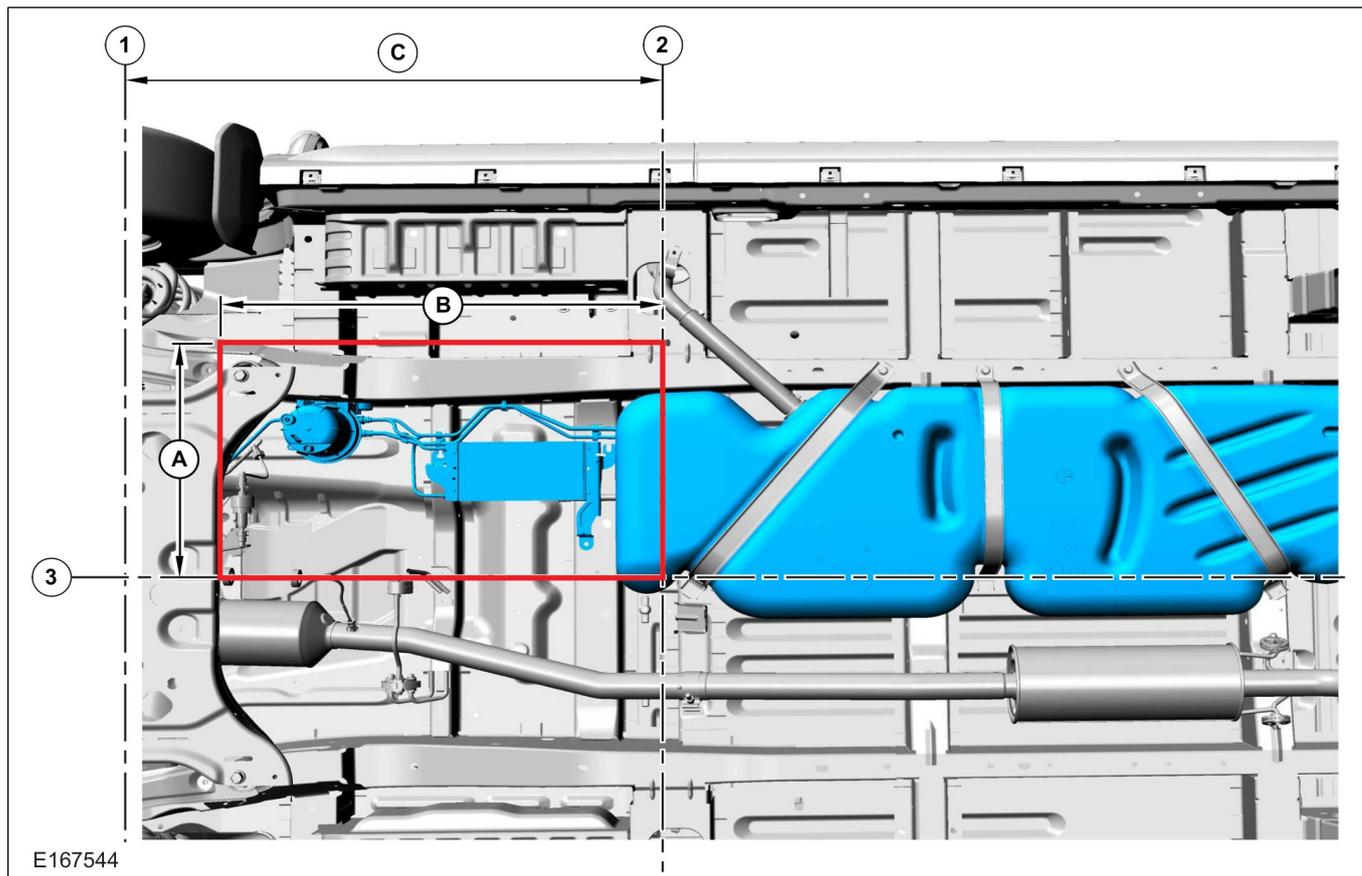
**Note :** Le tuyau et/ou la canalisation doivent être acheminés séparément et fixés à la structure de carrosserie ou à des supports prévus à cet effet.

**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, il convient de laisser des espaces suffisants autour du refroidisseur de carburant pour laisser circuler l'air, voir l'illustration E167544 et le tableau pour connaître les dimensions recommandées.

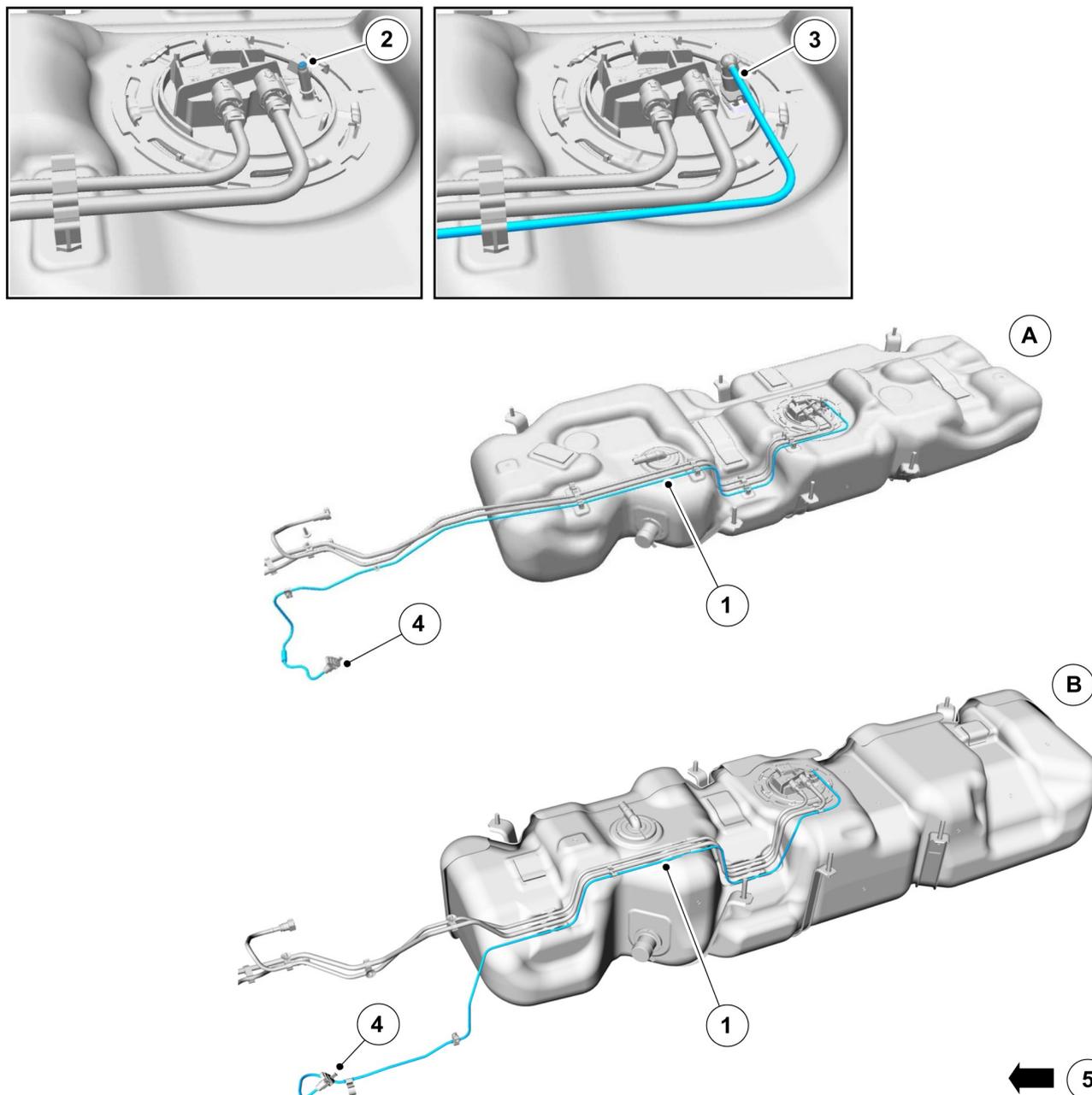
Refroidisseur de carburant - espaces pour le passage du flux d'air



1 = Ligne médiane de l'essieu des roues avant  
 2 = Ligne médiane du montant B

A = 600 mm, B = 1000 mm, C = 1205 mm

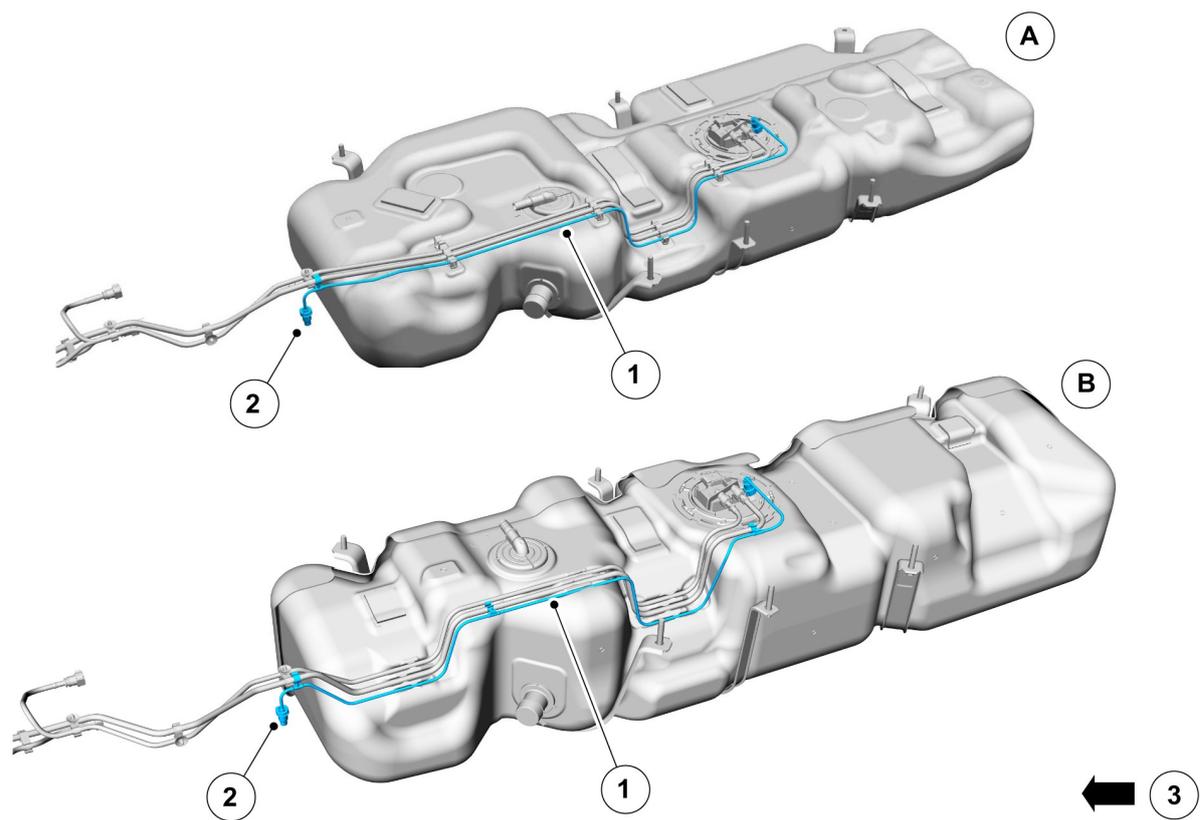
**Orifice d'alimentation de la canalisation de carburant auxiliaire en option - Pour tous les véhicules exceptés les camping-cars**



E167545

Rep	Désignation
A	Réservoir de carburant FWD
B	Réservoir de carburant RWD
1	Canalisation de carburant auxiliaire, numéro de référence FWD BK21-9N126-A_, RWD BK31-9N126-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, numéro de référence FWD BK21-9T308-A_, RWD BK31-9T308-A_
3	Posez le raccord rapide de la canalisation de carburant sur le tube de chauffage
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

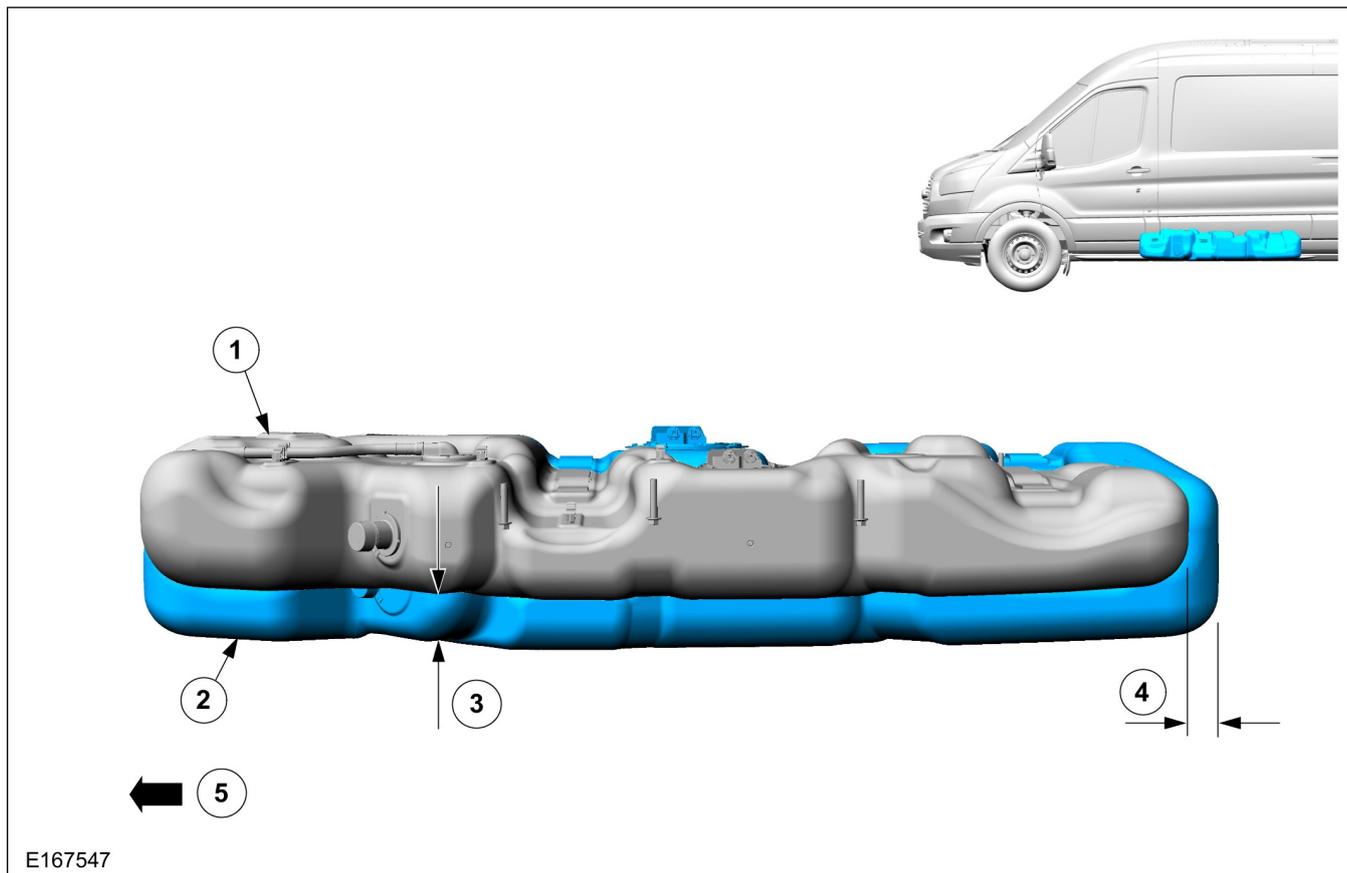
Canalisation de carburant auxiliaire – Pour les camping-cars



E167546

Rep	Désignation
A	Réservoir de carburant FWD
B	Réservoir de carburant RWD
1	Canalisation de carburant auxiliaire, numéro de référence FWD BK31-9N126-B_, RWD BK31-9N126-C_
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

## Réservoirs de carburant 80 L et 95 L/100 L



Rep	Désignation
1	Réservoir de carburant - 80 L standard/95 L en option (FWD, véhicules à plancher surbaissé)*
2	Réservoir de carburant - 80 L standard/100 L en option (RWD, (véhicules à plancher surélevé)*
3	75 mm
4	43 mm
5	Direction de conduite

\* Pas disponible sur tous les véhicules Transit, se renseigner sur la disponibilité.

## 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  $-40\text{ °C}$  et  $85\text{ °C}$  et une température de fonctionnement comprise entre  $-40\text{ °C}$  et  $75\text{ °C}$ . Pour le compartiment moteur et le soubassement, la température minimale est de  $-40\text{ °C}$ , tandis que les températures maximales d'exposition et de fonctionnement sont respectivement de  $+125\text{ °C}$  et de  $105\text{ °C}$ .

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

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 placez pas plus de 2 cosses sous une même vis de masse.
- Ne placez pas de fixations de composants électriques ou de vis de masse à proximité d'un réservoir ou d'une canalisation 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



E131081

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

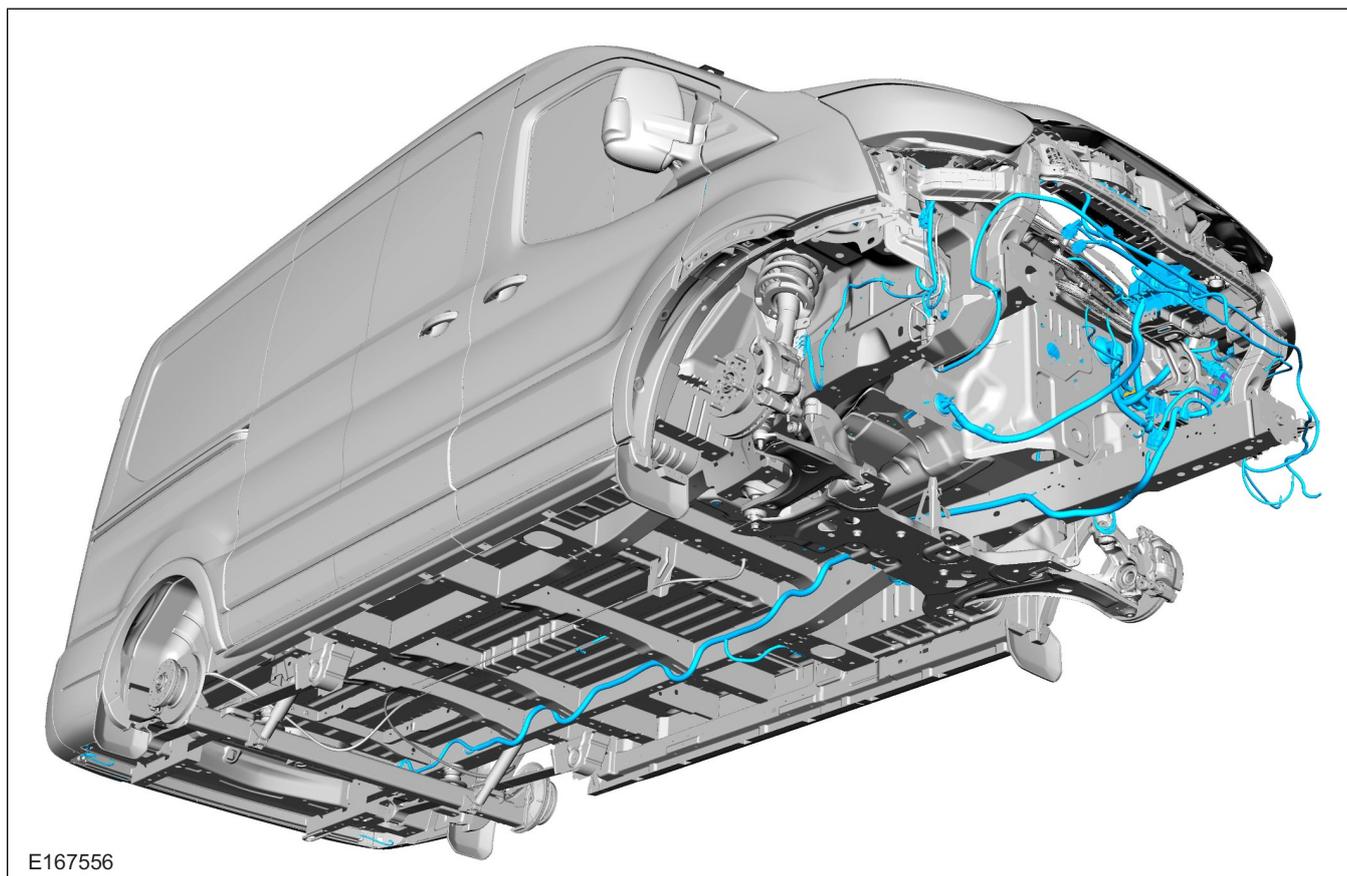
### Courant nominal et diamètre des câbles

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)



E167556

#### Prise en compte de la compatibilité électromagnétique (CEM)

La pose et l'acheminement de câblage Ford (le câblage illustré dans la figure E167556, par exemple) ont été validés après avoir été soumis aux tests CEM 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 d'accrocher du câblage supplémentaire aux gaines et tuyaux déjà en place.**

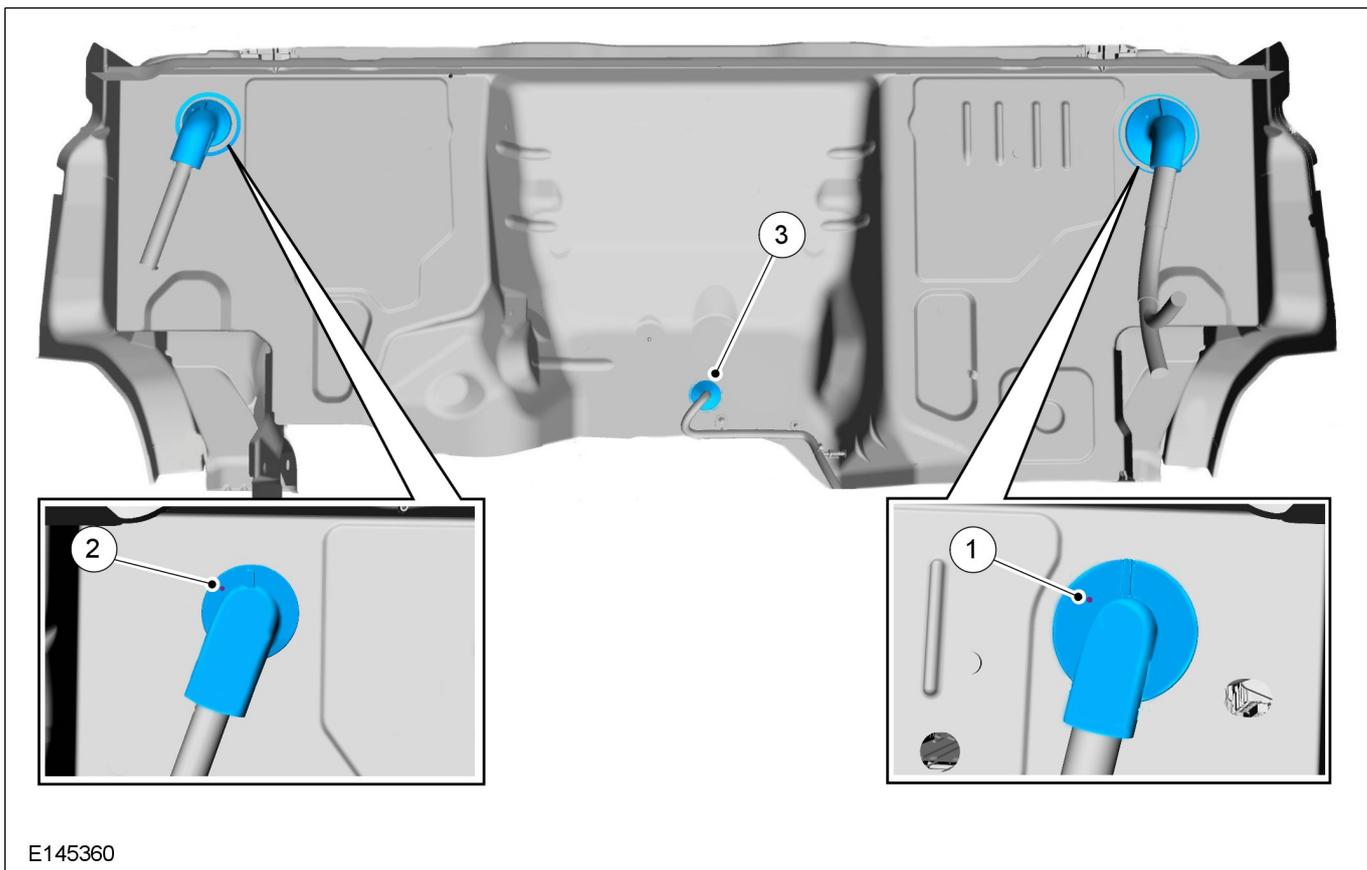
Le câblage doit être fixé correctement sans effet indésirable sur les autres câblages.

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 sur traction avant (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	Ce emplacement est disponible sur les véhicules à propulsion arrière et sur ceux à traction avant 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.

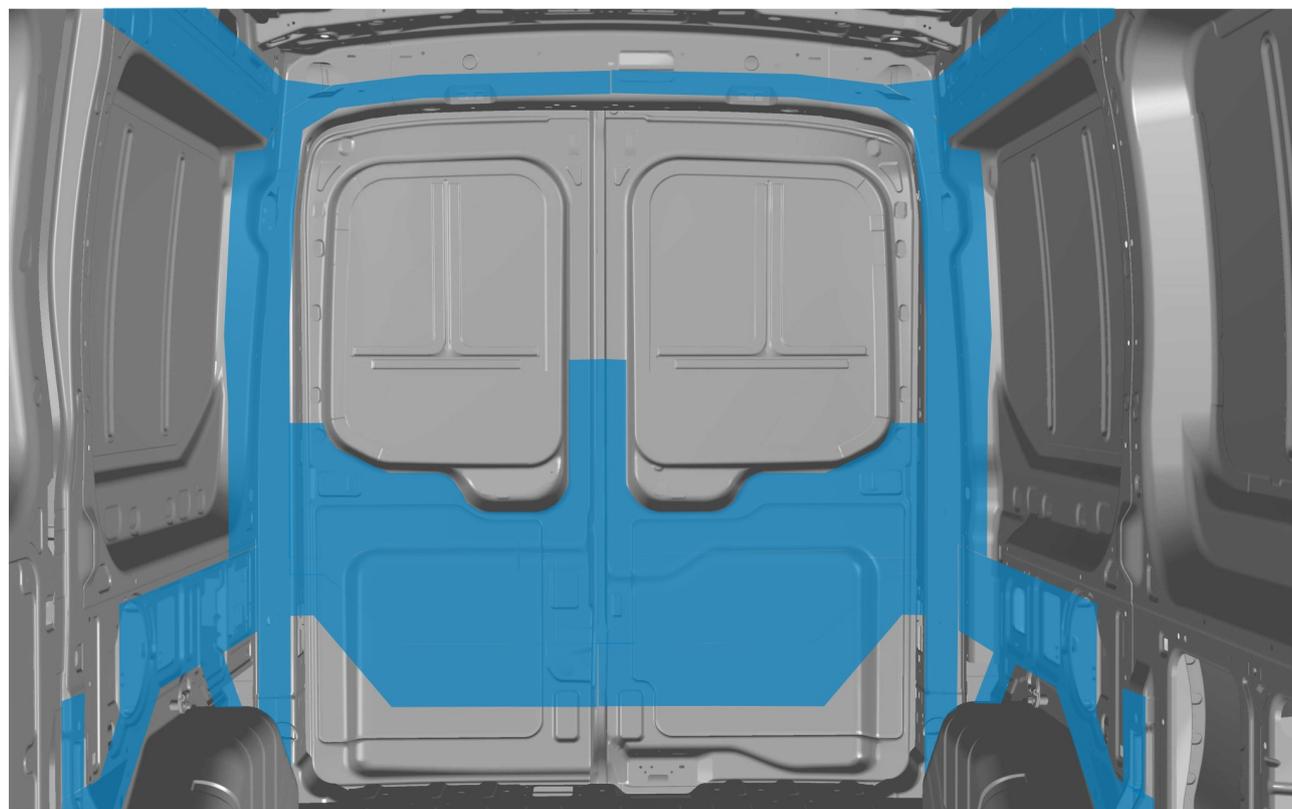
Les passe-câbles aux emplacements 1 et 2, illustrés dans la figure E145360, sont en mousse polyuréthane, directement moulée sur les faisceaux de câble. Il n'est pas possible d'utiliser ces passe-câbles pour faire passer des câbles supplémentaires. Les passe-câbles présentent un renforcement moulé en 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

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



E167561

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

Les zones marquées en bleu sur les figures E167561 - E167565 montrent les zones « A NE PAS PERCER » dans l'espace de chargement arrière. Ces zones comportent des câbles 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'empattement 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.

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 221).

Zones à ne pas percer - Réservoir sous le plancher  
Se reporter à : 5.4 (page 254).

Points d'arrimage dans l'espace de chargement  
Se reporter à : 5.3 Systèmes de rangement (page 251).

Se reporter à : 5.6 Capot, portes, coffre et hayon (page 257).

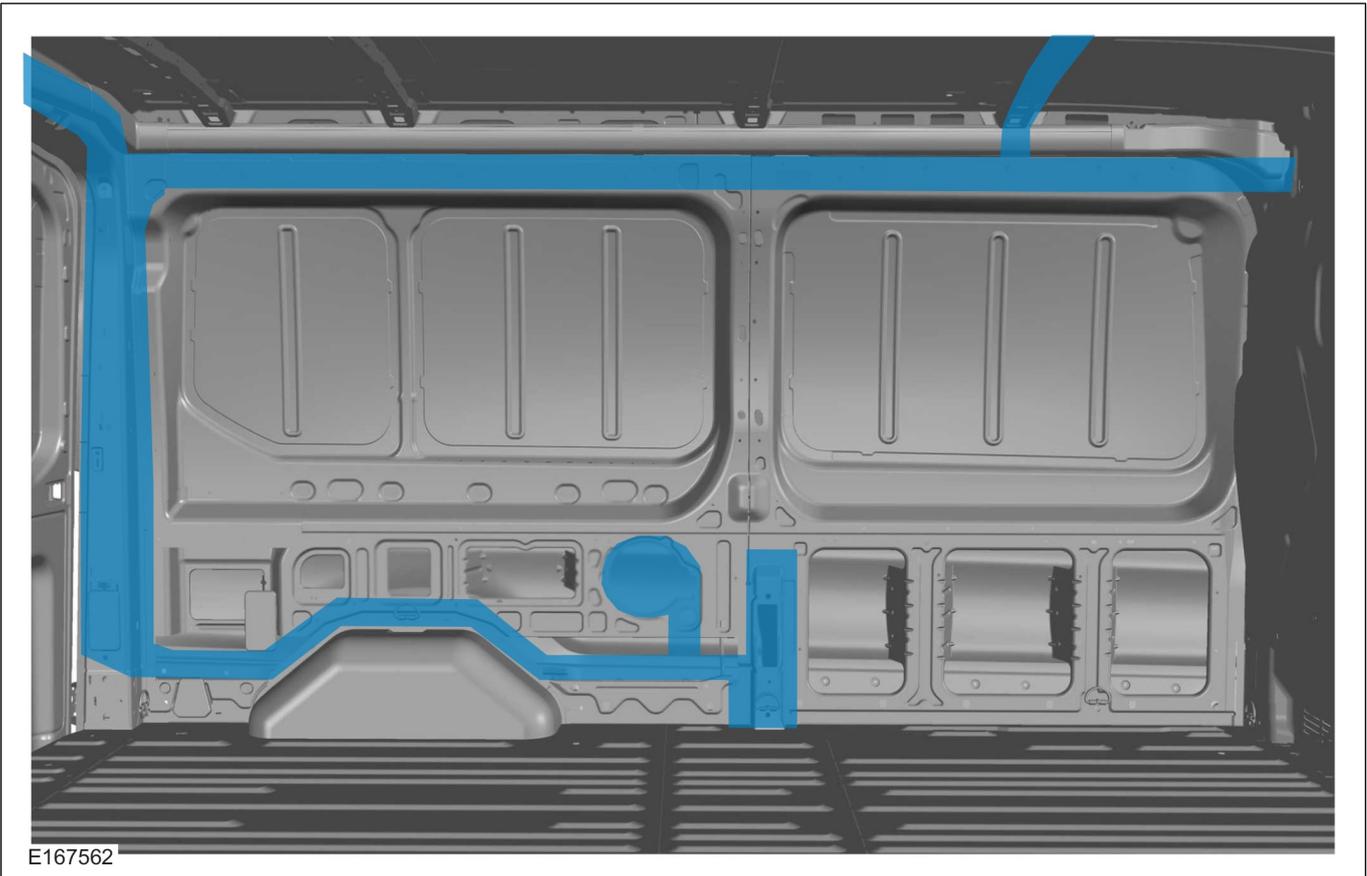
Zones à ne pas percer - Ouvrants

Pour empattement du véhicule et hauteur du toit

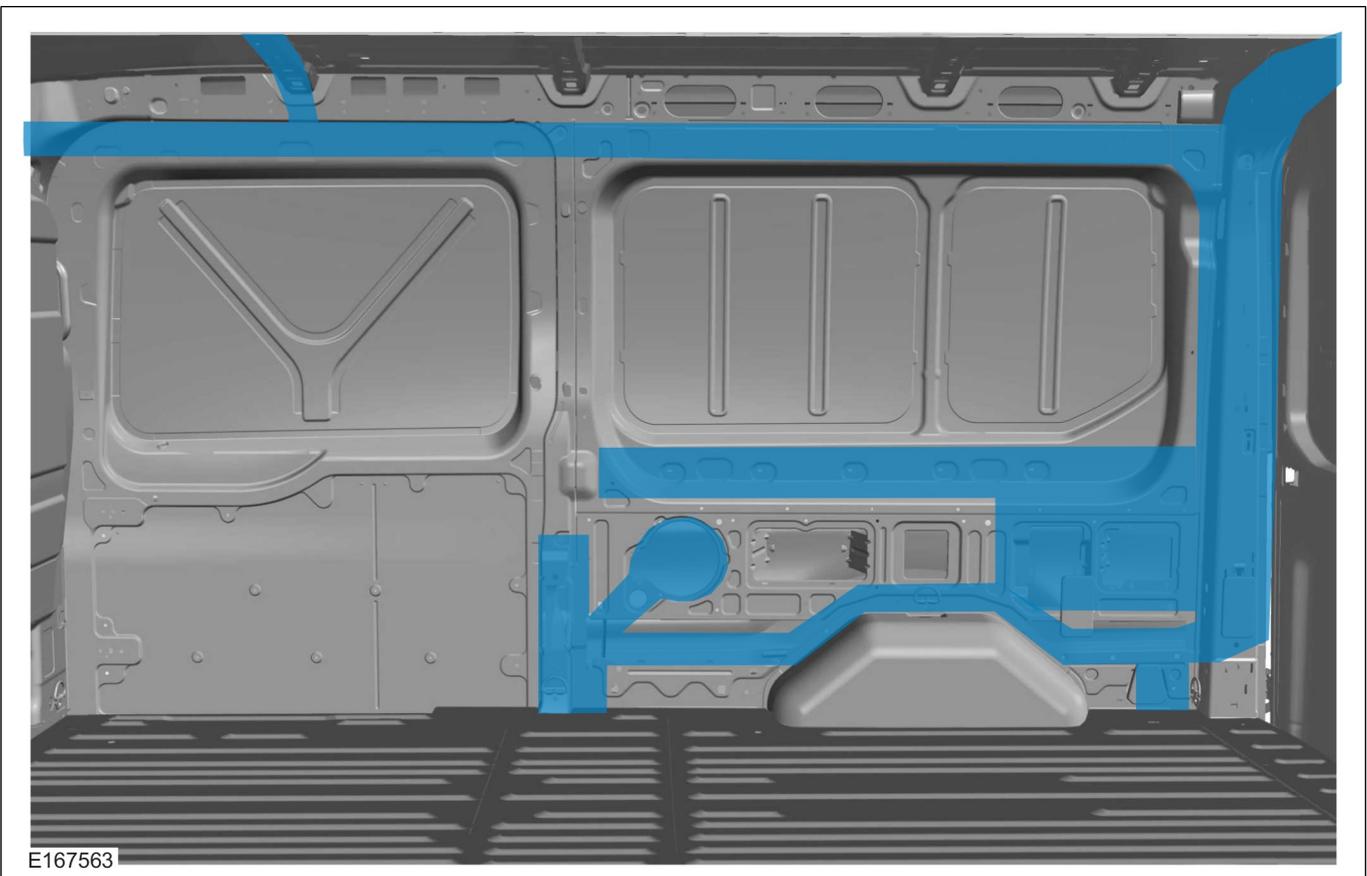
Se reporter à : 1.13 Positionnement des composants et ergonomie (page 32).

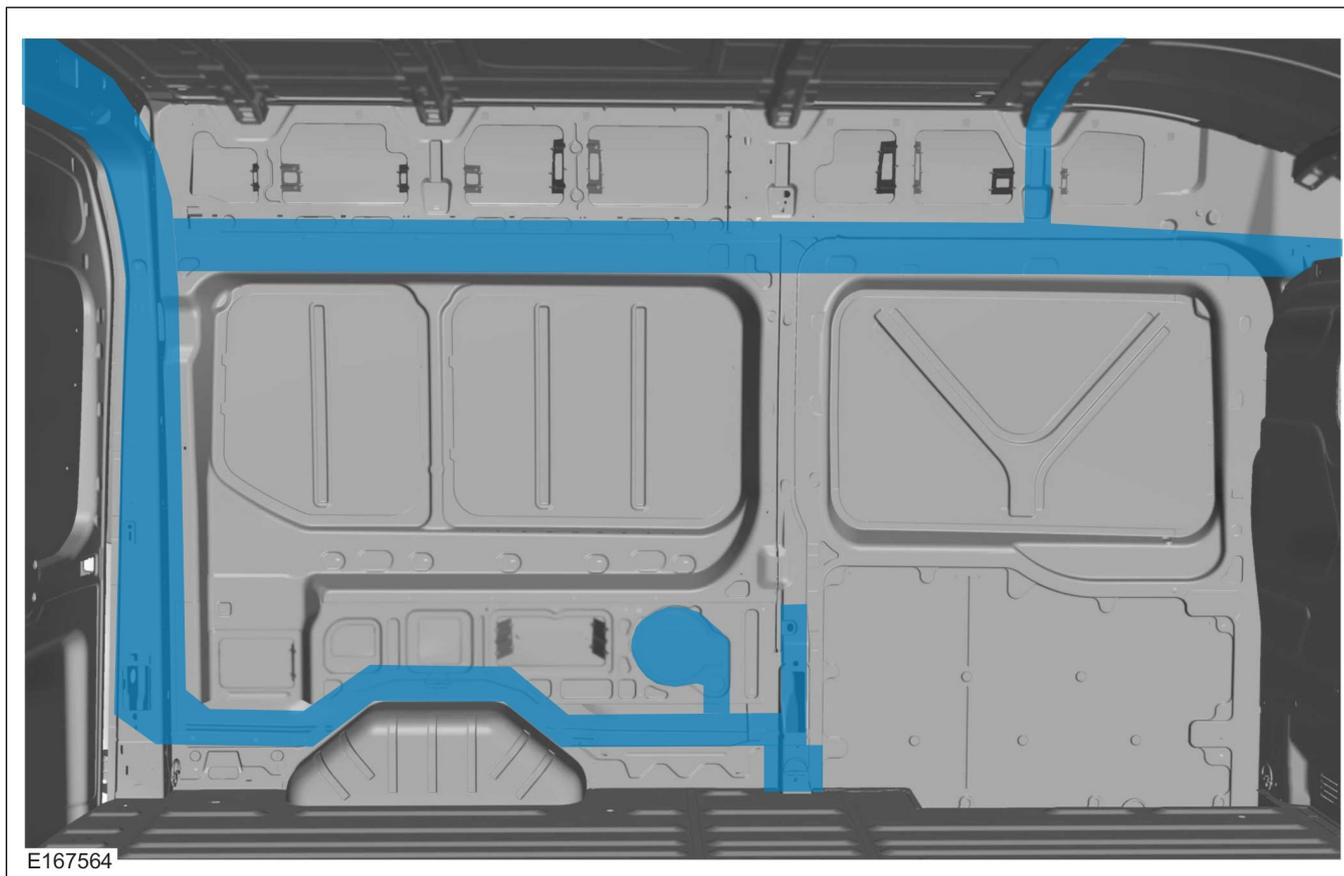
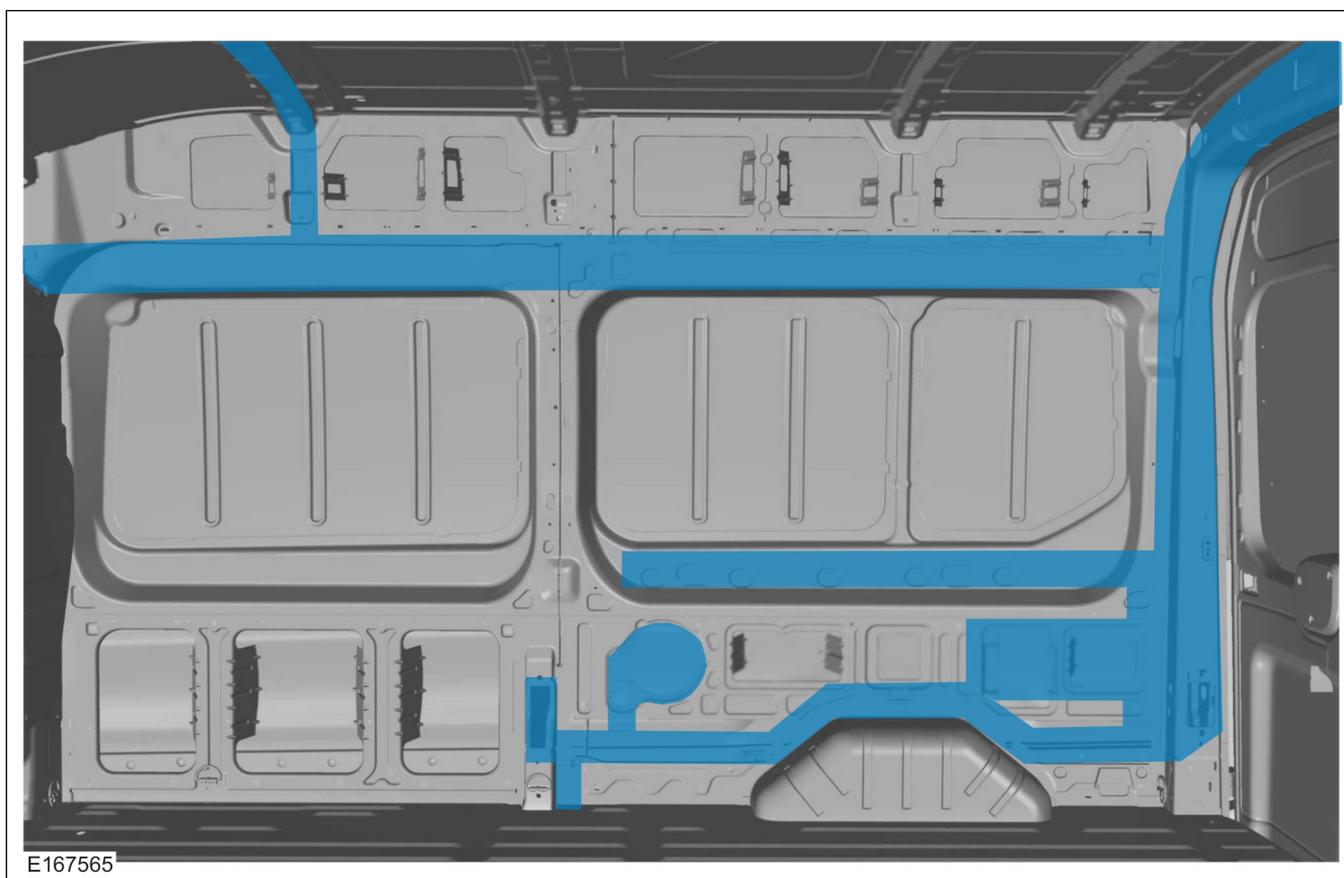
« Principales dimensions du véhicule » dans ce manuel

**Zones à ne pas percer L3/H2 — côté gauche**



**Zones à ne pas percer L3/H2 - côté droit**



**Zones à ne pas percer L3/H3 - côté gauche****Zones à ne pas percer L3/H3 - côté droit**

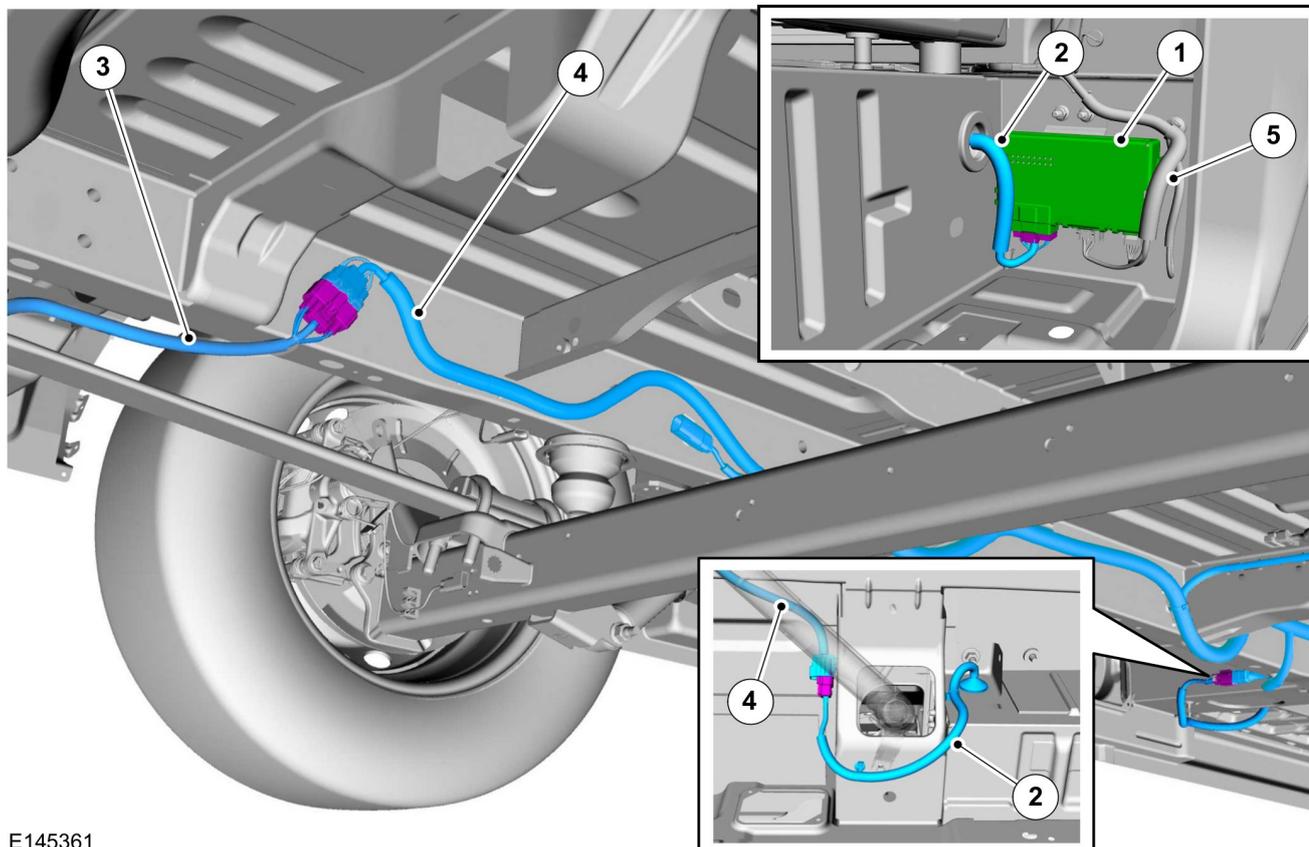
Zones à ne pas percer L4/H3 - côté droit



E167560

4.1.13 Equipement électrique pour barre de remorquage

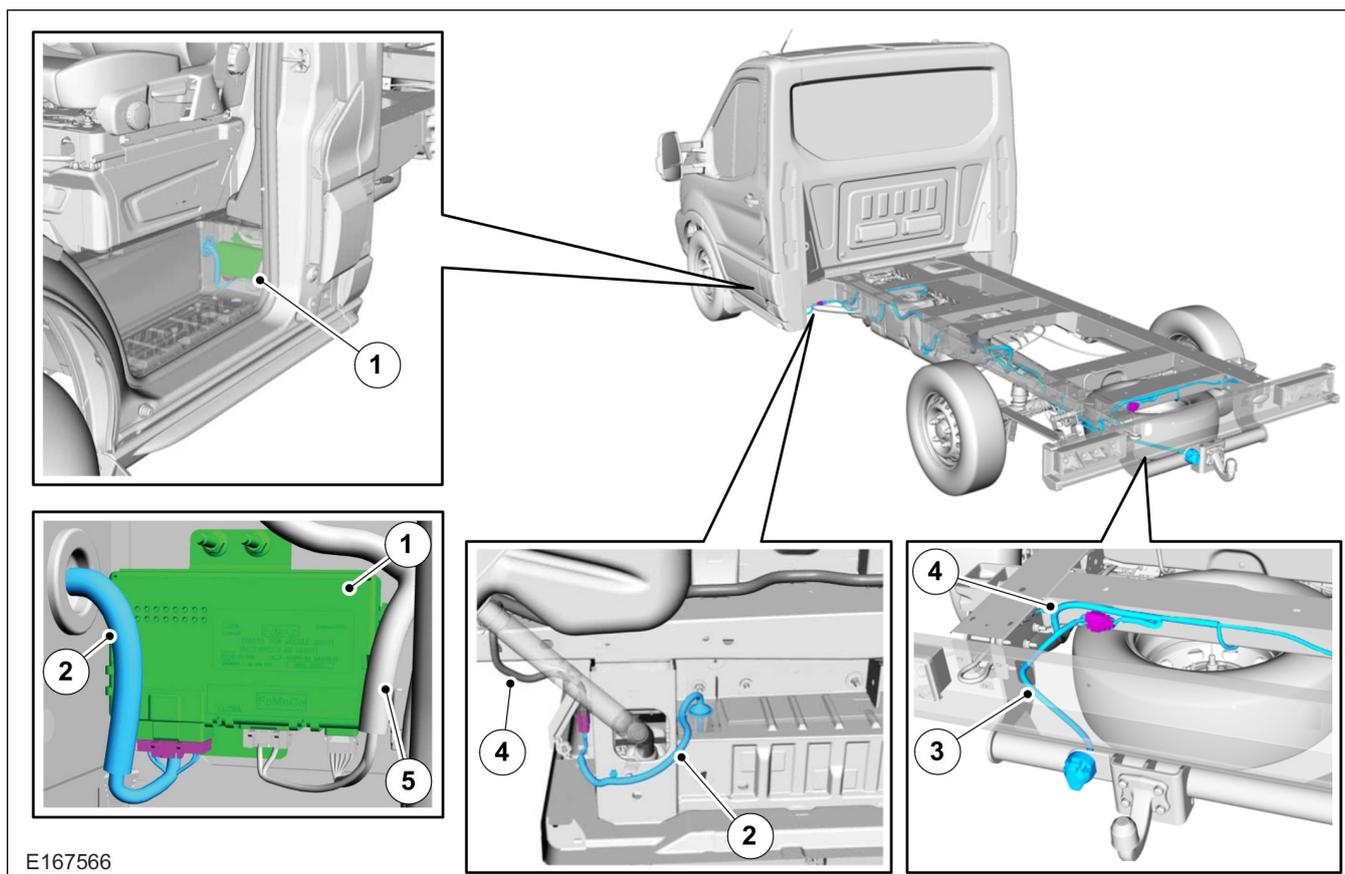
Module et faisceaux d'attelage de remorque - fourgons, minibus et break



E145361

Repère	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	Raccordement de la prise d'attelage de remorque FWD	BK3T-13B576-E_
	Raccordement de la prise d'attelage de remorque RWD	BK3T-13B576-F_
4	Faisceau de réservoir de carburant	BK3T-14406-E_
5	Faisceau principal (avec connecteurs de module de remorque « B » et « C », consultez la figure E151247)	BK3T-14401-**

### Module et faisceaux d'attelage de remorque - véhicules châssis-cabine



Repère	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	Raccordement de la prise de remorquage	BK3T-13B576-G_
4	Faisceau de réservoir de carburant	BK3T-14406-E_
5	Faisceau principal (avec connecteurs de module de remorque « B » et « C », consultez la figure E151247)	BK3T-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 :** Le système d'attelage de remorque Ford est intégré au système d'aide au stationnement Ford. Quand une remorque est connectée, le système communique par CAN uniquement, pour désactiver la fonction d'aide au stationnement arrière, il n'y a pas d'interface câblée. Il n'est pas possible de désactiver l'aide au stationnement arrière avec un système d'attelage de remorque de deuxième monte.

**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.

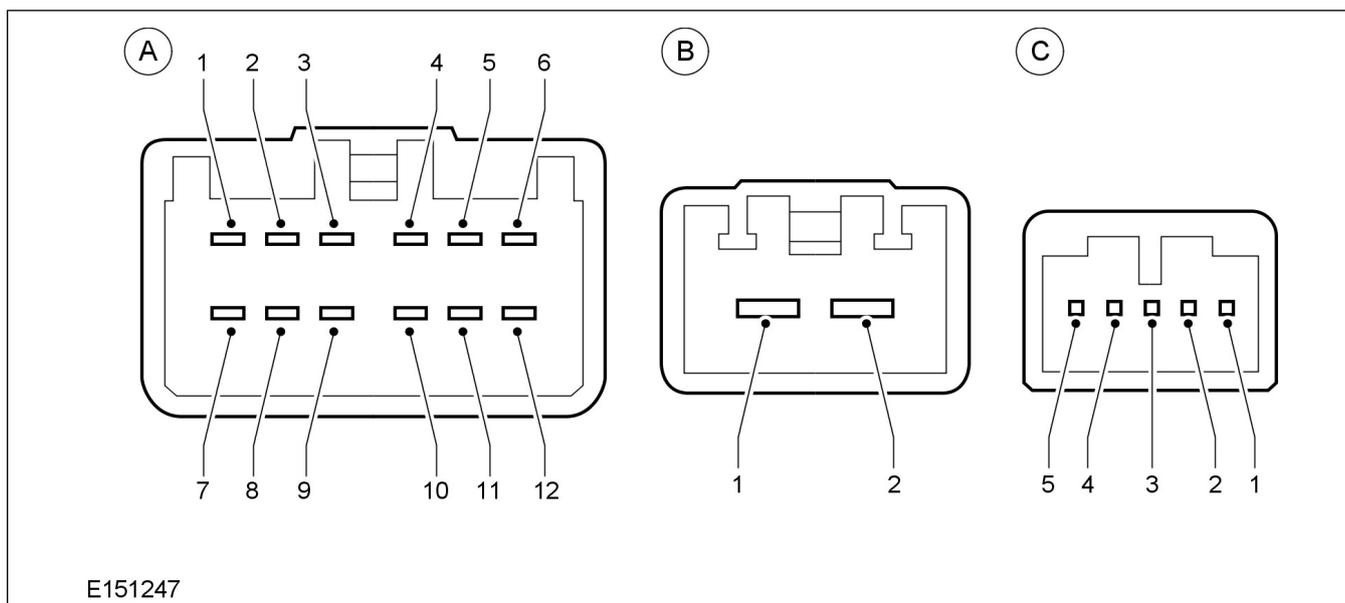
Le module de remorque (TTM) peut prendre en charge des feux de remorque à DEL seulement, tant que chaque circuit fait plus de 500 mA. En dessous de ce seuil, le système ne détectera pas qu'une remorque a été attelée et coupera toutes les sorties (mode veille). Il est recommandé de viser une charge minimum 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.

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	Paramètre	Courant (A)		Tension (volts)	
		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	Emplacement libre	-	-	-	-
5	Emplacement libre	-	-	-	-
6	Feu de marche arrière	0,5	4	6	-
7	Feu stop droit	0,5	4	6	-
8	Feu antibrouillard	0,5	2	6	-
9	Emplacement libre	-	-	-	-
10	Indicateur de direction gauche	0,5	3	6	-
11	Broche inutilisée	-	-	-	-
12	Feu de position	0,5	7	6	-
Connecteur B					
1	Emplacement libre	-	-	-	-
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



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.

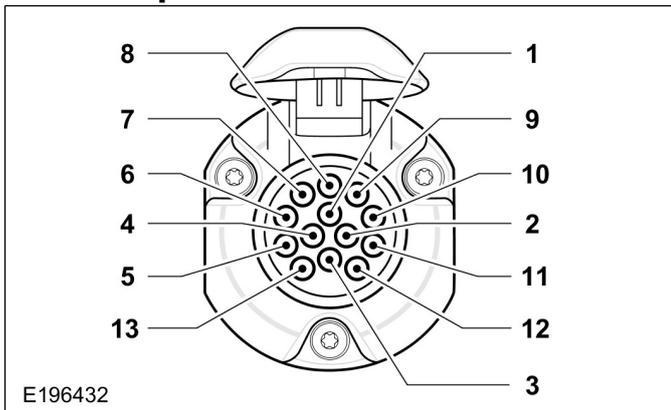
La détection de remorque utilise une stratégie impliquant une résistance de 1 K Ohm si les feux ne sont pas réellement allumés pour détecter si la remorque a été raccordée. Si un feu de remorque est déjà allumé, le courant associé est contrôlé.

## 4.1.14 Connectivité du système de remorque

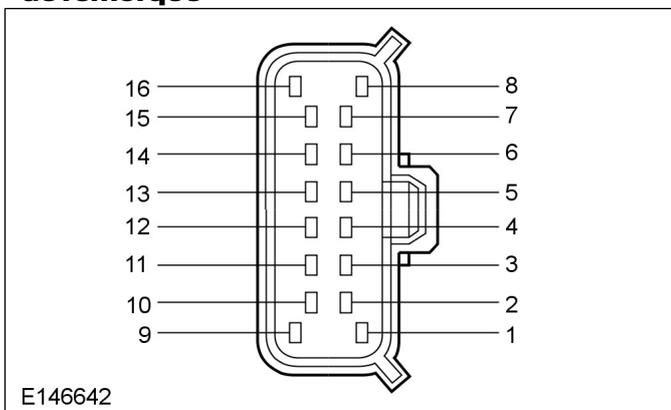
### Prise 13 broches pour connexion du système de remorque

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 de gabarit latéraux sur une remorque ; si ces feux sont nécessaires, ils doivent eux aussi être commandés par des relais séparés.

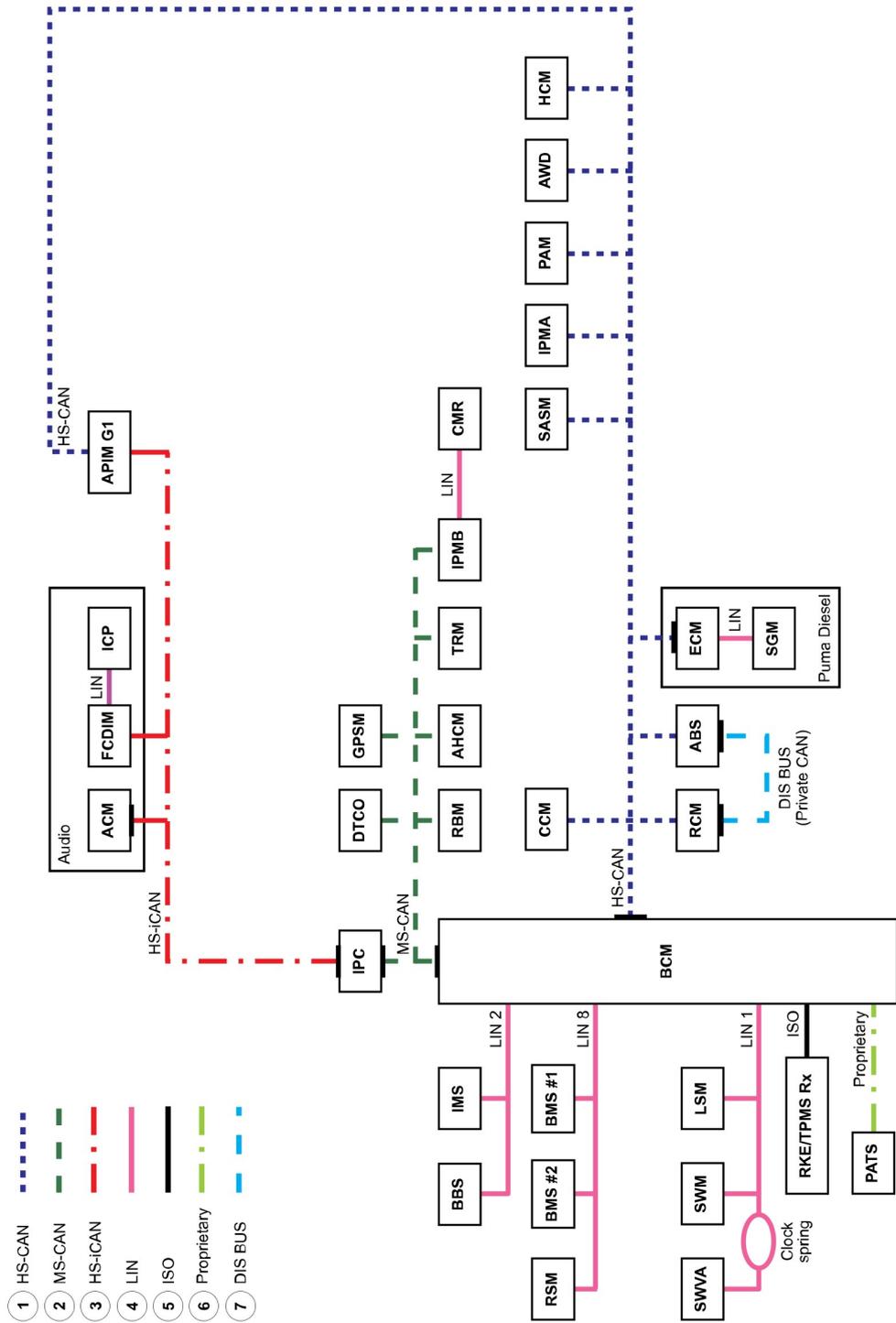
## 4.2 Réseau de communication

### 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



E167569

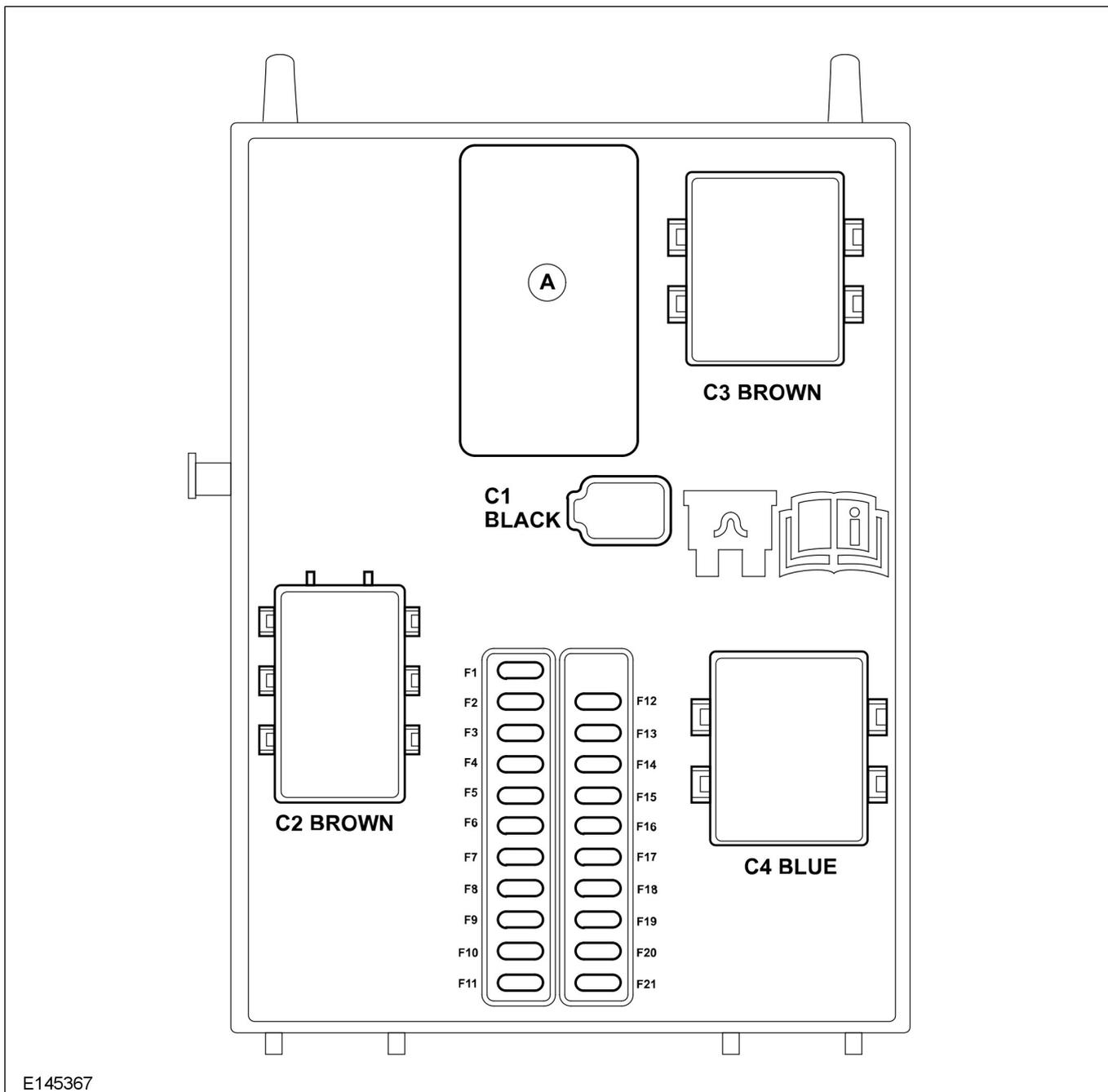
**Système de réseau de communication (reportez-vous à la figure E145366)**

<b>ELEME NT</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>ELEME NT</b>	<b>DESCRIPTION</b>
1	CAN haute vitesse	L'ECM	Module de commande moteur
2	CAN moyenne vitesse	SGM	Module de commande de démarreur/ générateur (alternateur)
3	iCAN haute vitesse	BCM	Module électronique générique
4	Réseau local d'interconnexion (LIN)	BBS	Alarme sonore de débranchement de la batterie
5	International Standards Organization (ISO - Organisation internationale de normalisation)	IMS	Capteur de mouvement intérieur
6	Équipement standard	BMS#1	Capteur de surveillance de batterie (Démarreur batterie)
7	BUS DIS (CAN privé)	BMS#2	Capteur de surveillance de batterie (Batterie auxiliaire)
ACM	Module de commande audio - radio/CD	RSM	Module de détection de pluie
FCDIM	Module d'interface de commande/affi- chage avant (MFD 2,3,5)*	SWVA	Dispositif haptique de volant IPMA (aver- tissement de démarrage sur voie)
ICP	Panneau de commande intégré	SWM	Module de volant de direction
APIMGI	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 positionne- ment 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)
CCM	Module de régulateur de vitesse	PAM (Parking aid module)	Module d'aide au stationnement
TRM	Module de remorque (système de remorque)	Trans- mission inté- grale	Transmission intégrale
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
RBM	Module de commande de marchepied (marchepied électrique)	ABS	Module de commande de système de freinage antiblocage

\* 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	
<b>Bas de gamme - BK2T-14B467_A</b>	
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	-
<b>Milieu de gamme - BK2T-14B467_B</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	-
<b>Haut de gamme - BK2T-14B467_C</b> (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	30 W	Coupure de sortie
Feux de position côté gauche	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	23 W	Coupure de sortie
Feux de position côté droit	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	23 W	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	63 W	Coupure de sortie
Clignotants côté droit	Commande côté alimentation	Ampoule	63 W	Coupure de sortie
Ampoules de plaque minéralogique	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	46 W	Coupure de sortie
Feux de recul	Commande côté alimentation	Ampoule	42 W	Coupure de sortie
Feu antibrouillard arrière	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	42 W	Coupure de sortie
Feu stop côté gauche	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	21 W	Coupure de sortie
Feu stop côté droit	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	21 W	Coupure de sortie
Troisième feu stop central	Modulation de largeur d'impulsion côté haute tension	Ampoule	32 W	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	105 W	Coupure de sortie
Lampes de cabine avant	Modulation de largeur d'impulsion côté basse tension	Ampoule	75 W	Coupure de sortie
Lampes de chargement arrière	Modulation de largeur d'impulsion côté basse tension	Ampoule	75 W	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	8 A	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	8 A	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	5 A	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	15 A	Verrouillage centralisé/de la configuration 2
F2	Bas/Milieu/Haut de gamme	15 A	Verrouillage centralisé/de la configuration 1
F3	Bas/Milieu/Haut de gamme	15 A	Alimentation du commutateur d'allumage
F4	Milieu/Haut de gamme	5 A	Source du module d'aide au stationnement
F5	Milieu/Haut de gamme	5 A	Alimentation du capteur de pluie
F6	Bas/Milieu/Haut de gamme	15 A	Alimentation de la pompe à eau
F7	Milieu/Haut de gamme	7,5 A	Alimentation du rétroviseur
F8	Milieu/Haut de gamme	15 A	Alimentation des feux antibrouillard avant
F9	Bas/Milieu/Haut de gamme	10 A	Alimentation du feu de route côté droit
F10	Bas/Milieu/Haut de gamme	10 A	Alimentation du feu de route côté gauche
F11	Bas/Milieu/Haut de gamme	25 A	Eclairage extérieur droit / Feu de position gauche
F12	Milieu/Haut de gamme	20 A	Alimentation du BBS, avertisseur sonore de sécurité
F13	Bas/Milieu/Haut de gamme	15 A	Alimentation du diagnostic embarqué II, alimentation de la protection antidécharge de batterie
F14	Bas/Milieu/Haut de gamme	25 A	Alimentation de clignotant, feux de jour, alimentation du feu antibrouillard arrière
F15	Bas/Milieu/Haut de gamme	25 A	Eclairage extérieur gauche / Feu de position droit / Troisième feu stop central
F16	Bas/Milieu/Haut de gamme	20 A	Alimentation de la navigation radio/CD
F17	Bas/Milieu/Haut de gamme	7,5 A	Alimentation du tableau de bord électronique hybride
F18	Bas/Milieu/Haut de gamme	10 A	Module de commutateur d'éclairage, alimentation du module de volant de direction, alimentation du commutateur de feu stop
F19	Bas/Milieu/Haut de gamme	5 A	Alimentation du panneau de commande des instruments et de l'afficheur multifonction
F20	Bas/Milieu/Haut de gamme	5 A	Alimentation du système antivol passif au contact
F21	Bas/Milieu/Haut de gamme	3 A	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.

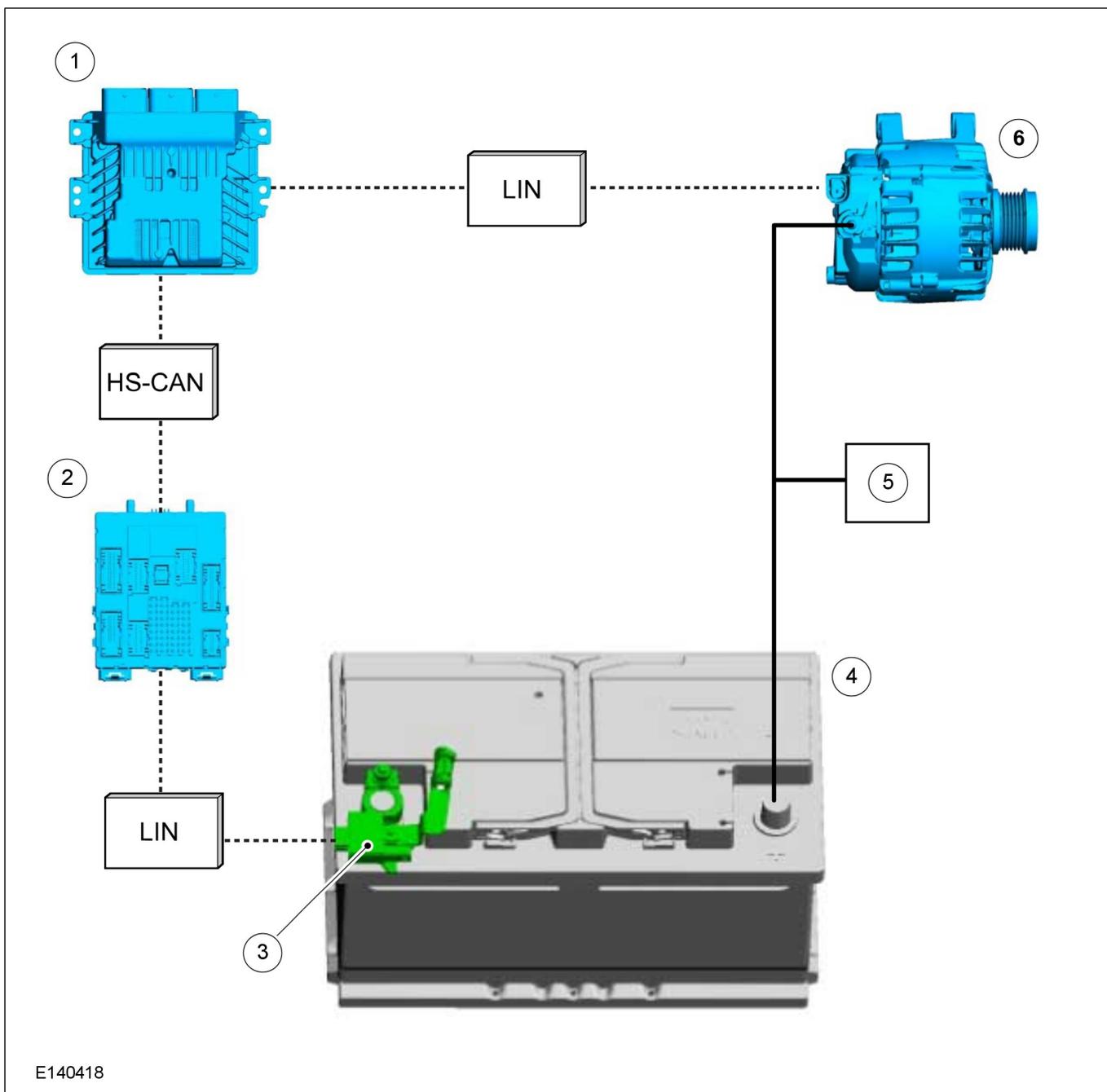
Le Transit utilise des circuits électroniques multiplexés. Il est recommandé d'utiliser les systèmes accessoires Ford appropriés. La connexion inadéquate ou incorrecte d'équipements supplémentaires peut causer un dysfonctionnement ou endommager le véhicule, et annuler ainsi les garanties.

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 du 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)

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).

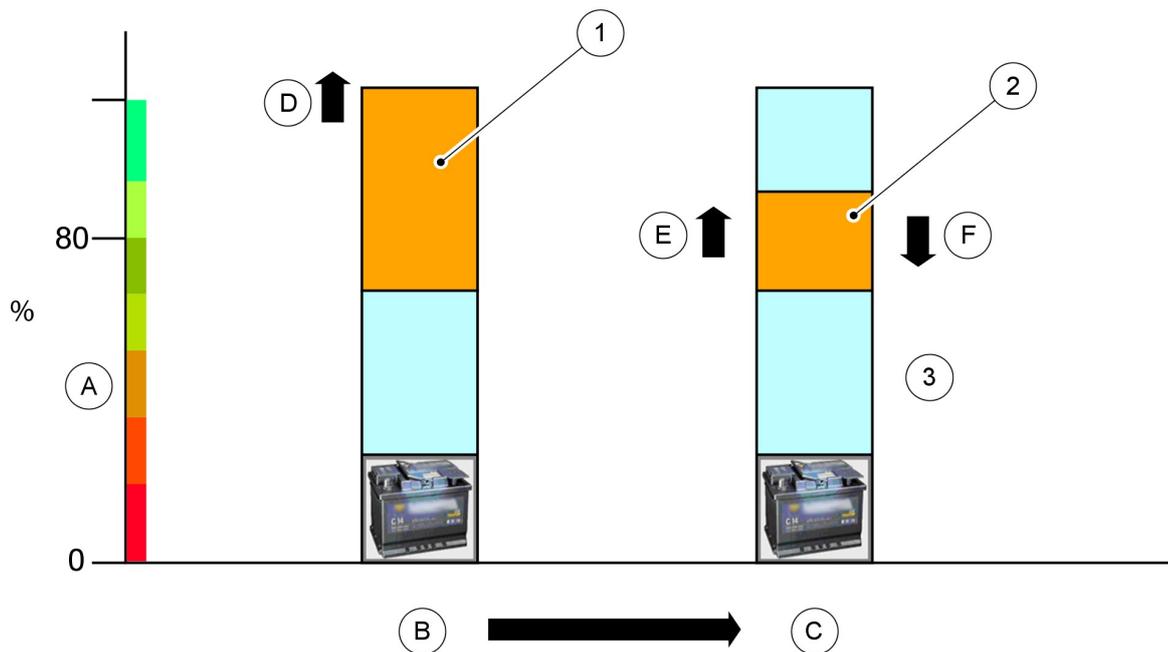
En se basant sur les informations reçues, le BCM envoie ensuite à l'ECM la valeur définie nécessaire à la tension de charge de l'alternateur via le bus de données HS CAN (Controller Area Network). Ce dernier ajuste alors au besoin la valeur reçue et la transmet à l'alternateur via le LIN. Le réglage 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 117).

## 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 normale.	Minimum 12,8 - Maximum 14,9
		Mode de régénération 15.3
Faisceau de câblage correspondant	Charge classique - Applique une tension de charge puissante jusqu'à ce que la batterie soit chargée entièrement et maintient la tension de l'alternateur au-delà de 14 V à moins que la température de la batterie dépasse 40 °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 \(page 139\)](#).

## 2. Entrée câblée

**Note :** Disponible uniquement sur les modules électroniques génériques exécutant la version de logiciel BKT2-14C184-AG ou ultérieure.

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 homologué 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 : [4.19 Connecteurs et connexion électrique \(page 190\)](#).
- 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

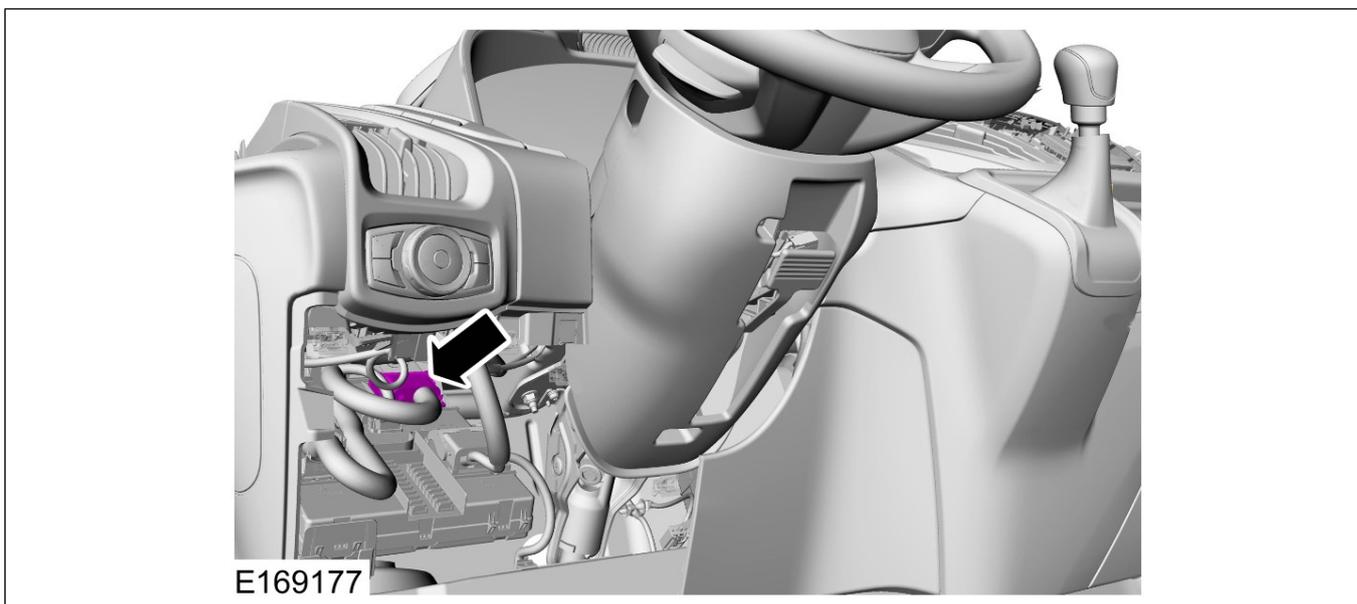
### Kit de raccordement KTBK2V-14A411-E\_



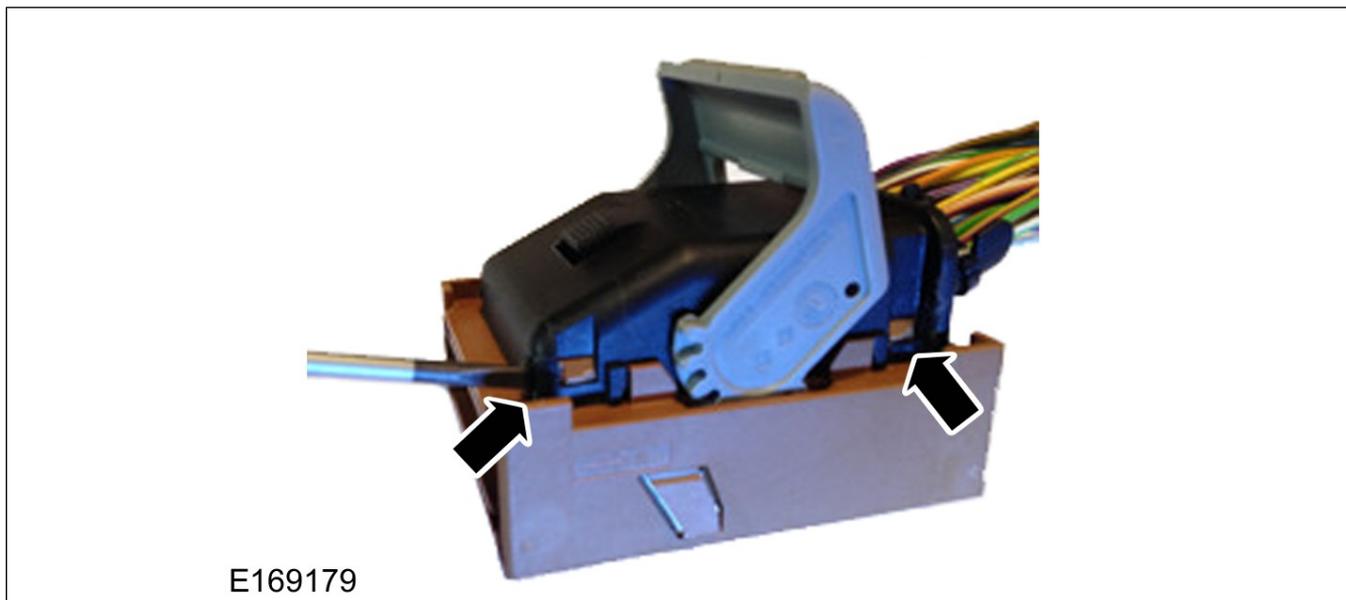
Rep	Désignation
Jumper Kit	Le kit KTBK2V-14A411-E_ contient le connecteur de réserve, 3 mètres de fil volant avec borne présertie et l'attache-câble.

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

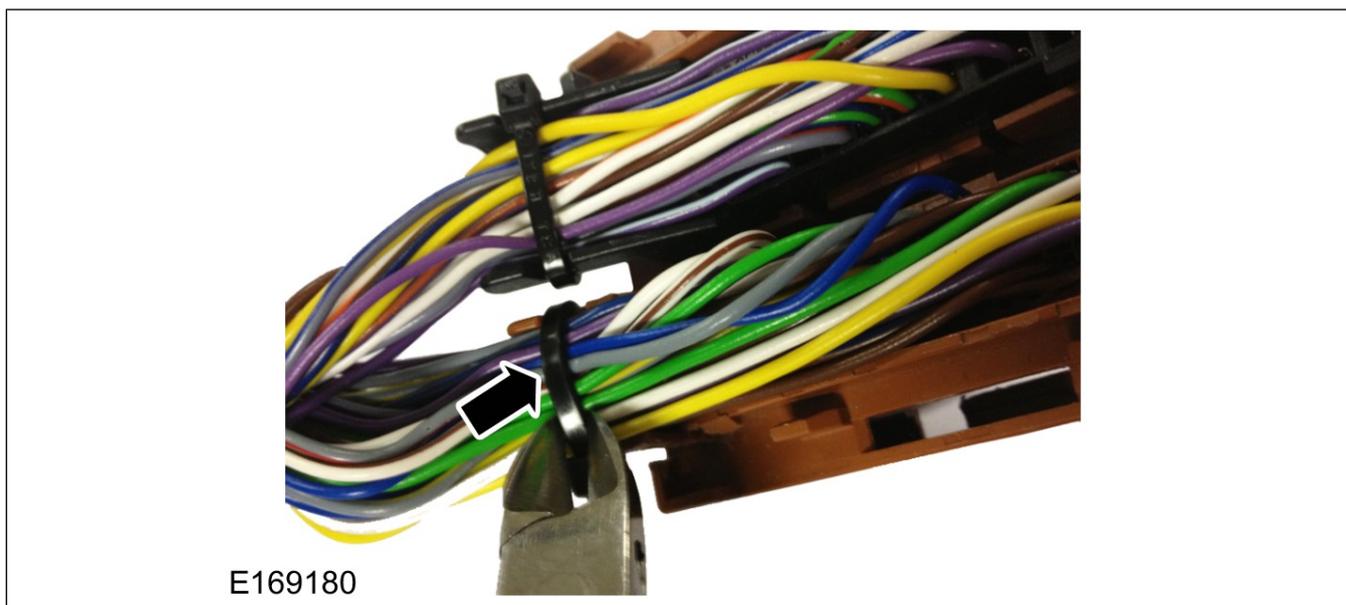
### Emplacement du connecteur BCM C3



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

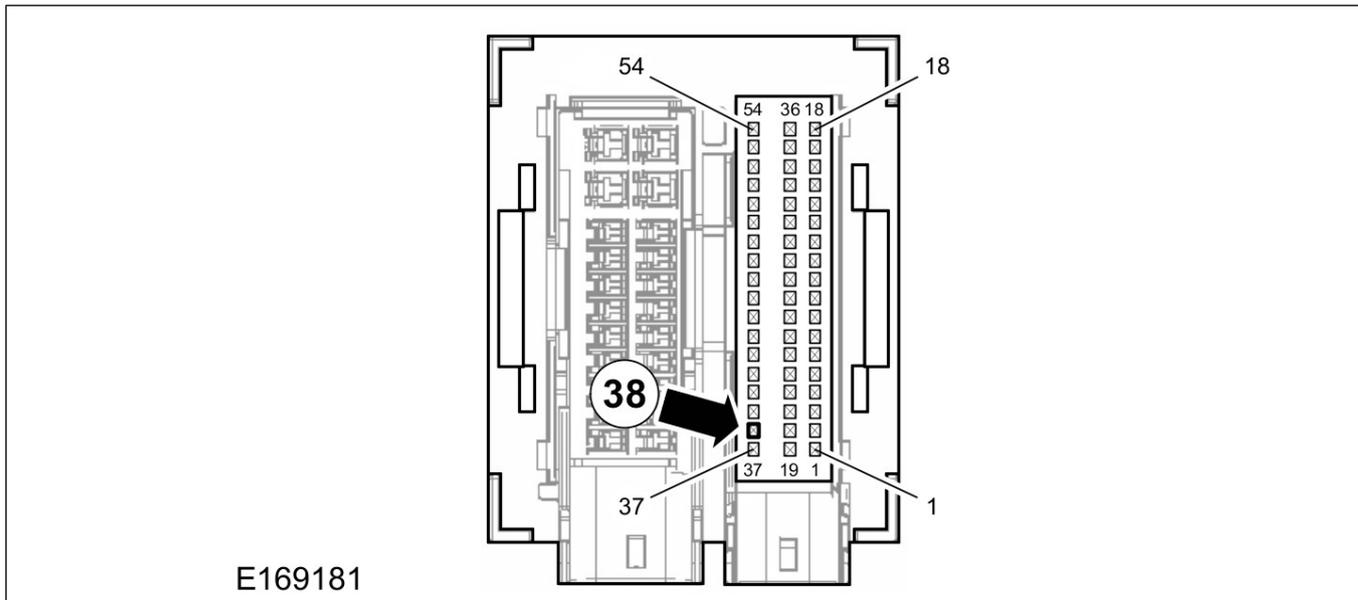
**C3 Connecteur**

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

**Découpe de l'attache-câble**

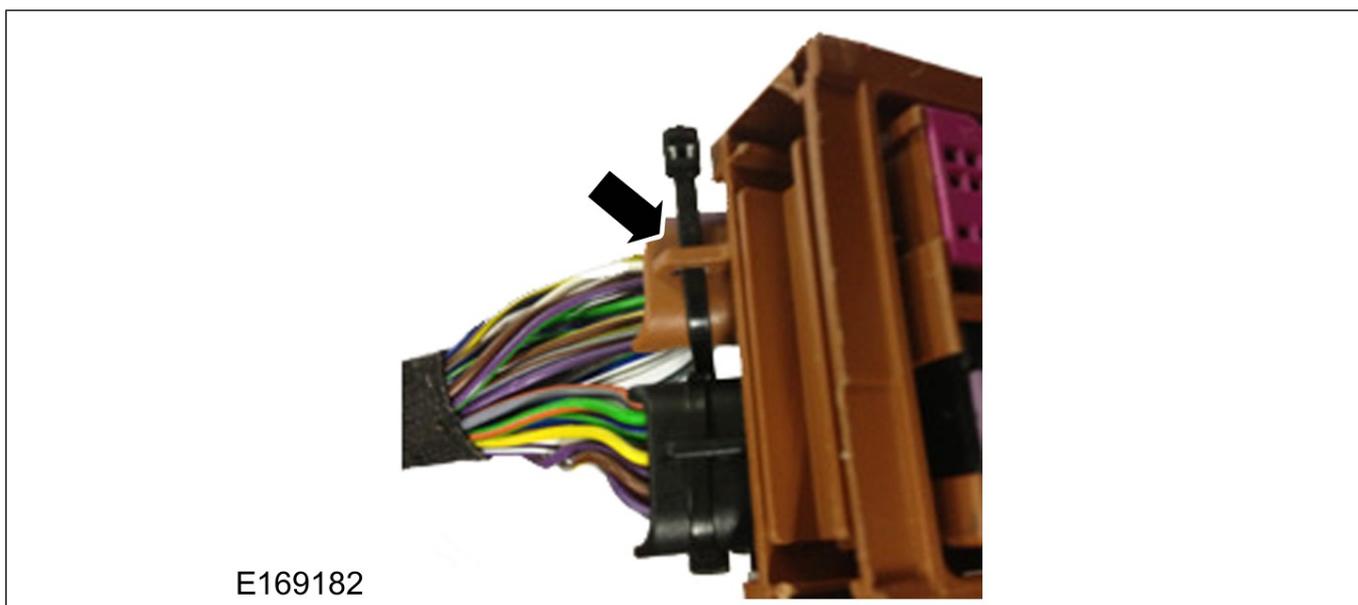
3. Coupez l'attache-câble sur le côté guide de câble marron du connecteur.

### Insertion de la broche de conversion



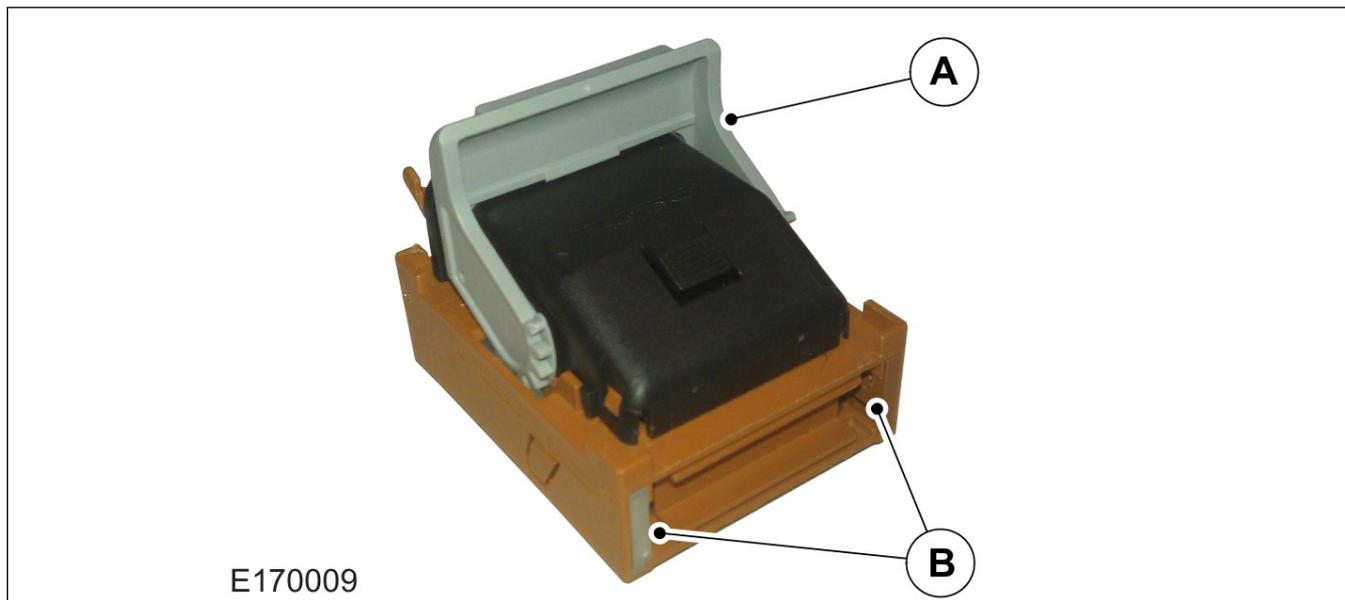
4. Insérez la broche de conversion dans la broche 38 du connecteur. La broche ne peut être installée que dans un sens. Une fois la broche insérée, tirez la borne vers l'arrière pour vérifier qu'elle est verrouillée en position.

### 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 97).

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, à l'exception des convertisseurs CC/CC et à condition de ne pas modifier la tension du côté primaire. Non seulement la pose de tels dispositifs annulera les garanties du véhicule, mais elle risque également d'endommager l'alternateur et le module de commande du moteur (ECM) 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 associés au système de gestion du moteur (indiqué sur la Fig. E167572) 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. En cas d'ajout d'applications à décharge profonde, des batteries AGM à décharge profonde haute performance (A736) doivent être commandées sur le véhicule de base.

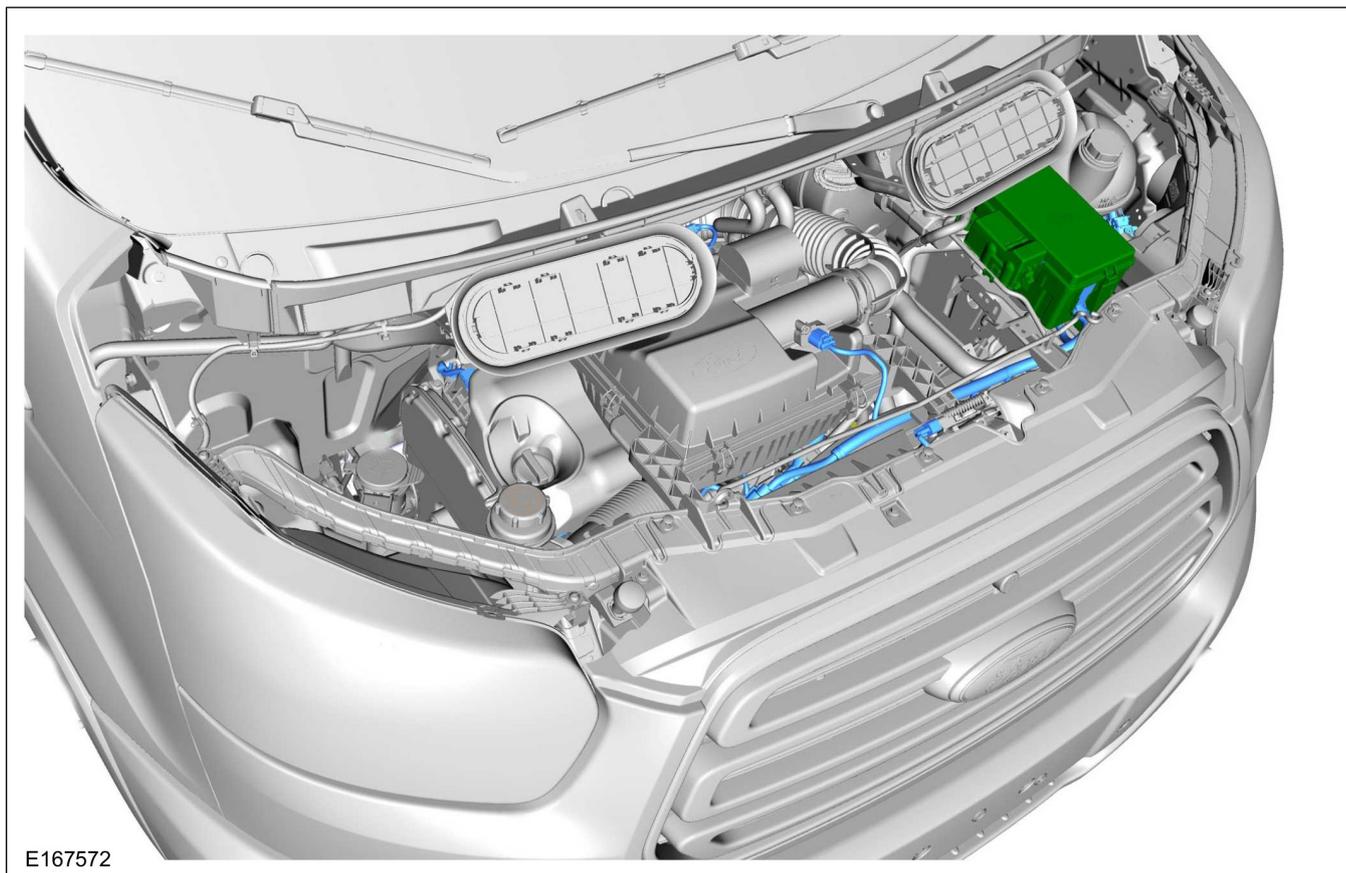
[Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles \(page 117\).](#)

- 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 : 4.17 Fusibles et relais \(page 176\).](#)
- 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 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 \(page 139\).](#)

- 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 moteur



E167572

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 ou utilitaires : lors de la pose d'une batterie supplémentaire, cette dernière doit être connectée au circuit de batterie auxiliaire via les points de connexion client. Si le véhicule doit être soumis à des charges élevées, supérieures à l'alimentation des points de connexion client, surtout lorsque le contact est coupé, des batteries supplémentaires doivent être posées. Dans ce cas, il est recommandé de commander des batteries AGM à décharge profonde haute performance (A736) sur le véhicule de base. Elles assureront la protection contre les charges supplémentaires lorsque le contact est coupé. Les charges supplémentaires doivent systématiquement être isolées du système principal Ford et il est recommandé de contrôler cette isolation à l'aide d'un système de déconnexion automatique, tel qu'un relais de moteur en marche, plutôt qu'avec un isolateur à commande manuelle. 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. Pour plus d'informations concernant les batteries branchées au système ou les exigences du système, veuillez contacter le représentant de votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région.

Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117).

**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 : 4.19 Connecteurs et connexion électrique (page 190).

### 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. Si cet équilibre ne peut être évalué précisément, il est recommandé de commander une alimentation avec une capacité supérieure et des batteries AGM à décharge profonde haute performance (A736) sur le véhicule de base.

Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117).

### 4.3.9 Schémas des circuits

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

Se reporter à : 4.19 Connecteurs et connexion électrique (page 190).

Se reporter à : 4.17 Fusibles et relais (page 176).

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](mailto: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.

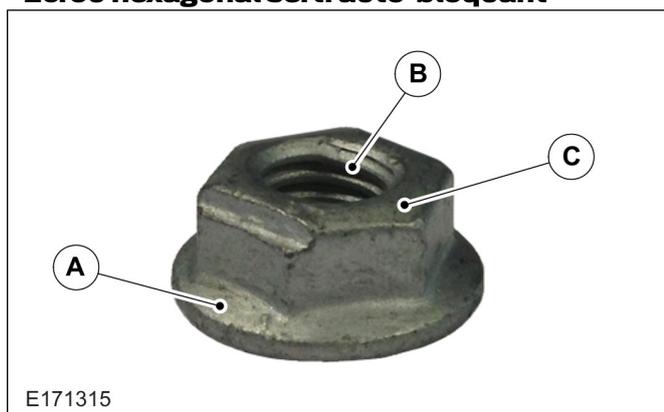
**!** Il est recommandé d'utiliser un seul œillet par goujon pour les applications nécessitant un courant élevé. S'il faut obligatoirement utiliser plus d'un œillet par goujon, l'alimentation de l'œillet du courant le plus élevé doit être raccordée au plus près de la borne d'alimentation. Ne pas poser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

Pour plus de détails

Se reporter à : 4.19 Connecteurs et connexion électrique (page 190).

Points de connexion client.

#### Écrou hexagonal serti auto-bloquant



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. Pour plus d'informations, consultez le tableau des recommandations d'utilisation de l'électricité et de la connectivité plus loin dans cette section. 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 ou effectuer une mise à niveau vers une batterie AGM à décharge profonde haute performance en cas d'ajout d'un système à décharge profonde.

**!** 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. Le caisson n'est pas requis pour les batteries AGM à décharge profonde haute performance en option (A736), mais il comprend des tubes de vidange. Après une conversion, vérifiez systématiquement que les tuyaux de vidange n'ont pas été déplacés.

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.



**AVERTISSEMENT : Lorsqu'une protection de batterie est installée, l'alimentation d'une batterie noyée standard sans décharge profonde ne doit pas être réglée en dessous de 12,00 volts. Si une protection de batterie surveille l'alimentation provenant d'une batterie à décharge profonde, il est recommandé que celle-ci ne soit pas être inférieure à 11,50 volts. Si la protection de batterie est nécessaire pour que l'équipement puisse être actif lorsque le moteur est coupé, il est recommandé dans ce cas d'installer des batteries à décharge profonde en standard. Consultez également le tableau des recommandations d'utilisation de l'électricité et de la connectivité plus loin dans cette section. En outre, le point de réglage de la haute tension d'une protection de batterie ne doit pas être inférieure à 15,30 volts étant donné qu'il s'agit là de la tension de fonctionnement normale d'un système de charge régénérative intelligente en mode de régénération. Pour garantir la parfaite robustesse des périphériques, il est recommandé que l'équipement puisse supporter jusqu'à 24 V pour permettre le cas échéant un démarrage de secours par une alimentation supplémentaire de 12 V en série et pas en parallèle.**

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 139).

et

Se reporter à : [4.3 Circuit de charge](#) (page 105).

## 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 \(page 30\)](#).

## 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 l'apparition de 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 8,0 Nm +/- 1,2 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 8 Nm +/- 1,2 Nm à la borne positive. Pour plus d'informations, consultez également les informations sur le BMS plus loin dans cette section.

## Options de batterie

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 \(page 139\)](#).

Charge régénérative intelligente et fonction arrêt/démarrage

Se reporter à : [4.3 Circuit de charge \(page 105\)](#).

**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

Numéro de référence de la batterie	Désignation	Quantité	Taille
<b>Batterie simple (sans démarrage/arrêt)</b> Configuration de batterie A			
6C16-10655-C_*	700 A au démarrage à froid (80 Ah pendant 20 heures)	1	T7
<b>Batterie double (sans démarrage/arrêt)</b> Configuration de batterie B			
6C16-10655-C_**^	700 A au démarrage à froid (80 Ah pendant 20 heures)	2	T7
EV6T-10655-D_^^	700 A au démarrage à froid (80 Ah pendant 20 heures)	2	T7
<b>Batterie double (avec démarrage/arrêt)---</b> 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
<b>Batteries AGM à décharge profonde haute performance***</b> Configuration de batterie D			
8C1V-10655-A_	850 CCA (95 Ah pendant 20 heures)	2	H8

\* Peut être remplacé par 8G9N-10655-P\_ dans les configurations de service

\*\* Peut être remplacé par BV6N-10655-B\_ en atelier

\*\*\*Compatible avec les véhicules à charge régénérative intelligente (SRC) et avec la fonction arrêt/démarrage. Voir aussi Batterie

^ Inclut le marché russe (uniquement jusqu'au 8 mars 2015)

^^ Marché russe (à partir du 9 mars 2015)

^^^ Marché turc uniquement

### 4.4.3 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 nécessaire en cas d'ajout de systèmes supplémentaires, en tenant compte de la taille de l'alternateur et de la capacité des batteries.

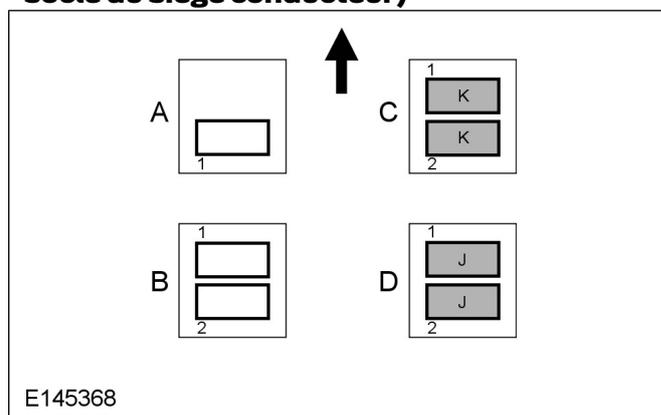
Importer les facteurs pour le choix des batteries

- 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 de 95 Ah entièrement chargée peut fournir 4,75 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.

#### 4.4.4 Configurations de batterie

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



#### Configuration de batterie

Repère	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)
D	Système de batterie double pour option véhicule spécial — avec et sans démarrage/arrêt (J)

Flèche = vers l'avant du véhicule

#### 4.4.5 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 80 Ah, 1 x 95 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.
- Configurations centrales de batterie programmées incorrectes.

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.

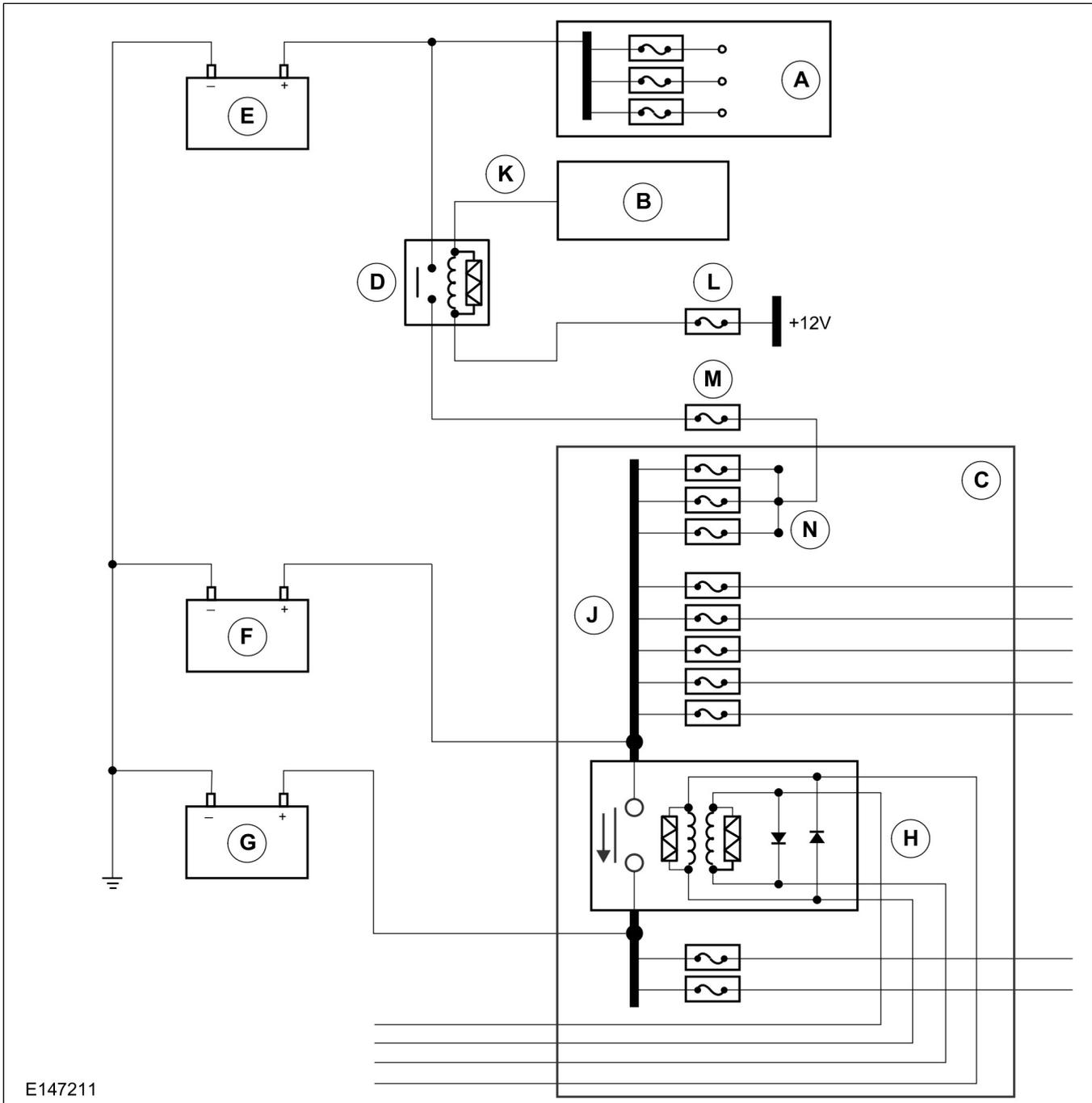
### Troisième batterie supplémentaire et périphériques posés en atelier de transformation

Si des batteries supplémentaires sont ajoutées, il est conseillé de poser un relais de coupure ou un système de contacteur manuel 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 du système, via les points de connexion client pour l'alimentation +12 V. Cela permet de s'assurer que la batterie de démarrage du véhicule n'est pas touchée (sur un système à double batterie). 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 \(page 105\)](#).  
Fonctionnement du système



E147211

ELEMENT	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
D	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
V	Installation Ford — batterie de démarrage du véhicule
V	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 posé par un atelier de transformation *
N	Points de connexion client – 60 A standard, 180 A avec n'importe quelle option de boîte à fusibles SVO (y compris A526)

\* Le fusible d'alimentation posé par l'atelier de transformation peut ne pas être requis si la valeur des points de connexion client est correcte.

#### 4.4.6 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.

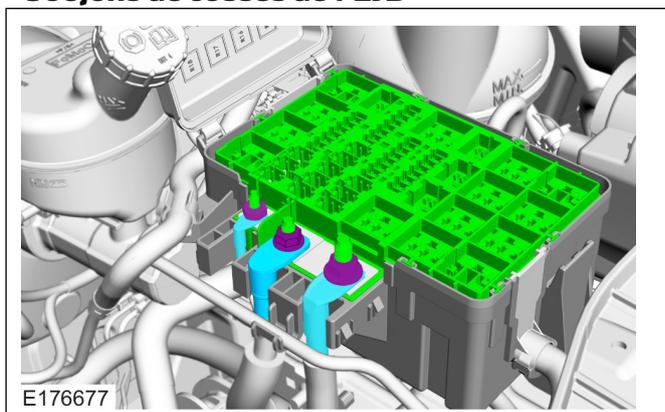
**Note :** Les charges électriques client auxiliaires doivent être effectuées uniquement via les points de connexion client prévus, le tableau de fusibles auxiliaire ou le connecteur d'interface du véhicule haute spécification. Veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford 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 : [4.19 Connecteurs et connexion électrique \(page 190\)](#).

#### 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 17).

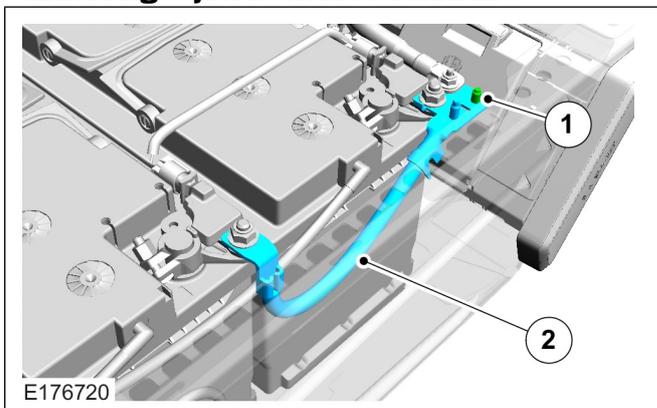
Chaque batterie doit aussi avoir un chargeur séparé étant donné que les batteries sont isolées quand le contact est coupé et deux minutes après avoir mis le contact si le moteur ne tourne pas.

Pour plus de détails

Se reporter à : 4.19 Connecteurs et connexion électrique (page 190).

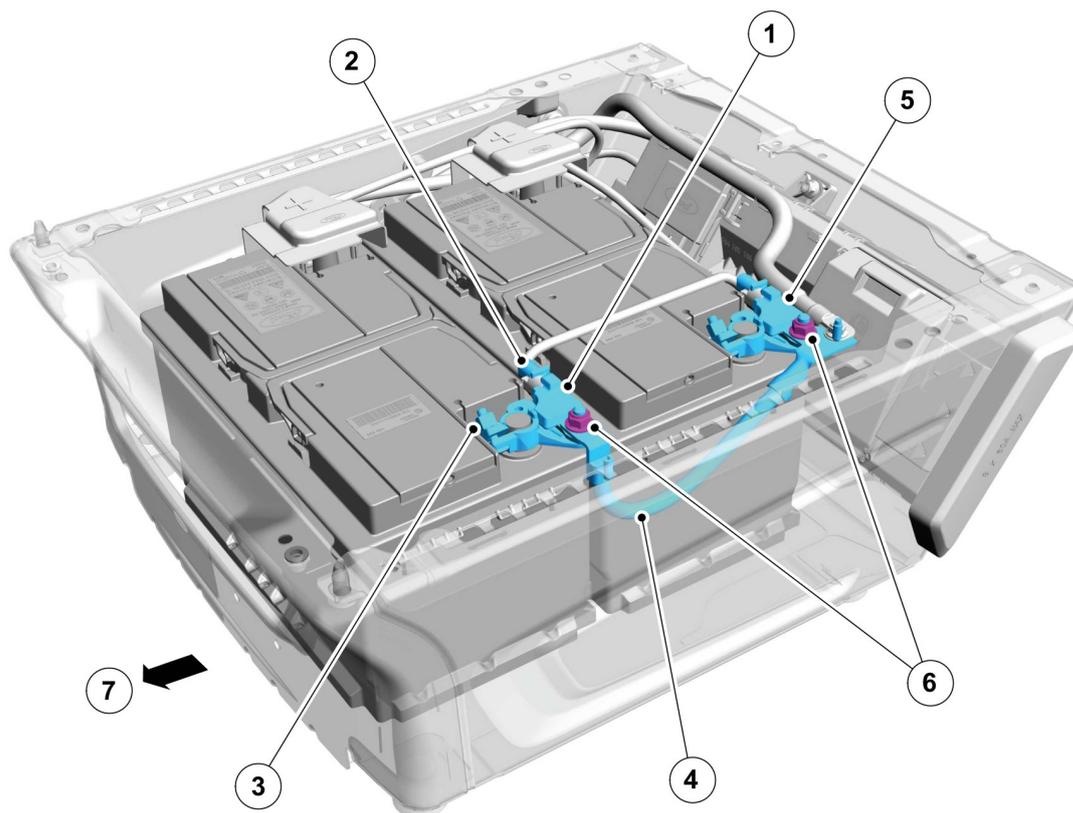
Points de connexion client.

#### 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_

## 4.4.7 Capteur de surveillance de la batterie (BMS)



E167574

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 corriger 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 la pose 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.

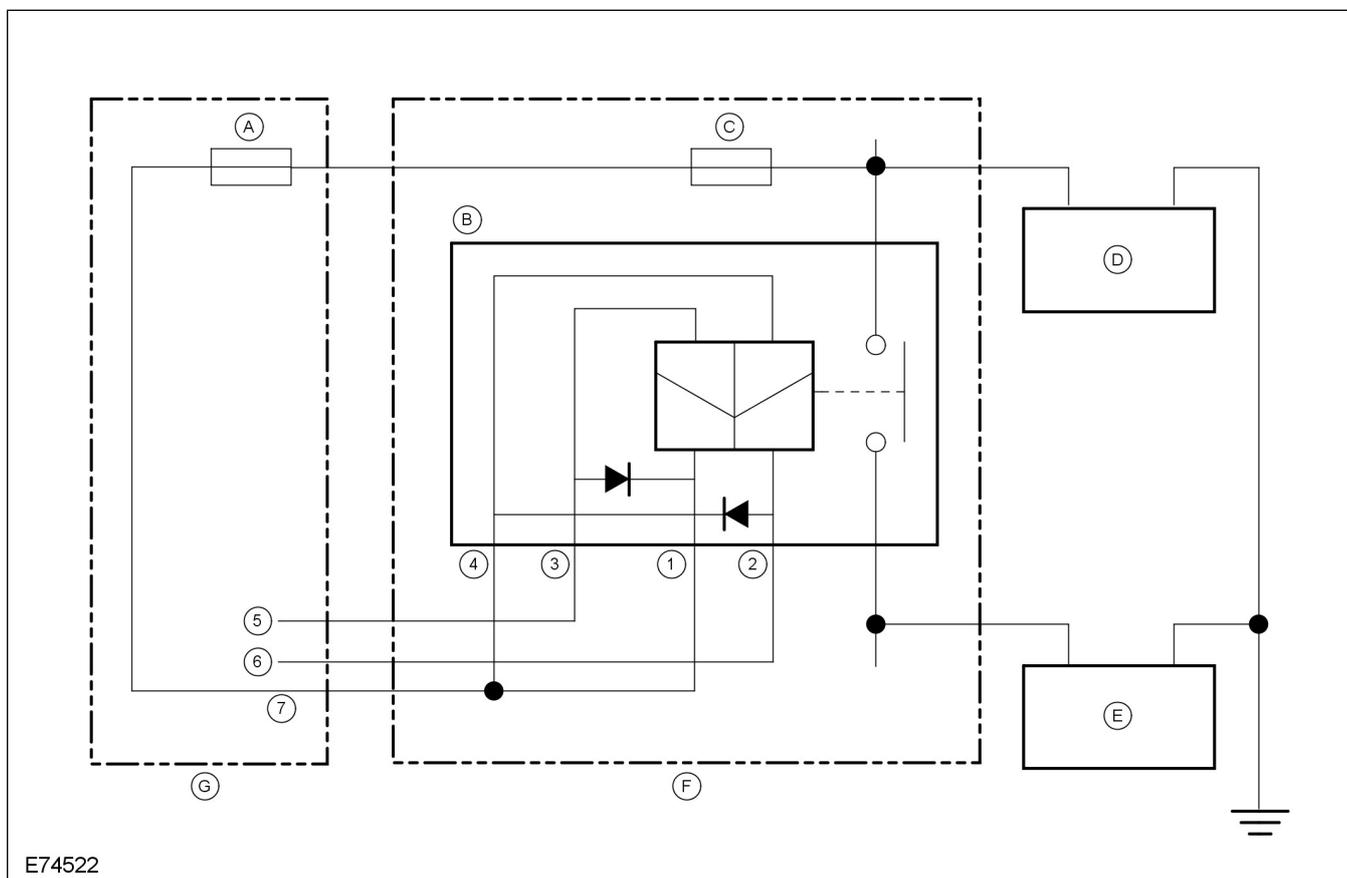
**Note :** Si la charge avec le contact coupé chute pour atteindre la valeur inférieure attendue au bout de 30 minutes, c'est probablement parce qu'une fonction, contrôlée par le temporisateur de protection antidécharge de batterie, est encore active. Cela peut être dû à une porte entrouverte, un éclairage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

#### 4.4.8 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)
D	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
V	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 \(page 105\)](#). SRC

Se reporter à : [4.8 Gestion moteur électronique \(page 139\)](#).

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 \(page 105\)](#).

Se reporter à : [4.8 Gestion moteur électronique \(page 139\)](#).

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. Un fichier de correction IDS spécial est nécessaire pour que le concessionnaire puisse accéder au paramètre 210. Contactez votre concessionnaire agréé pour obtenir de plus amples informations.

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 18 = H8 95 Ah type AGM à décharge profonde haute performance pour SRC ou arrêt/démarrage

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 un câble de batterie en fonction de l'entraînement.

### 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
8C1V-10655-A_	Batterie AGM 95 Ah à décharge profonde haute performance	2
BK3V-10A721-C_	Support de cosse de batterie	1
BK3V-10A818-A_	Tuyau de vidange double	1
BK2V-14277-A_	Couvercles d'isolation de positif de batterie	2
BK3V-10N669-A_	Support de batterie	1

#### 4.4.9 Recommandations concernant l'utilisation de l'électricité et la connectivité

<b>Puissance électrique utilisée</b>	<b>Spécifications recommandées (code de commande entre parenthèses)</b>
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 ou de longues périodes (40A-250A requis). Par exemple, les bennes basculantes, les hayons élévateurs, les ambulances.	2 batteries AGM à décharge profonde haute performance (A736). Poser l'option d'alternateur 210 A (HFL) si les charges sont de durée élevée et longue. Charger le calcul d'équilibrage requis. Remarque : pour les charges supérieures à 180 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).
<b>Connectivité utilisée</b>	<b>Spécifications recommandées (code de commande entre parenthèses)</b>
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.

Pour déterminer si une conversion dépasse 5 mA avec le moteur coupé ou 30 A lorsque le moteur est allumé sur une longue durée (supérieure à 8 heures en continu sur une période de 24 heures), il est important de bien comprendre certains tests et certaines utilisations du véhicule, notamment le test du courant et les exigences de l'opérateur lors de l'utilisation des charges posées par l'atelier de transformation, y compris les durées avec le moteur allumé ou éteint. Certains périphériques peuvent être actifs en permanence, notamment les systèmes de suivi et de réfrigération. Il est également plus probable qu'une décharge et un cyclage profonds surviennent si les charges lorsque le moteur est coupé ne sont pas auto-isolées (moteur allumé ou allumage contrôlé), assurées et minutées par une batterie et qu'elles sont largement supérieures à 5 mA. En cas de doute sur l'option à sélectionner, contactez le concessionnaire Ford de votre région ou le représentant de votre concessionnaire agréé.



**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.

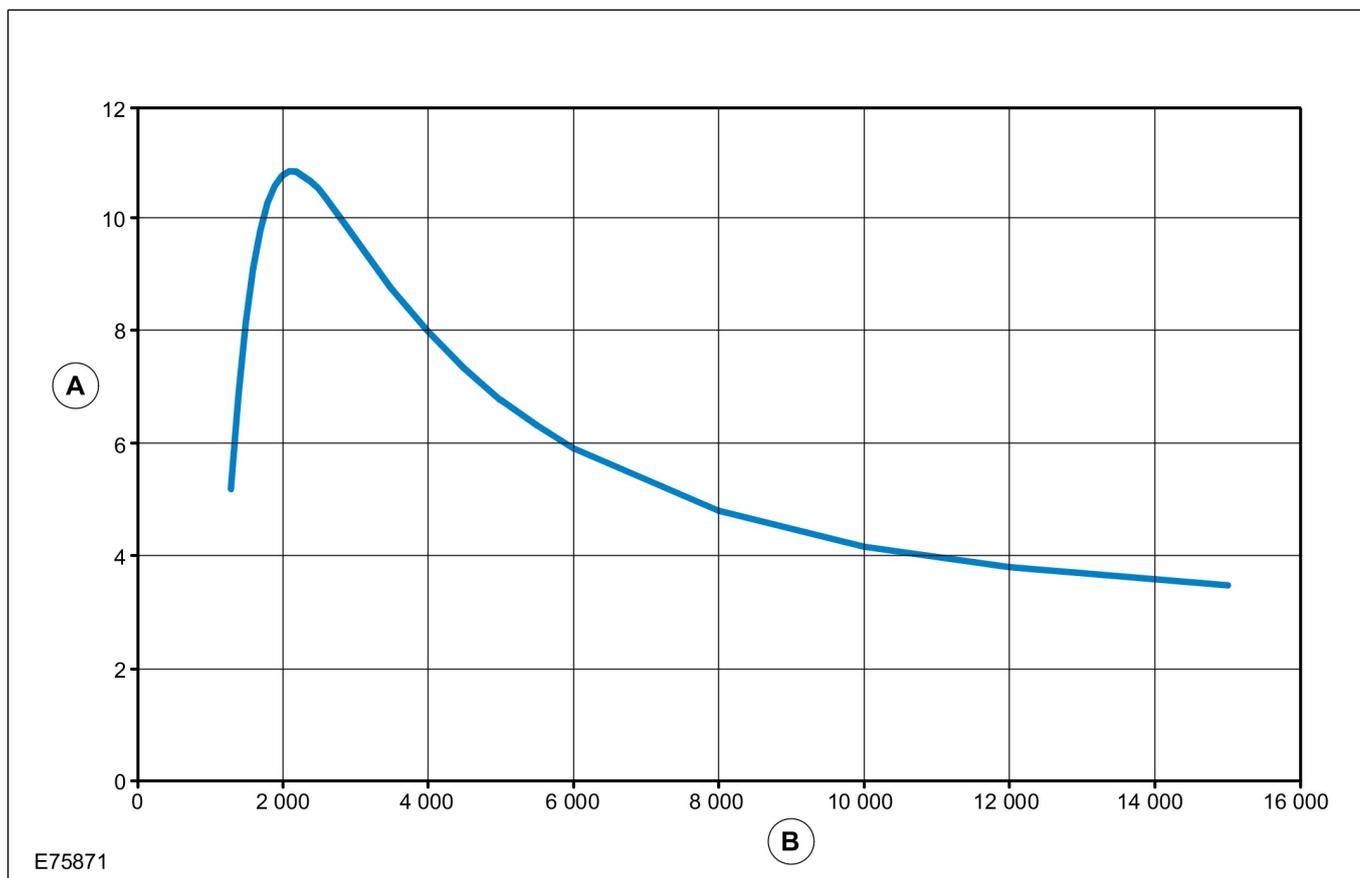
**Note :** • Au niveau de la décharge de la batterie, l'atelier de transformation doit tenir compte du courant consommé lorsque le système supplémentaire est en service, en plus des charges continues avec clé sur OFF lorsqu'il n'est pas utilisé. Par exemple, un inverseur monté consommera du courant même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

## 4.4.10 Alternateur

## Courbe de couple de l'alternateur - 150 A



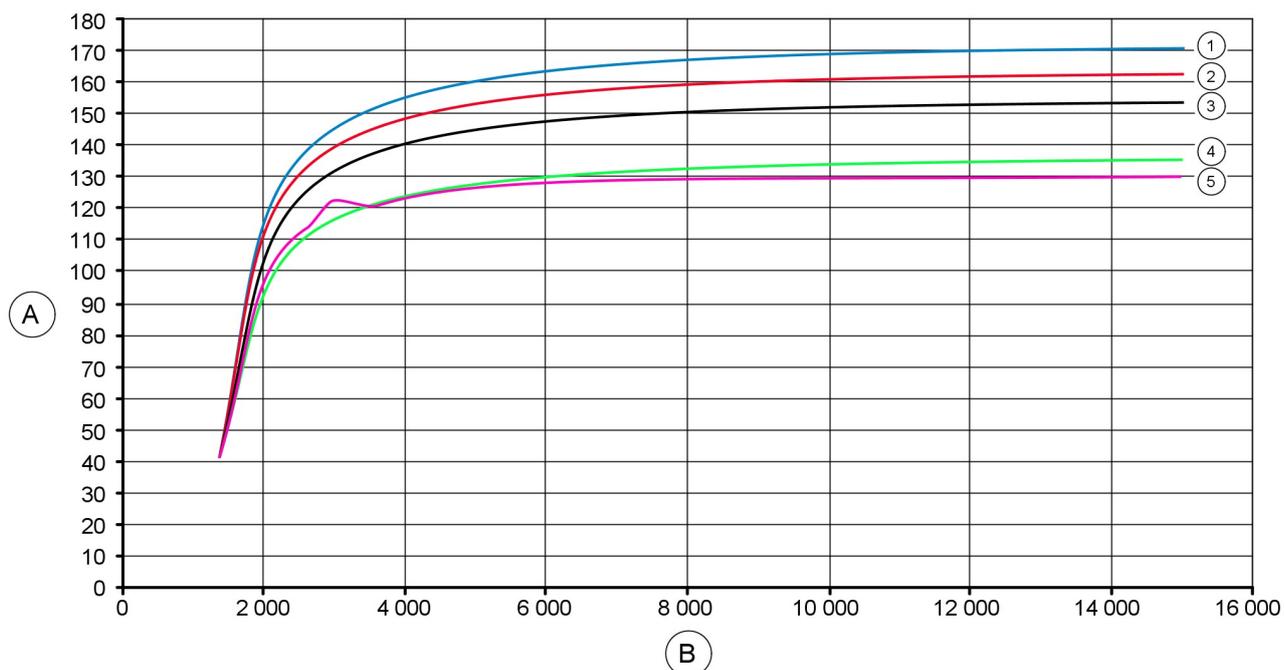
Le schéma E75871 montre le couple (en N·m) nécessaire pour entraîner l'alternateur. L'axe vertical (A) montre le couple (Nm) et l'axe horizontal (B) montre les rotations de l'alternateur par minute (tr/min).

**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 : 2,69 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.

**Note :** la vitesse de ralenti est de 800 tr/min ou de 900 tr/min lorsque la climatisation est activée, le régime de l'alternateur standard débute donc à 2 152 tr/min.

## Performance de sortie de l'alternateur - 150 A

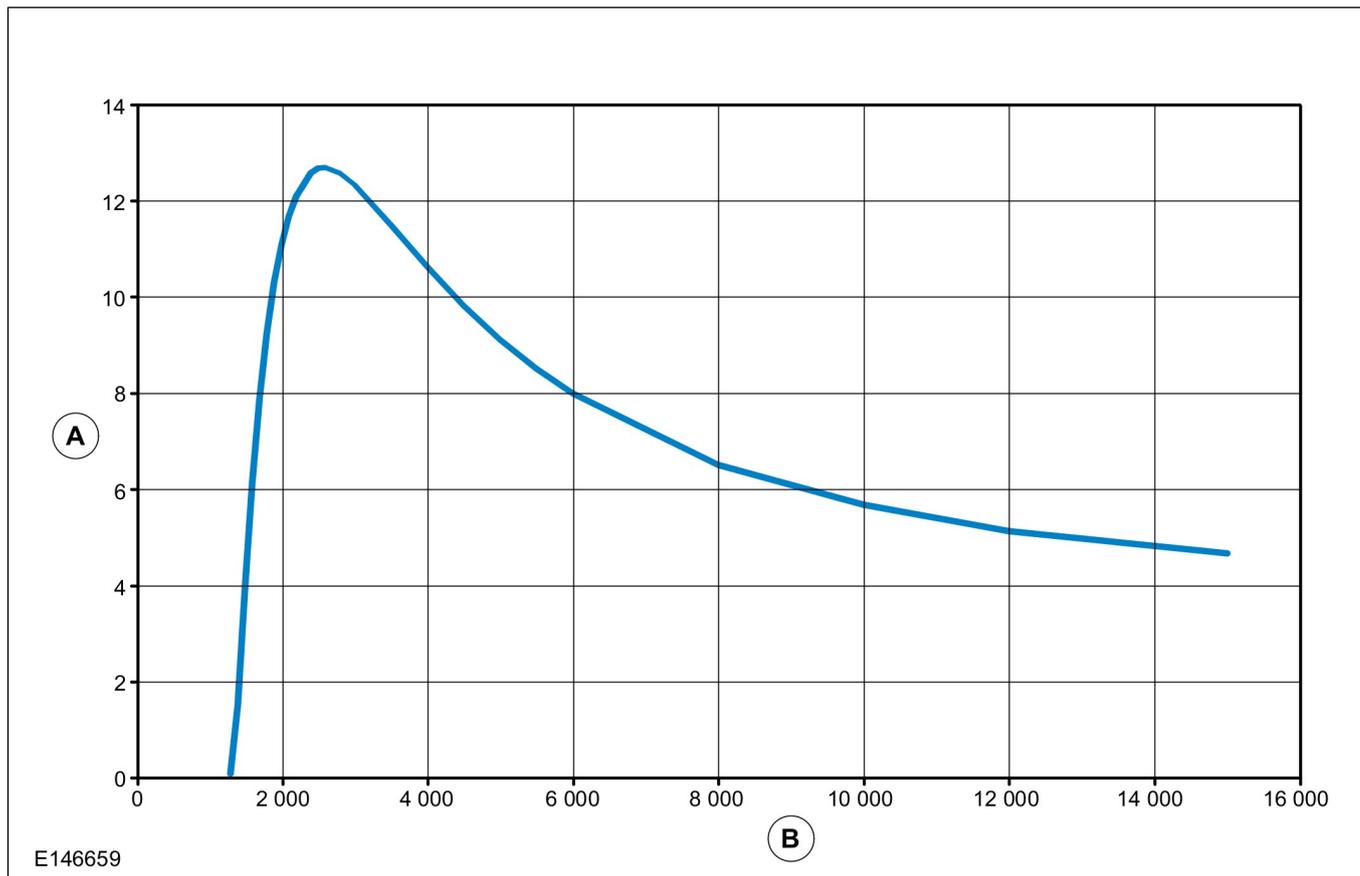


E75873

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

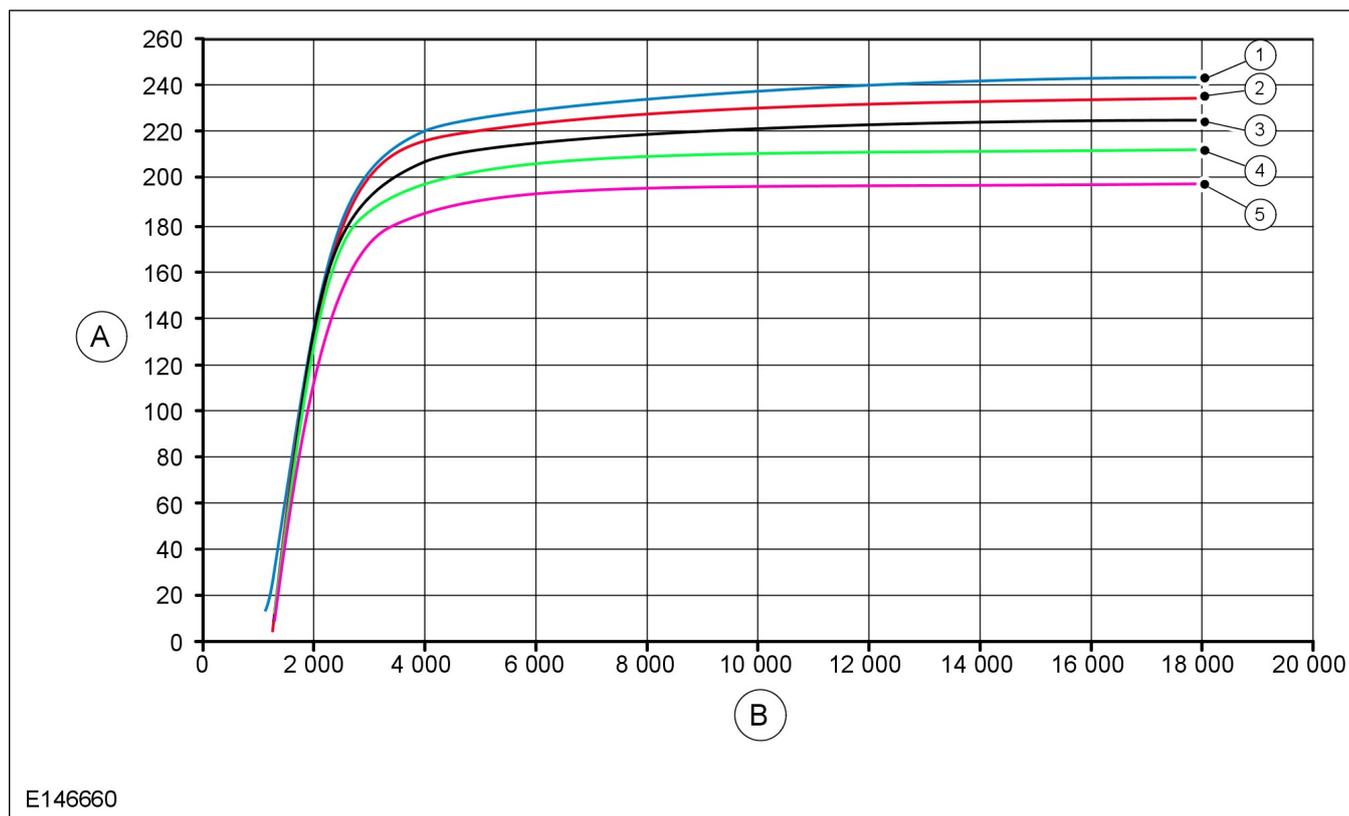
Le schéma E75873 montre les performances de sortie de l'alternateur à cinq températures différentes conformément aux spécifications Ford. L'axe vertical (A) montre le courant de sortie (ampères) et l'axe horizontal (B) montre la vitesse de l'alternateur en rotations par minute (tr/min).

## 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. Il est possible d'y parvenir en activant le commutateur des feux de détresse dans les conditions où il est utile et légal de le faire, ou en appuyant sur le bouton ECO du système de démarrage/arrêt ou à partir de la commande de masse injectée par fil/broche directe, reportez-vous à la rubrique « Neutralisation de la fonction démarrage/arrêt et charge configurable » dans la section Recharge de ce manuel. Pour de plus amples informations, contactez 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	
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 CO<sub>2</sub> 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 de l'ECM (module de commande moteur), connue sous la dénomination de 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 arrêt/démarrage.
- 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 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 \(page 117\)](#).  
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. Les charges électriques supplémentaires doivent donc 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 connectées en permanence 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). Si vous devez connecter des batteries

supplémentaires, vous devez effectuer une déconnexion du système Ford avec le moteur éteint.

Se reporter à : 4.3 Circuit de charge (page 105). 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](mailto: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 moteur (ECM) de toutes les variantes de 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 139).

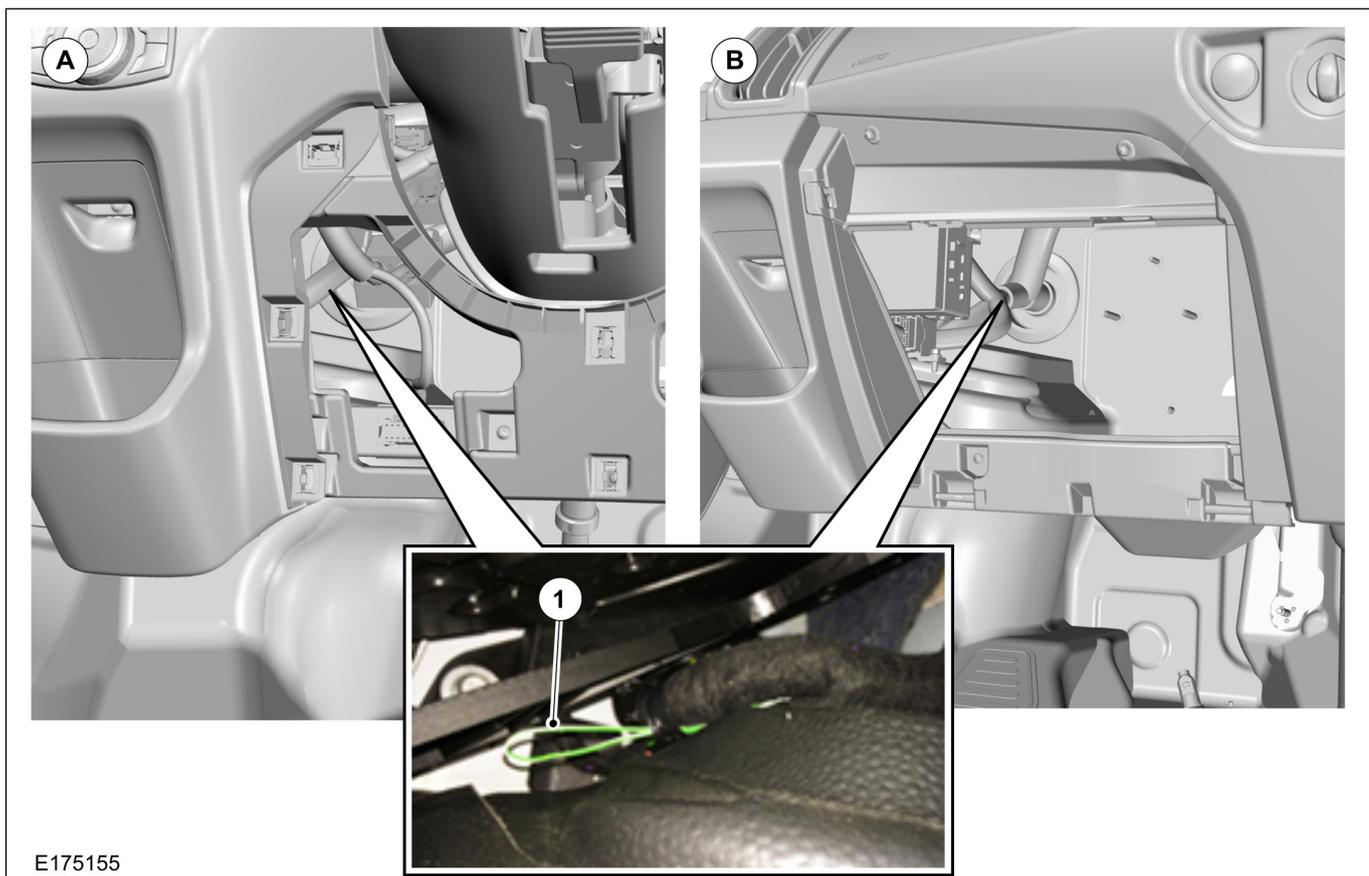
### Groupe de câbles vert/blanc

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 ECM.

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 ECM 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.

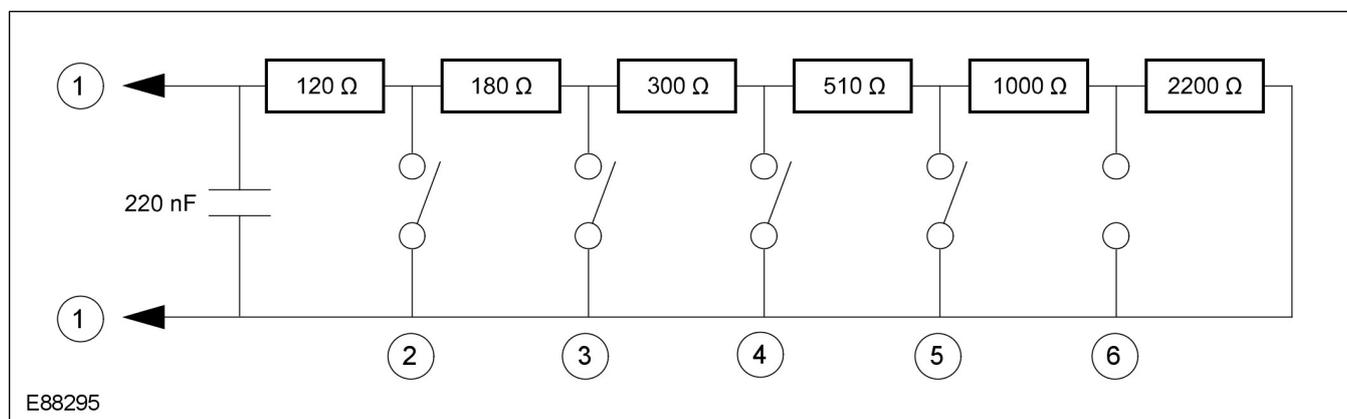


E175155

Le faisceau doit être légèrement fixé de façon à pouvoir extraire facilement le groupe de câbles vert/blanc. La figure E175155 montre l'emplacement du groupe de câbles vert et blanc (1) sur une conduite à droite (A) et une conduite à gauche (B). Se reporter au manuel d'atelier pour la dépose du garnissage.

## 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 ECM 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. L'ECM 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 de l'ECM 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 ECM 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 l'ECM 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 l'ECM au faisceau du boîtier de commutateurs 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 Boîte à outils ; sélectionnez ensuite Groupe motopropulseur, puis Fonctions de service, et enfin ECM. 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 Régulateur de vitesse de régime moteur et DPF

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 est déclenchée pour éliminer la suie accumulée et ainsi régénérer 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. Il convient de limiter le plus possible les cycles marche-arrêt rapides du régime en mode de régulation du régime moteur, étant donné qu'un nombre important de coupures du régime produit plus de suie.

Se reporter à : [3.6 Système d'échappement \(page 77\)](#).

### 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, Service, Fonctions, ECM. Les menus affichés sur l'écran IDS guident le concessionnaire à travers les options et la configuration.

## 4.9 Tachygraphe

Nous vous recommandons de contacter un centre de montage de tachygraphes Continental VDO agréé (auparavant connu sous la dénomination Siemens VDO) pour la pose et l'étalonnage du tachygraphe de votre véhicule.

### Note :

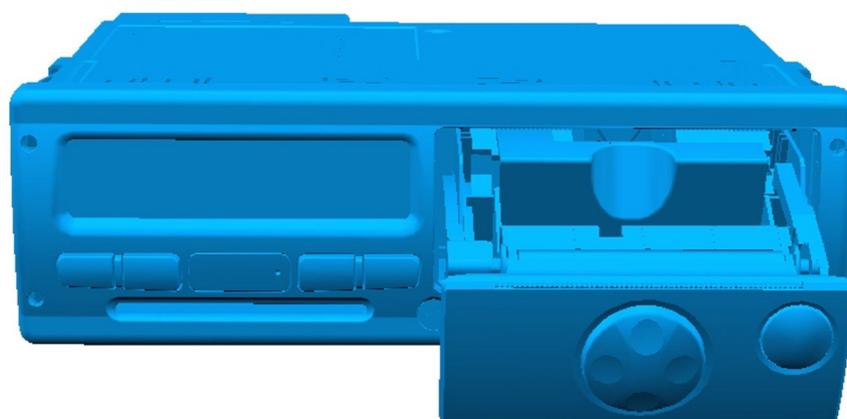
Les coordonnées des centres de montage recommandés sont disponibles sur les sites Web de VDO. Ces sites contiennent également des informations sur la réglementation en vigueur et le fonctionnement des tachygraphes.

### 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

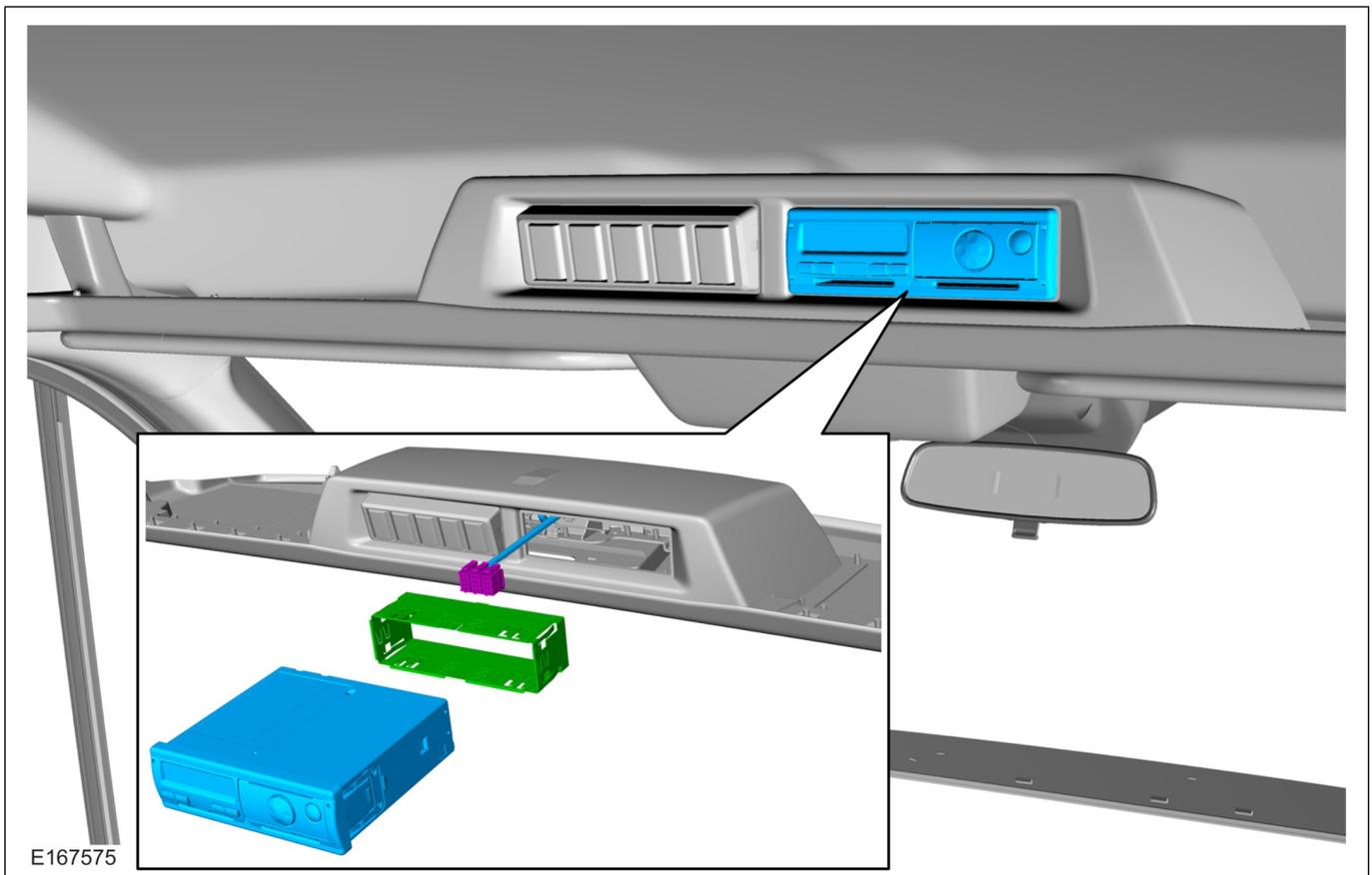
Pour plus d'informations sur le rôle des broches, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le service clientèle de Continental Automotive Group directement.

### Câblage

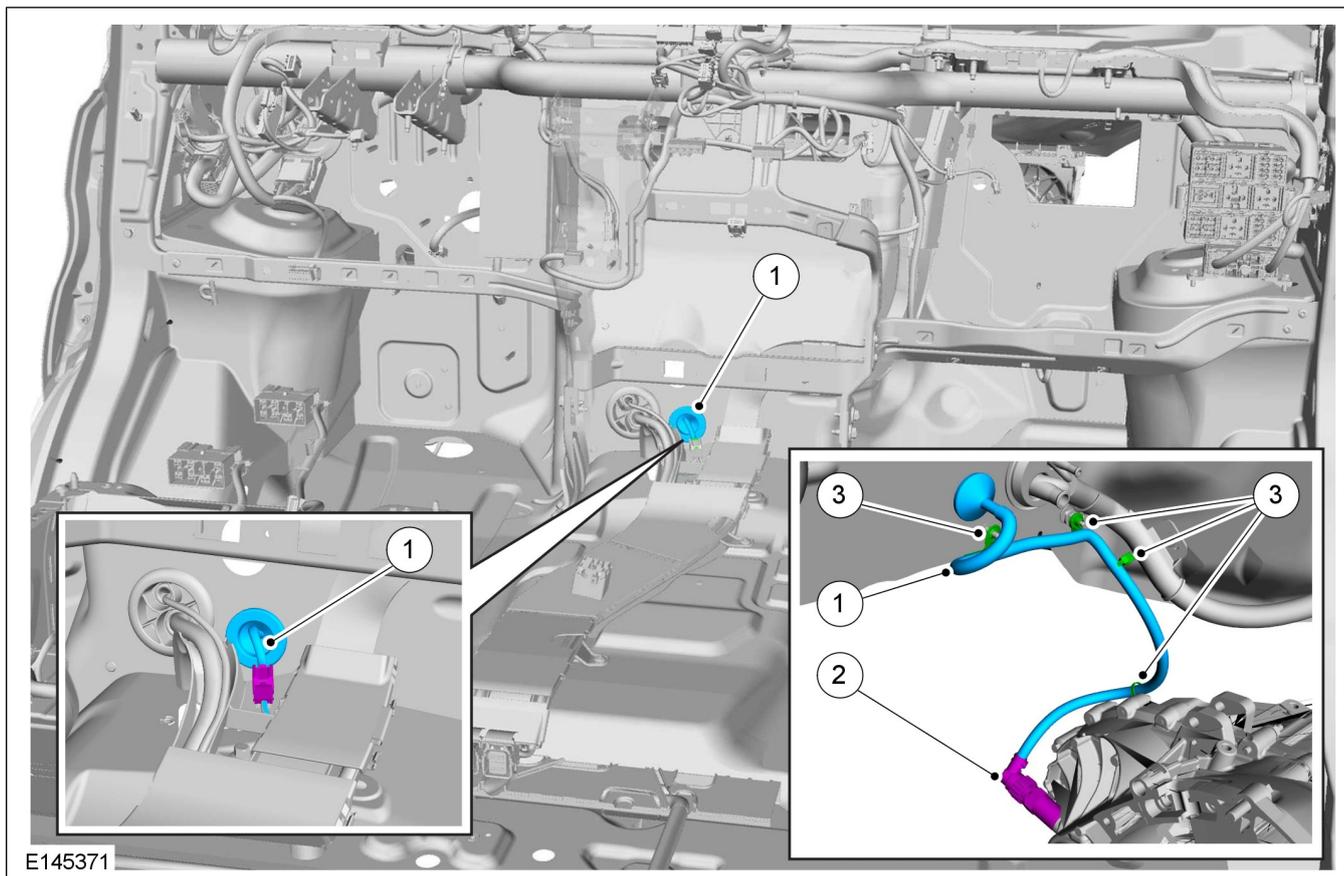
Le câblage du tachygraphe est composé de deux parties :

- Faisceau de capteur de vitesse, reportez-vous à la figure E167576 pour l'acheminement du faisceau.
- Faisceau de tachygraphe, reportez-vous aux figures E145371 et 167575 pour la pose et l'acheminement du faisceau.

### 4.9.2 Pose du faisceau de tachygraphe

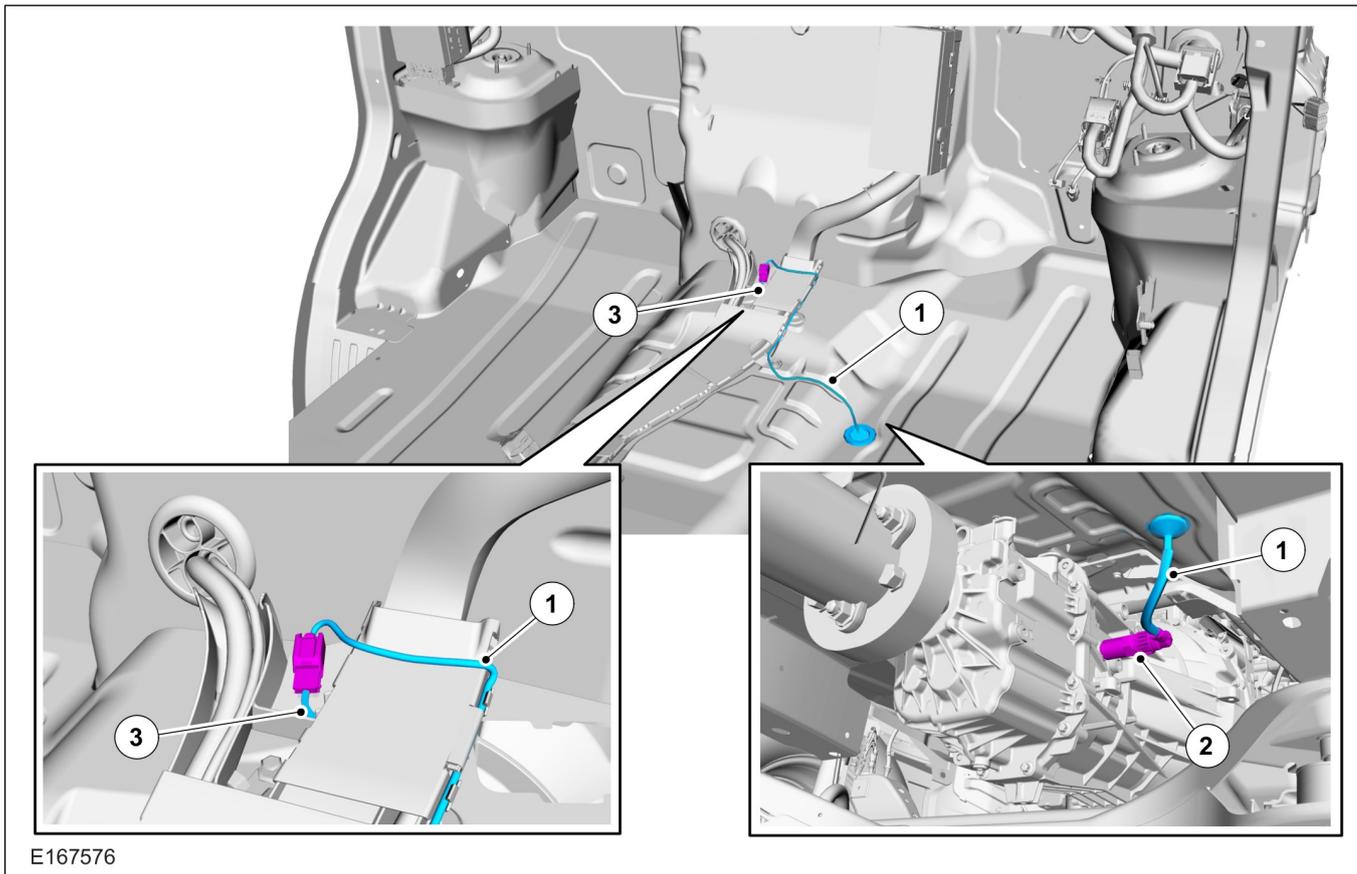


## Acheminement du faisceau de capteur de vitesse du tachygraphe - FWD



Rep	Désignation
1	Faisceau de capteur de vitesse du tachygraphe
2	Capteur dans la transmission
3	Clips

## Acheminement du faisceau de capteur de vitesse du tachygraphe - RWD



E167576

Rep	Désignation
1	Faisceau de tachygraphe à travers le tableau de bord
2	Faisceau de capteur à travers le plancher
3	Capteur dans la transmission
4	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](mailto: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
<b>Unités tachygraphes</b>			
BK2T	17A266	A_	Numérique
<b>Capteur de vitesse</b>			
BK2T	17K321	A_	VMT6 - Traction avant
BK3T	17k321	A_	MT82 - Propulsion arrière
<b>Faisceau de câblage</b>			
BK2T	14K141	B_	Faisceau de capteur de vitesse - Traction avant
BK3T	14K141	H_	Faisceau de capteur de vitesse - Propulsion arrière
BK3T	14K141	J_	Faisceau de tachygraphe de toit - Traction avant et propulsion arrière

### Pose du capteur de vitesse — reportez-vous à la figure E167576

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 E167575

**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](mailto: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	Low Navigation (NAV) DAB/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 GPS	X	X	X	X	X	-X	-
GND	-	-	-	-	-	-	X
Sans GPMS	X	X	X	X	-	-	-
GPMS	-	-	-	-	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

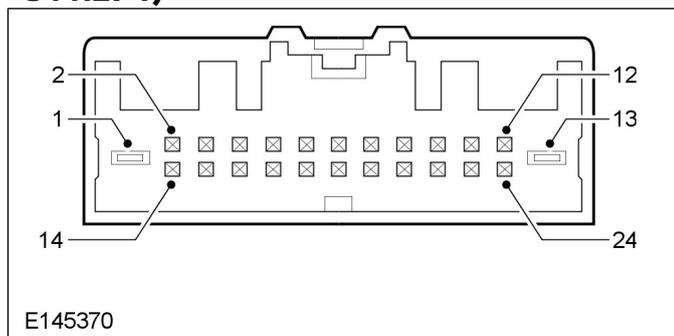
Les systèmes audio (AHU) sont connectés au câblage de la planche de bord par l'intermédiaire d'un seul connecteur à 24 broches, voir la figure E145370 et le tableau.

**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)



### Connecteur ICE 24 broches

Broche	Pièce	Désignation	Broche	Pièce	Désignation
1	Pile	Entrée	13	Masse du système audio	Entrée
2	Alimentation B+ commutée	Débit	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)	Débit
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 -	Débit	21	Haut-parleur arrière gauche +	Débit
10	Haut-parleur avant gauche -	Débit	22	Haut-parleur avant gauche +	Débit
11	Haut-parleur avant droit -	Débit	23	Haut-parleur avant droit +	Débit
12	Haut-parleur arrière droit -	Débit	24	Haut-parleur arrière droit +	Débit

\* Les broches 7 et 19 sont réservées au microphone externe. Vérifiez la disponibilité auprès de votre concessionnaire Ford.

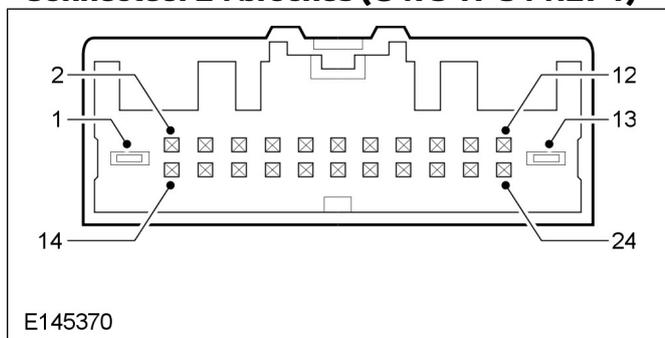
### 4.10.3 Radio intermédiaire et radio intermédiaire avec DAB

**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.

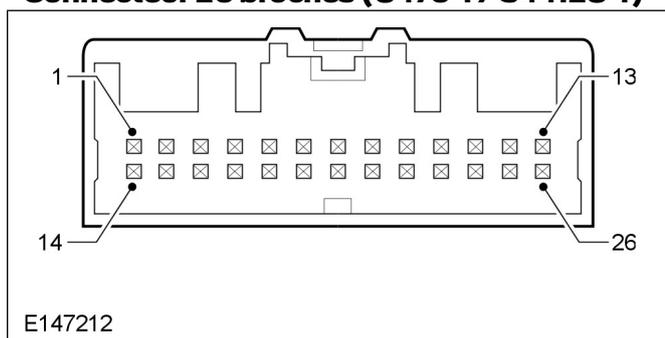
**Note :** Il y a un câble coaxial noir qui connecte l'antenne AM/FM/DAB de toit à l'arrière du système audio. Si le véhicule possède un affichage de navigation, le câble coaxial noir est acheminé à l'arrière de l'affichage de navigation et un deuxième câble coaxial connecte l'affichage de navigation 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 2 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.

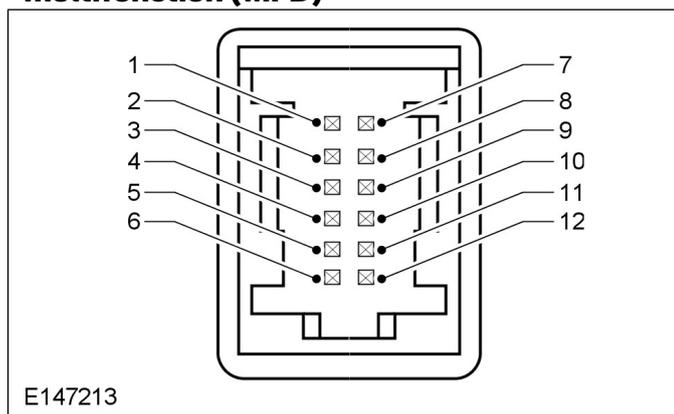
**Connecteur 24 broches (8475-1 / 544127-1)****Connecteur 24 broches**

Broch e	Pièce	Désignati on	Broch e	Pièce	Désignati on
1	Pile	Entrée	13	Masse	Entrée
2	Alimentation B+ commutée	Débit	14	CAN - Haute	Entrée / sortie
3	Emplacement libre	-	15	CAN - Basse	Entrée / sortie
4	Entrée Navigation Audio +	Entrée	16	Blindage audio pour AIJ	Débit
5	Entrée Navigation Audio -	Entrée	17	AIJ gauche +	Entrée
6	Jack d'entrée auxiliaire (AIJ) - commun	Entrée	18	AIJ droite +	Entrée
7	Emplacement libre	-	19	Blindage audio pour Aux2	Débit
8	Emplacement libre	-	20	Emplacement libre	-
9	Haut-parleur arrière gauche -	Débit	21	Haut-parleur arrière gauche +	Débit
10	Haut-parleur avant gauche -	Débit	22	Haut-parleur avant gauche +	Débit
11	Haut-parleur avant droit -	Débit	23	Haut-parleur avant droit +	Débit
12	Haut-parleur arrière droit -	Débit	24	Haut-parleur arrière droit +	Débit

**Connecteur 26 broches (8476-1 / 544128-1)**

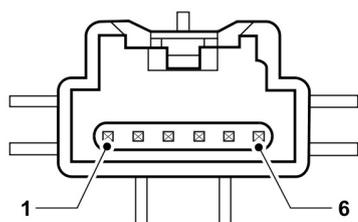
**Connecteur 26 broches**

Broche	Pièce	Désignation	Broche	Pièce	Désignation
1	Emplacement libre	-	14	Emplacement libre	-
2	Emplacement libre	-	15	Emplacement libre	-
3	Emplacement libre	-	16	Blindage audio Aux 1	Débit
4	Sortie Auxiliaire 1 +	Débit	17	Sortie Auxiliaire 1 -	Débit
5	Emplacement libre	-	18	AE_CD 1	Entrée / sortie
6	Emplacement libre	-	19	Emplacement libre	-
7	Emplacement libre	-	20	Emplacement libre	-
8	Entrée Alerte +		21	Entrée Alerte -	Entrée
9	Emplacement libre	-	22	Emplacement libre	-
10	Emplacement libre	-	23	Emplacement libre	-
11	Emplacement libre	-	24	Emplacement libre	-
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	Pile	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 +	Débit	12	Sortie Audio -	Débit

### 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

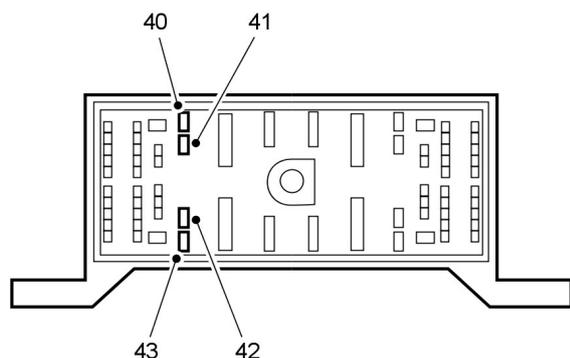
Le câblage des haut-parleurs arrière est toujours présent dans le faisceau de la planche de bord 14K024, mais pas nécessairement dans les faisceaux 14401 et 14405/14A005 qui envoient ensuite les signaux vers les haut-parleurs arrière.

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-parleurs	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.

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	46 W	2x5 W^^
Feu de position/de stationnement gauche (avant et arrière)	Commande côté alimentation	23 W	2x5 W
Feu de position/de stationnement droit (avant et arrière)	Commande côté alimentation	23 W	2x5 W
Clignotant avant gauche	Commande côté alimentation	63W^^^	21 W + 5 W
Clignotant arrière gauche			21 W
Clignotant avant droit	Commande côté alimentation	63W^^^	21 W + 5 W
Clignotant arrière droit			21 W
Feux de jour gauche/droit	Commande côté alimentation	30 W	2x15 W

^ L'éclairage de plaque d'immatriculation et les feux de gabarit ne doivent pas dépasser 46 W. Les feux à DEL sont recommandés lorsqu'ils sont disponibles.

^^ +14 W si les feux de gabarit latéraux, de toit ou d'extrémité sont déjà en place.

^^^Alimentation de clignotant, une charge inférieure entraîne un double clignotement (détection de panne d'ampoule).

Fusibles d'éclairage		
F8	15 A	Alimentation de feu antibrouillard avant
F9	10 A	Alimentation du feu de route côté droit
F10	10 A	Alimentation du feu de route côté gauche
F11	25 A	Eclairage extérieur droit
F14	25 A	Clignotant, feu antibrouillard arrière, feux de jour
F15	25 A	Eclairage extérieur gauche

### 4.12.3 Eclairage – Feux de détresse/clignotants

**Note :** Si des lampes à DEL sont utilisées à l'arrière d'une conversion de camping-car, la puissance en watts doit simuler les 21 W attendus par le circuit de détection de panne d'ampoule. Si des clignotant à DEL sont ajoutés au système électrique, la résistance de charge peut ne pas être nécessaire. En cas d'ajout d'éclairages supplémentaires, l'atelier de transformation doit contrôler leur conformité à la réglementation légale et le maintien de la fonctionnalité.

La charge maximale autorisée est de 63 W par côté^^^

Les configurations standard sont :

- CAT5 - 2 x 21 W + 5 W par côté.
- CAT6- 2 x 21 W + 16 W par côté.

Le changement entre les clignotants de type CAT 5 et de type CAT 6 nécessite la reconfiguration du BCM à l'aide de l'IDS.

### 4.12.4 Eclairage – Projecteurs et 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 :

- Projecteur antibrouillard avant - 2 x 55 W (contrôlé par un relais).
- Feu 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 : 4.18 Aménagement spécial (page 179).

### 4.12.5 Eclairage des véhicules larges

#### Eclairage – Feux de gabarit latéraux et arrière

Puissance maximale autorisée avec le système standard :

**Note :** Les répéteurs de clignotant CAT 6 doivent être posés sur de nombreux véhicules. Pour plus d'informations, consultez la réglementation en vigueur. Contactez à ce sujet le concessionnaire Ford de votre région ou votre concessionnaire agréé.

- 6 x 3 W - Feu de gabarit latéral.
- 2 x 5 W - Feu de gabarit arrière.
- 2 x 5 W - CAT 6.
- 2 x 4 W - Feu de gabarit de toit.

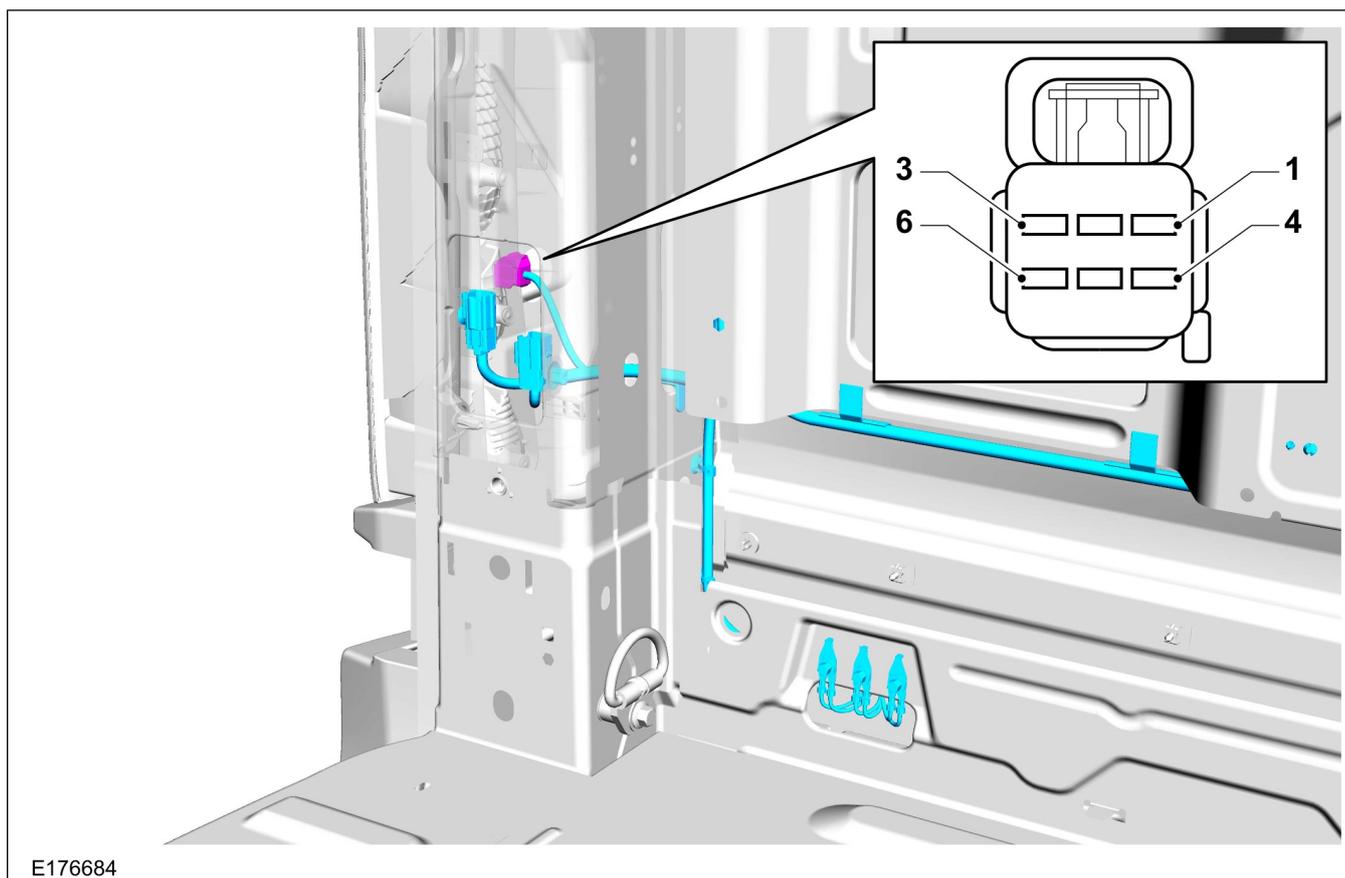
### 4.12.6 Rétroviseurs de porte électriques

 **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.

## 4.12.7 Eclairage extérieur supplémentaire

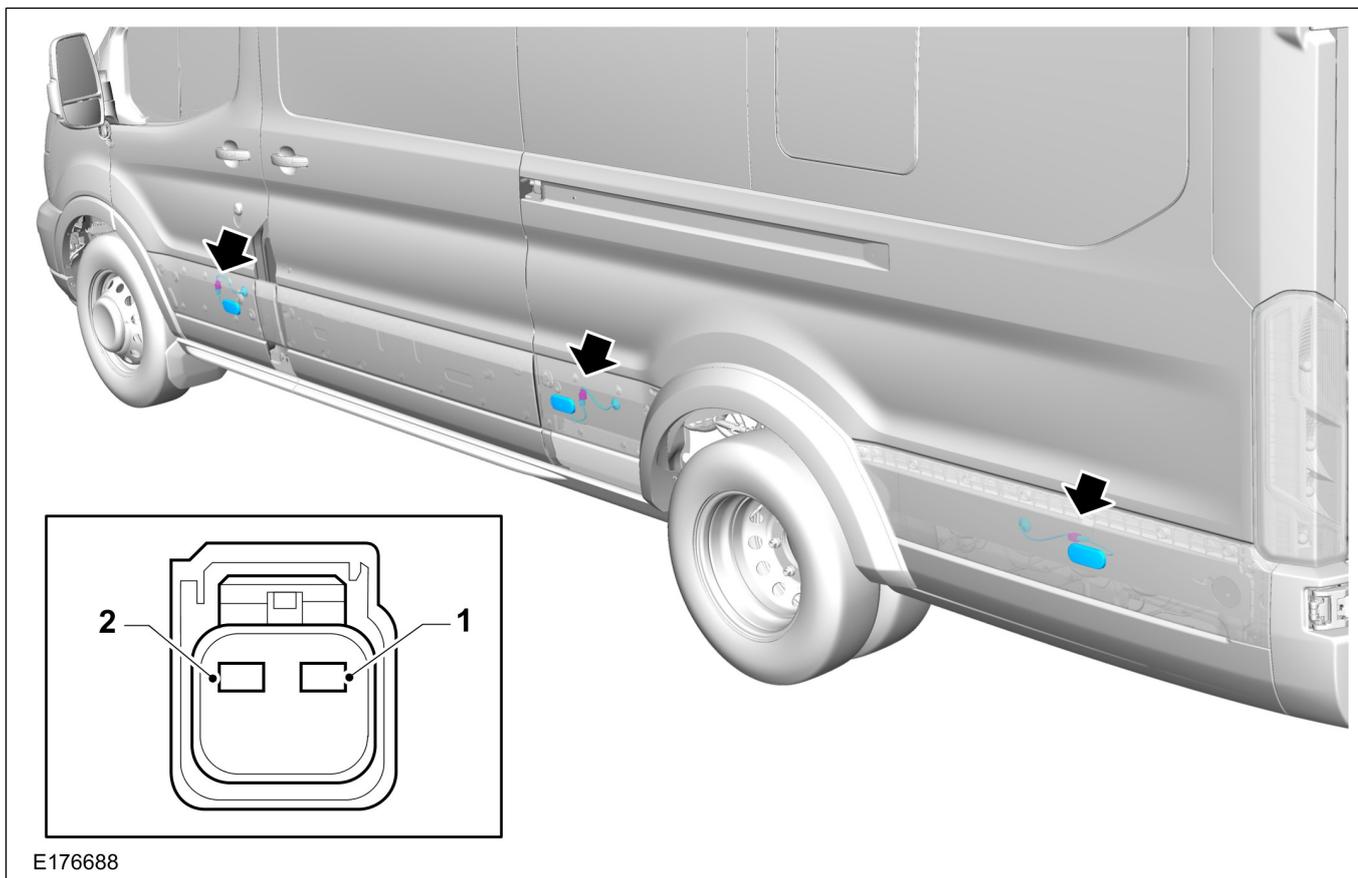
### Connecteur de feu arrière - Fourgons, minibus et break (côté gauche illustré)



E176684

<b>Connecteurs de feux arrière - Fourgons, minibus et breaks</b>			
<b>Bloc de feux arrière droit</b>		<b>Bloc de feux arrière gauche</b>	
BK3T-13A409-**	Faisceau	BK3T-13A409-**	Faisceau
4S7T-14489-V*	Connecteur	4S7T-14489-V*	Connecteur
4S7T-14A459-V*	Connecteur homologue	4S7T-14A459-V*	Connecteur homologue
Broche 1	Clignotant arrière droit	Broche 1	Clignotant/feu stop extérieur droit
Broche 2	Clignotant/feu stop extérieur droit	Broche 2	Feu de stationnement arrière gauche
Broche 3	Feu de stationnement arrière droit	Broche 3	Clignotant arrière gauche
Broche 4	Masse - 2e point à droite du montant D	Broche 4	Feu antibrouillard arrière gauche
Broche 5	Feu de recul gauche ou commun	Broche 5	Feu de recul gauche ou commun
Broche 6	Feu antibrouillard arrière droit ou commun	Broche 6	Masse - Montant D gauche

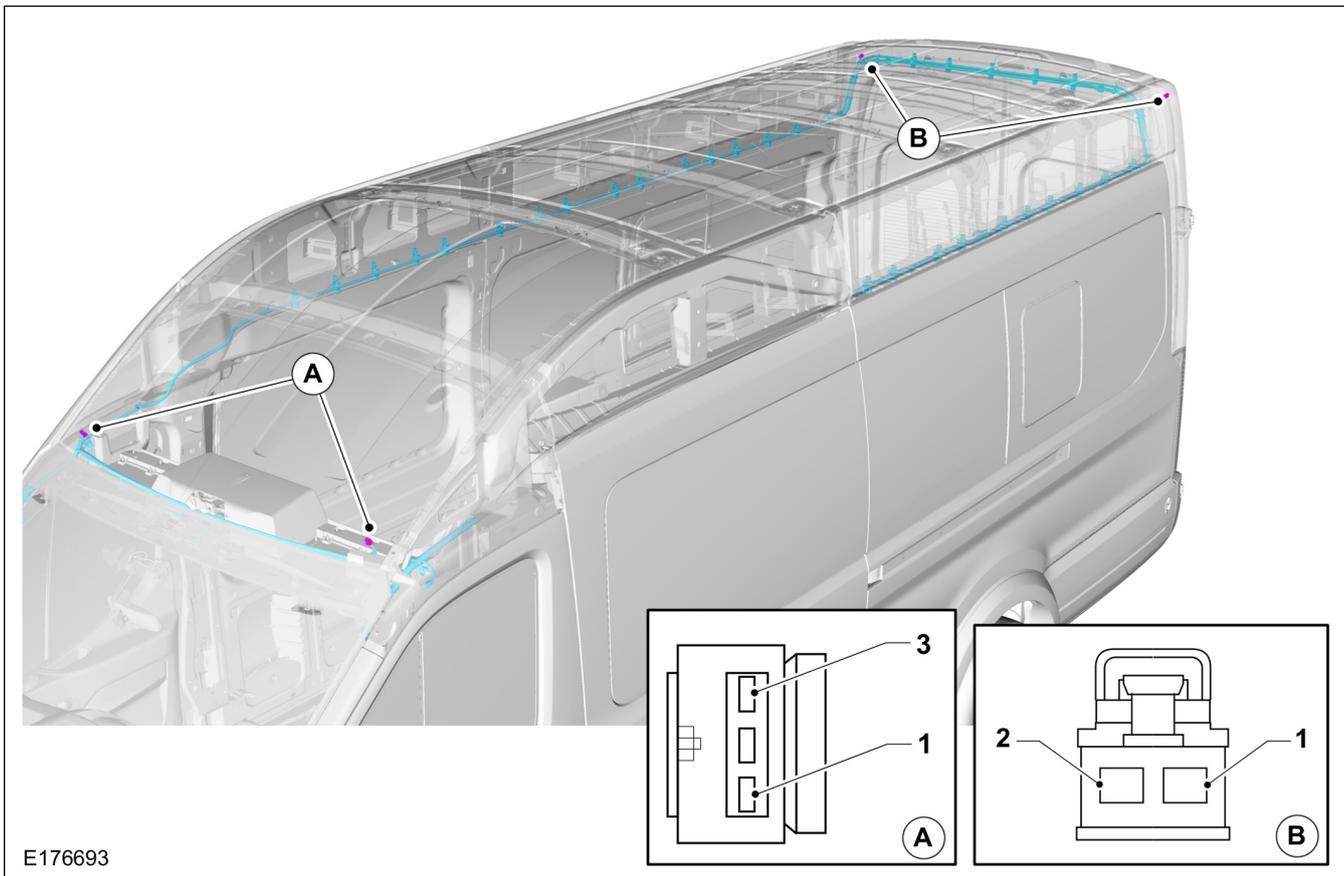
## Feux de gabarit - Fourgons, minibus et break



E176688

## Feux de gabarit - Fourgons, minibus et break

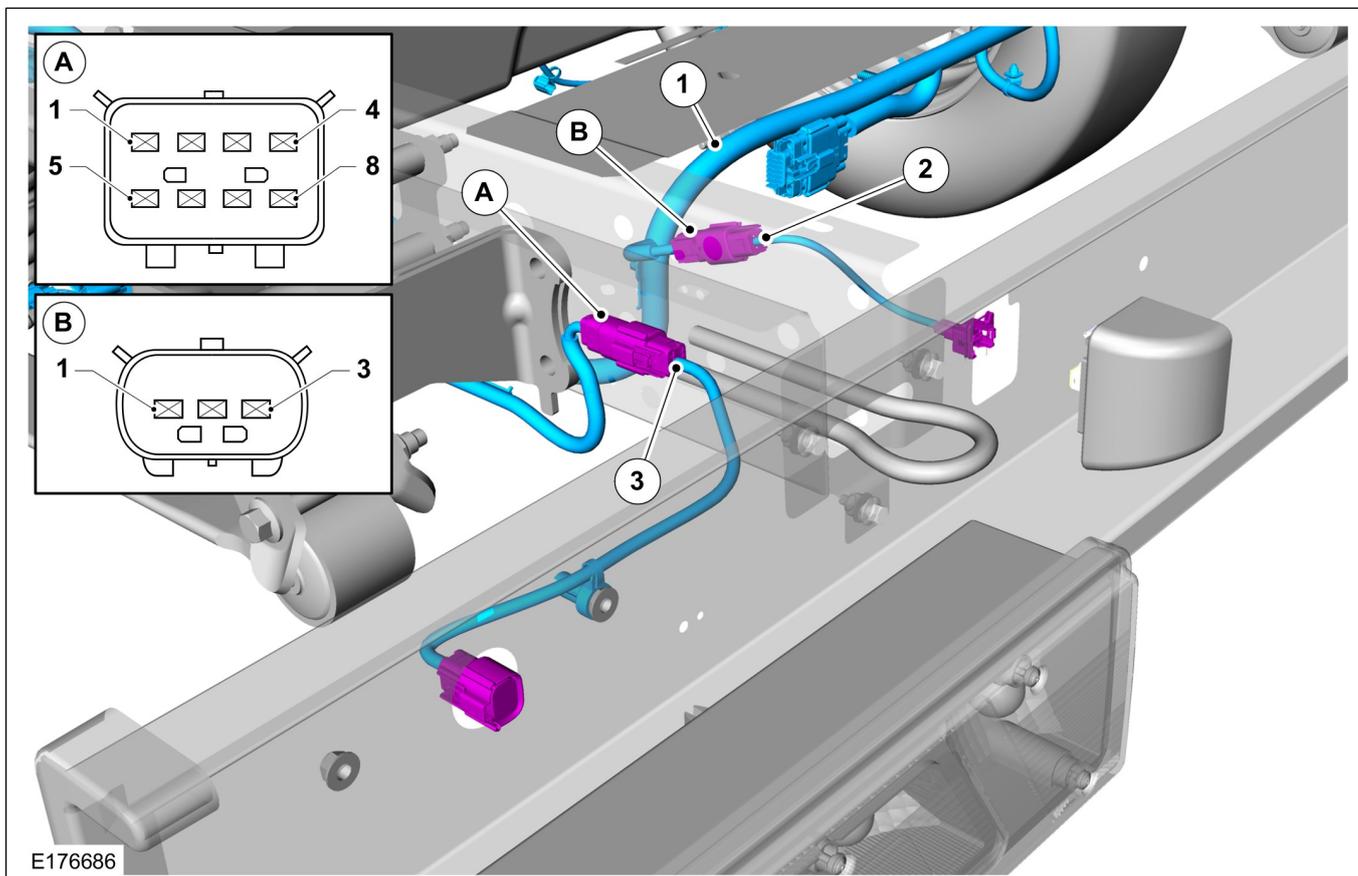
BK3T-14A333-**	Faisceau
AU5T-14A464-P*	Connecteur
AU5T-14A624-T*	Connecteur homologue
Broche 1	Lampe d'éclairage de plaque d'immatriculation
Broche 2	Masse - Montant D droit



E176693

Feux de gabarit de toit			
Feux de gabarit de toit « A »		Feux de gabarit de toit arrière « B »	
BK3T-13A409-**	Faisceau	BK3T-13A409-**	Faisceau
F3LB-14489-M*	Connecteur	3M5T-14489-B*	Connecteur
Broche 1	Eclairage de plaque d'immatriculation/feux de gabarit	Broche 1	Eclairage de plaque d'immatriculation/feux de gabarit
Broche 2	-	Broche 2	Masse - Montant D droit/gauche
Broche 3	Masse - Montant D droit/gauche	-	-

## Feux arrière - châssis-cabines (côté gauche illustré)



E176686

## Feux arrière - châssis-cabines (côtés gauche et droit)

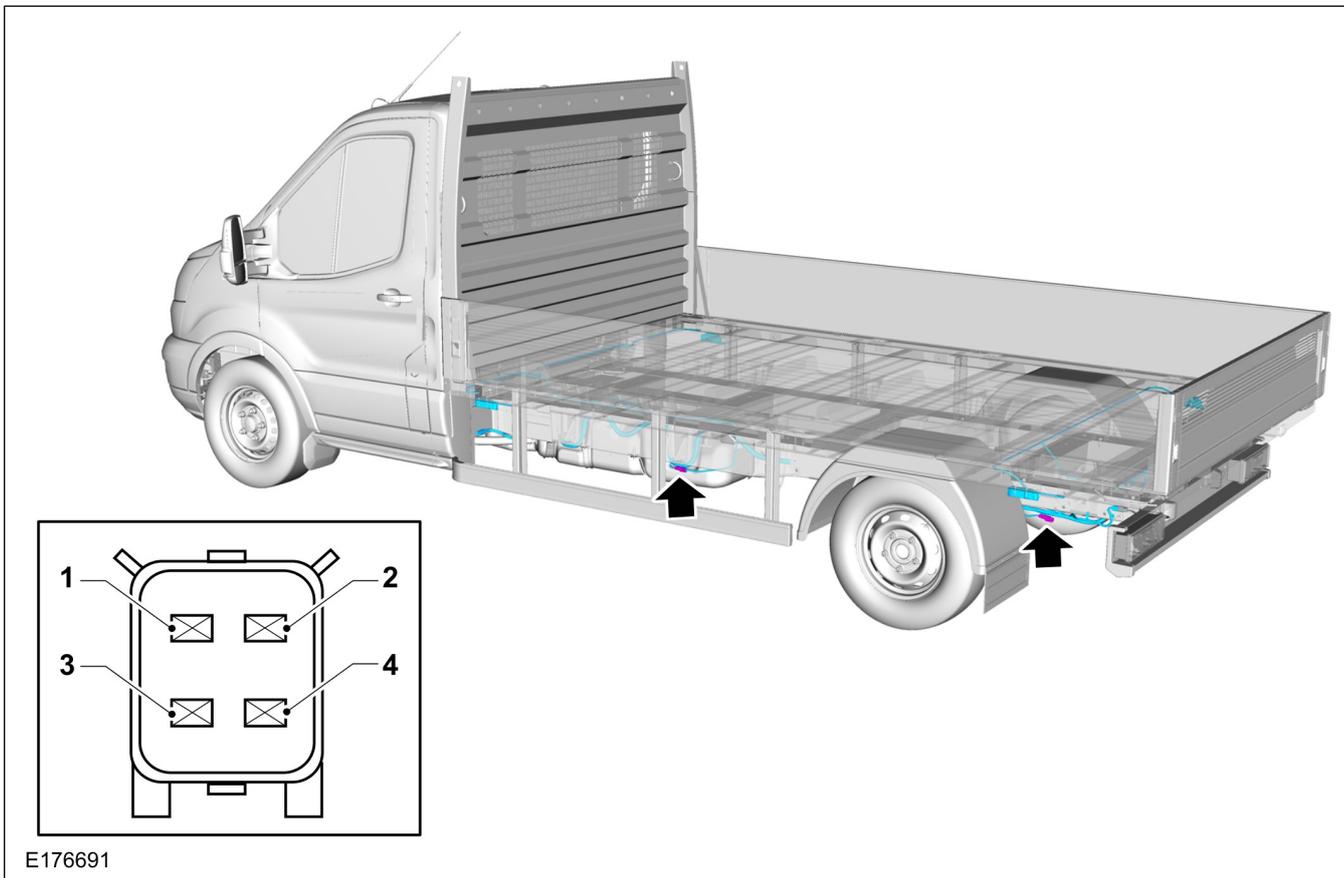
1	Faisceau principal - BK3T-14406 -**
2	Connecteur homologue - 7T4T-14A646-A* du faisceau BK31-13550 - A*
3	Connecteur homologue - AU5T-14A464-G* du faisceau BK31-12663-A*

## Connecteur de feu arrière « A » AU5T-14A624 -H\* du faisceau principal 14406

Broche 1	-
Broche 2	Clignotant arrière
Broche 3	Feu stop
Broche 4	Feu de stationnement arrière
Broche 5	Masse - Centre du cadre
Broche 6	-
Broche 7	Feu antibrouillard arrière
Broche 8	Feu de recul

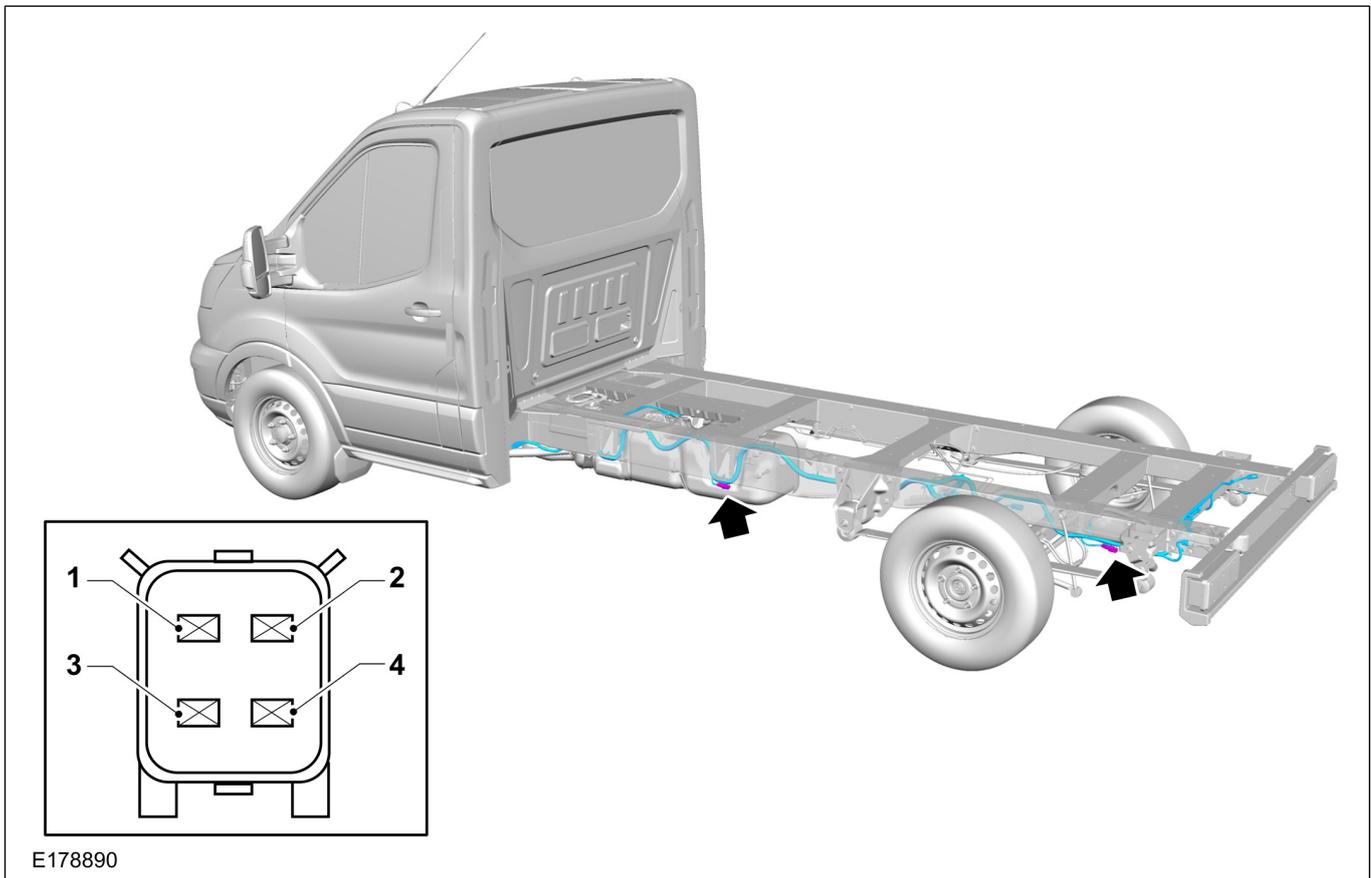
## Connecteur d'éclairage de plaque d'immatriculation « B » 7T4T-14A624-A\* du faisceau principal 14406

Broche 1	Lampe d'éclairage de plaque d'immatriculation
Broche 2	-
Broche 3	Masse - Centre du cadre



<b>Feux de gabarit - châssis-cabines</b>	
BK3T-14406-**	Faisceau
5W7T-14A624-B*	Connecteur
5W7T-14A464-C*	Connecteur homologue
Broche 1	Eclairage de plaque d'immatriculation gauche
Broche 2	-
Broche 3	-
Broche 4	Masse - Centre du cadre à gauche

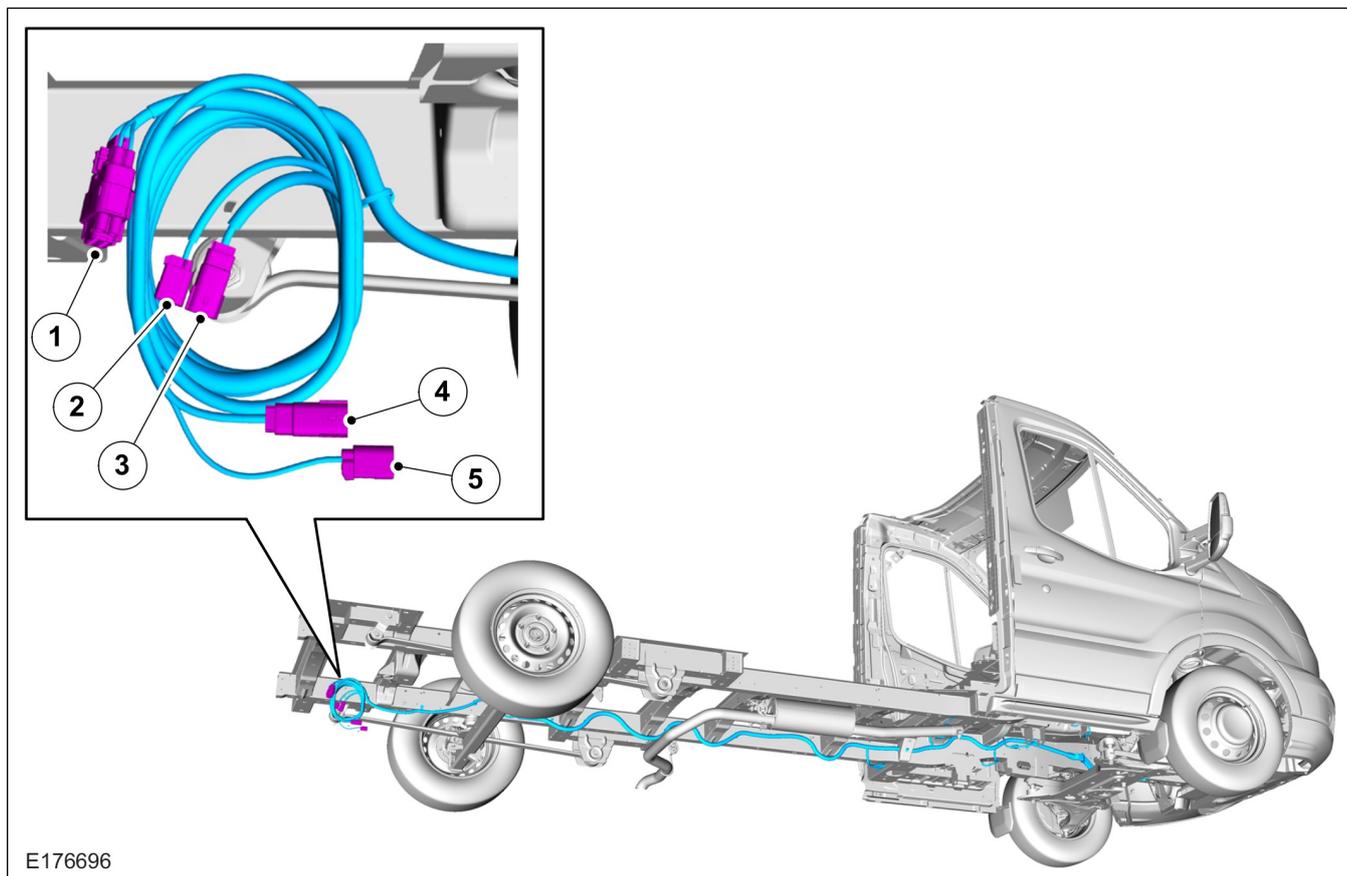
## Feux de gabarit - châssis-cabine sans remorque



## Feux de gabarit - châssis-cabines

BK3T-14406-**	Faisceau
5W7T-14A624-B*	Connecteur
5W7T-14A464-C*	Connecteur homologue
Broche 1	Eclairage de plaque d'immatriculation gauche
Broche 2	-
Broche 3	-
Broche 4	Masse - Centre du cadre à gauche

Faisceau de châssis de camping-car Transit

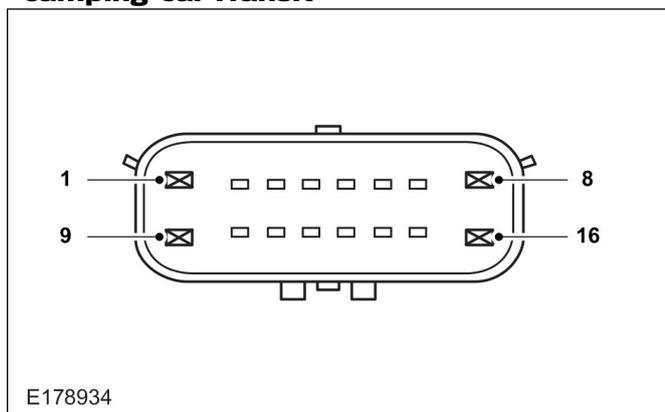


E176696

Châssis de camping-car Transit	
BK3T-14406-**	Faisceau
1	Connecteur 16 broches, reportez-vous à la figure E178934
2.5	Ampoules de plaque d'immatriculation^
3.4	Feux arrière^

^ Voir le tableau Feux arrière - Châssis-cabine pour plus de détails

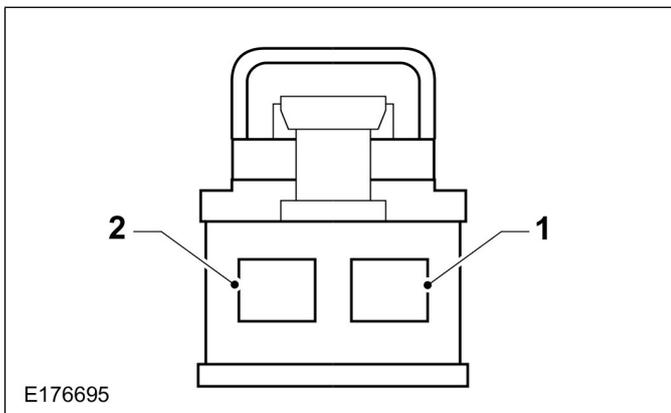
Connecteur 16 broches de châssis de camping-car Transit



E178934

**Châssis de camping-car Transit - Connecteur 16 broches**

4R3T-14A624-A *	Connecteur	4R3T-14A464-B*	Connecteur homologue
Broche 1	Masse - 2e point à droite panneau de phare/renfort d'ouverture de calandre	Broche 9	Fusible - 43 ou disjoncteur
Broche 2	-	Broche 10	Module de commande - attelage de remorque électrique contact mis
Broche 3	Module de commande - clignotant gauche d'attelage de remorque	Broche 11	Module de commande - feux de recul d'attelage de remorque
Broche 4	-	Broche 12	Module de commande - feux stop d'attelage de remorque
Broche 5	Module de commande - feu arrière de brouillard d'attelage de remorque	Broche 13	Module de commande - feux de stationnement d'attelage de remorque
Broche 6	Module de commande - clignotant droit d'attelage de remorque	Broche 14	Module de commande - feux de stationnement d'attelage de remorque
Broche 7	-	Broche 15	-
Broche 8	Masse - 2e point à droite panneau de phare / renfort d'ouverture de calandre	Broche 16	Masse - 2e point à droite panneau de phare / renfort d'ouverture de calandre

**Feu stop surélevé (fourgon)****Connecteur de feu stop surélevé**

Broche 1	Feu stop surélevé sur faisceau 13A409 - Jaune/Gris
Broche 2	Masse - Noir/Gris

Un signal pour un feu stop surélevé est également disponible sur le connecteur de feu arrière.

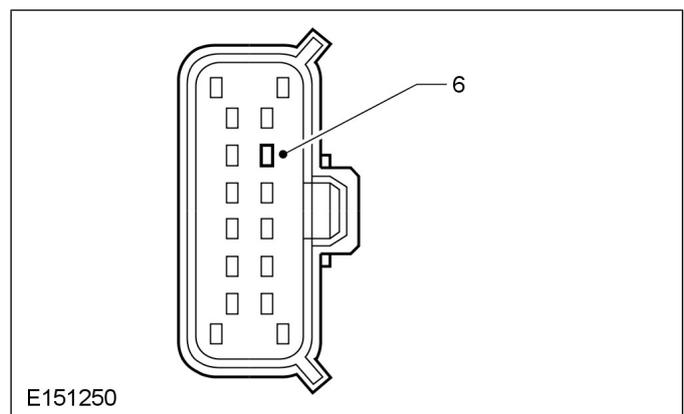
Afin d'éviter tout problème électrique dû à des fuites et de garantir la compatibilité du connecteur, un connecteur homologue étanche, ainsi qu'un câble et une borne présertis doivent être utilisés.

Pour la connectivité, consultez la figure E176695. L'alimentation du feu stop surélevé est accessible depuis le connecteur de feu stop surélevé sur le faisceau 13A409. Ce connecteur se trouve au

centre à l'arrière du véhicule, au-dessus de la porte arrière. Pour la connectivité de châssis-cabine de camping-cars

Se reporter à : [4.19 Connecteurs et connexion électrique \(page 190\)](#).

Section « Connecteurs centraux de camping-car » de ce manuel. Pour la connectivité des châssis-cabines, contactez le concessionnaire Ford de votre région ou envoyez un e-mail à [vcas@ford.com](mailto:vcas@ford.com)

**Connecteur du système de remorque**

Rep	Désignation
Pin 6	Alimentation du feu stop

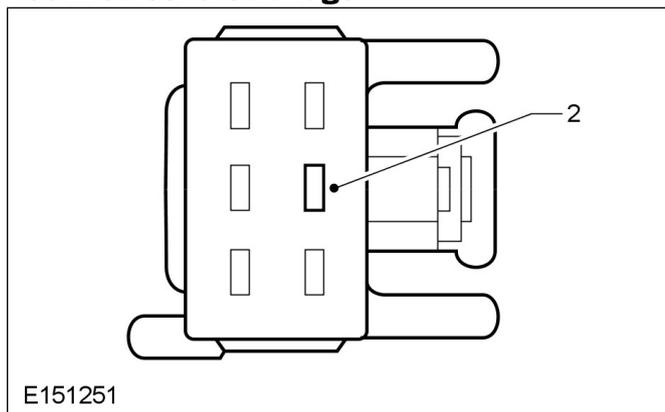
L'utilisation du connecteur de remorquage n'est pas recommandée. S'il s'avère néanmoins nécessaire de l'utiliser, veuillez vous reporter à l'illustration E151250 suivante. Ce connecteur se

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 84).

## 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 à gauche du véhicule sur le faisceau 13A409, broche 2 (violet/vert), (voir la figure E151251) ou directement du connecteur d'alimentation de la plaque d'immatriculation (voir la figure E176686). La capacité de charge maximale est de 10 W par côté. Le concessionnaire devra reconfigurer cette sortie pour la puissance totale maximum.

**Note :** Le connecteur d'éclairage présenté dans l'illustration E151251 nécessite un dispositif de mise à la masse local.

Les feux de position et de stationnement fonctionnent indépendamment.

Le cas échéant, 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 module électronique générique (BCM) est égale à 3 x 21 W par côté (indicateurs de direction avant, arrière et de type CAT 6) ; ceci dit, même si le véhicule n'est pas équipé d'indicateurs de direction de type CAT 6, l'alimentation qui leur est destinée ne doit pas être utilisée car il faudrait reconfigurer le BCM et cela pourrait avoir des implications sur la sécurité et le fonctionnement. Pour de plus amples informations concernant les charges d'éclairage

Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).

## 4.13 Eclairage intérieur

### 4.13.1 Eclairage 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 7 A (105 W).**

**Alimentation des éclairages intérieurs** - Pour la cabine et les espaces de chargement, elle est assurée par le système antidécharge de batterie (module électronique générique, broche C2-9). Le circuit de chaque zone est contrôlé par une broche séparée du module électronique générique (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 97).

**Tous** les véhicules utilisent le relais de protection antidécharge de la batterie pour alimenter l'éclairage intérieur pendant une période limitée.

- 75 W max en sortie pour l'éclairage de cabine avant
- 75 W max en sortie pour l'éclairage de la zone de chargement arrière
- 105 W en sortie de la protection antidécharge de la batterie (au total à l'avant et à l'arrière)

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 références d'éclairage à DEL BK2V-13776-A\_, 4x sur les véhicules à empattement moyen (L2) et long de (L3) et 5x sur les véhicules à empattement extra-long (L4). 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 : [4.19 Connecteurs et connexion électrique](#) (page 190).

## 4.14 Régulateur de vitesse

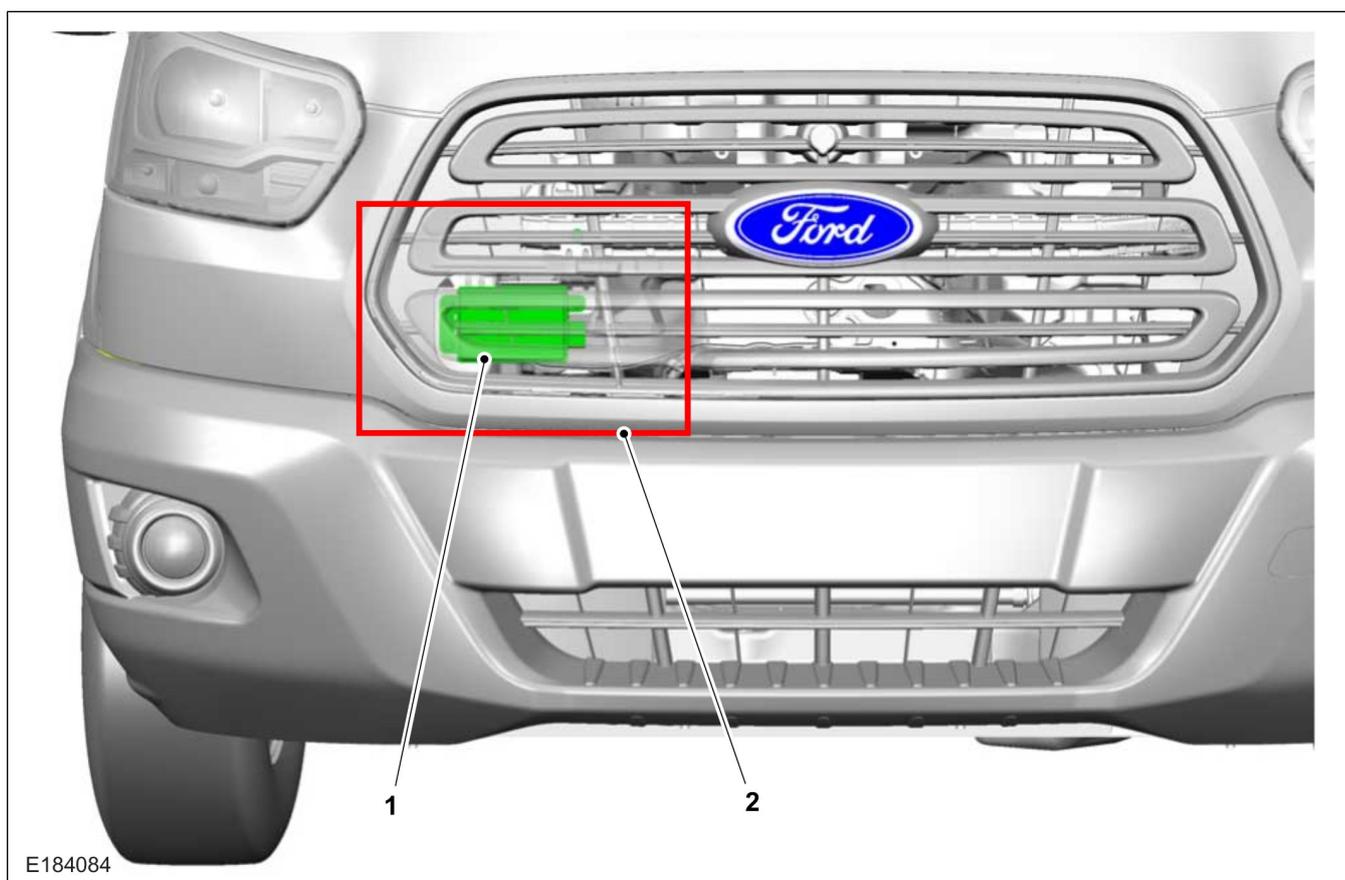
### 4.14.1 Régulateur de vitesse adaptif

**!** **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 E184084.

**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

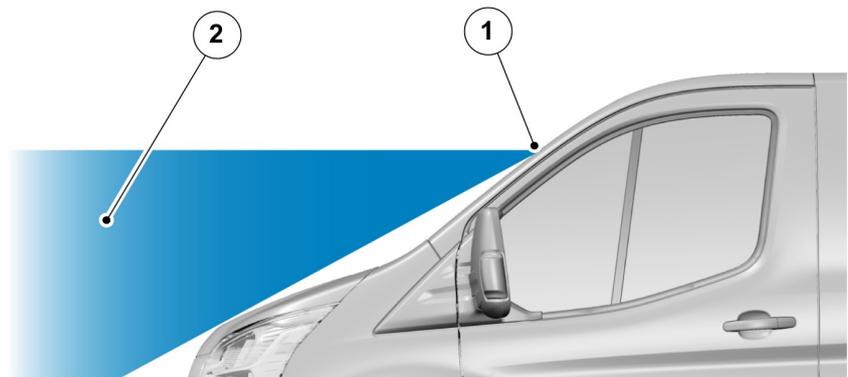
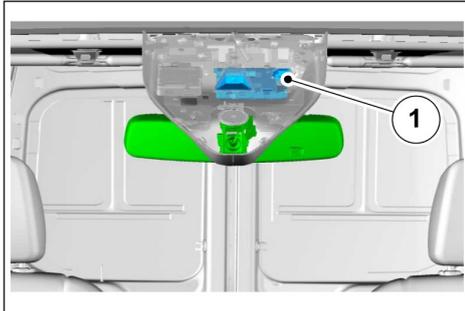


Rep	Désignation
1	Radar de régulateur de vitesse adaptif
2	Zone de dégagement autour du radar de régulateur de vitesse adaptif

## 4.15 Système de maintien de trajectoire

**Note :** La fonction d'avertissement de maintien de trajectoire ne fonctionne pas si une conversion ou installation se trouve dans le champ de vision de la caméra du système.

**Note :** pour les véhicules transformés équipés du système de maintien de trajectoire et dont le poids ou la géométrie est significativement modifié(e), le système procède automatiquement à un réétalonnage.



E186104

Rep	Désignation
1	Caméra du système de maintien de trajectoire située derrière le garnissage de rétroviseur intérieur
2	Angle de vue de la caméra, direction horizontale et vers le bas vers le bord du capot du véhicule

## 4.16 Poignées, serrures, pênes et mécanismes de verrouillage/déverrouillage

### 4.16.1 Dépose ou modification des portes

S'il s'avérait nécessaire de déposer les portes de variantes ne nécessitant pas de portes, vous devez relier certains circuits pour garantir qu'aucun message d'avertissement de portes ouvertes n'apparaisse sur le combiné d'instruments. L'éclairage intérieur restera également allumé si cette tâche n'est pas effectuée.

Il est possible de conserver un certain état en configurant le connecteur C3 du module électronique générique (BCM) comme suit.

- C3-44 Avant gauche
- C3-34 Avant droite
- C3-50 Contacteur de hayon ouvert
- C3-35 Contacteur de porte de chargement gauche ouverte
- C3-51 Contacteur de porte de chargement gauche ouverte

### 4.16.2 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.

Cependant, il est possible d'ajouter un système de verrouillage supplémentaire – consultez également le chapitre intitulé " Troisième bouton du porte-clés " – mais uniquement en utilisant des relais. (Les dispositifs de verrouillage électriques sont alimentés par des relais montés en surface dans le BCM – ils ne peuvent alimenter qu'un seul dispositif de verrouillage chacun. De plus, la sortie de ces dispositifs est soumise à une détection de courant pour contrôler si les limites minimale et maximale sont bien respectées : i) pour vérifier le fonctionnement et ii) dans le cadre du système de sécurité.)

Selon la fonctionnalité requise, les broches utilisées permettent le verrouillage/déverrouillage de base d'une porte existante. Cependant, veuillez noter que les dispositifs de verrouillage supplémentaires ne seront couverts ni par l'alarme du véhicule ni par le contrôle d'éclairage du BCM. Il faudrait épisser soit le connecteur du BCM, soit le connecteur en ligne du faisceau de raccordement de porte. La bobine du relais (300 mA maximum) doit être ajoutée à la broche et à la masse concernées (par ex. un relais pour verrouiller toutes les portes, un relais pour déverrouiller la porte conducteur etc.).

L'utilisation des mécanismes de verrouillage du Ford Transit est vivement recommandée car le BCM est conçu pour alimenter ces derniers pendant des durées précises.

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

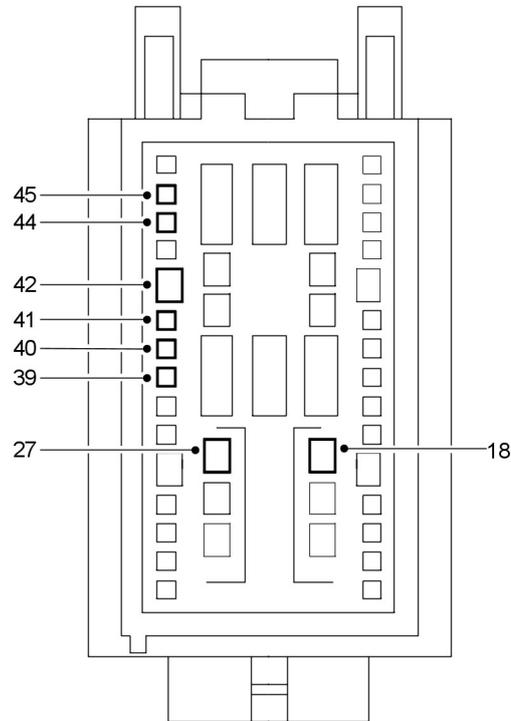
toutes les portes, à l'exception des portes contrôlées par le troisième bouton du porte-clés.

### 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 (fourgon, break, minibus) ou signal de porte-clés (châssis simple cabine et châssis de camping-car Transit)
Pin 45	Alimentation du déverrouillage de la porte passager

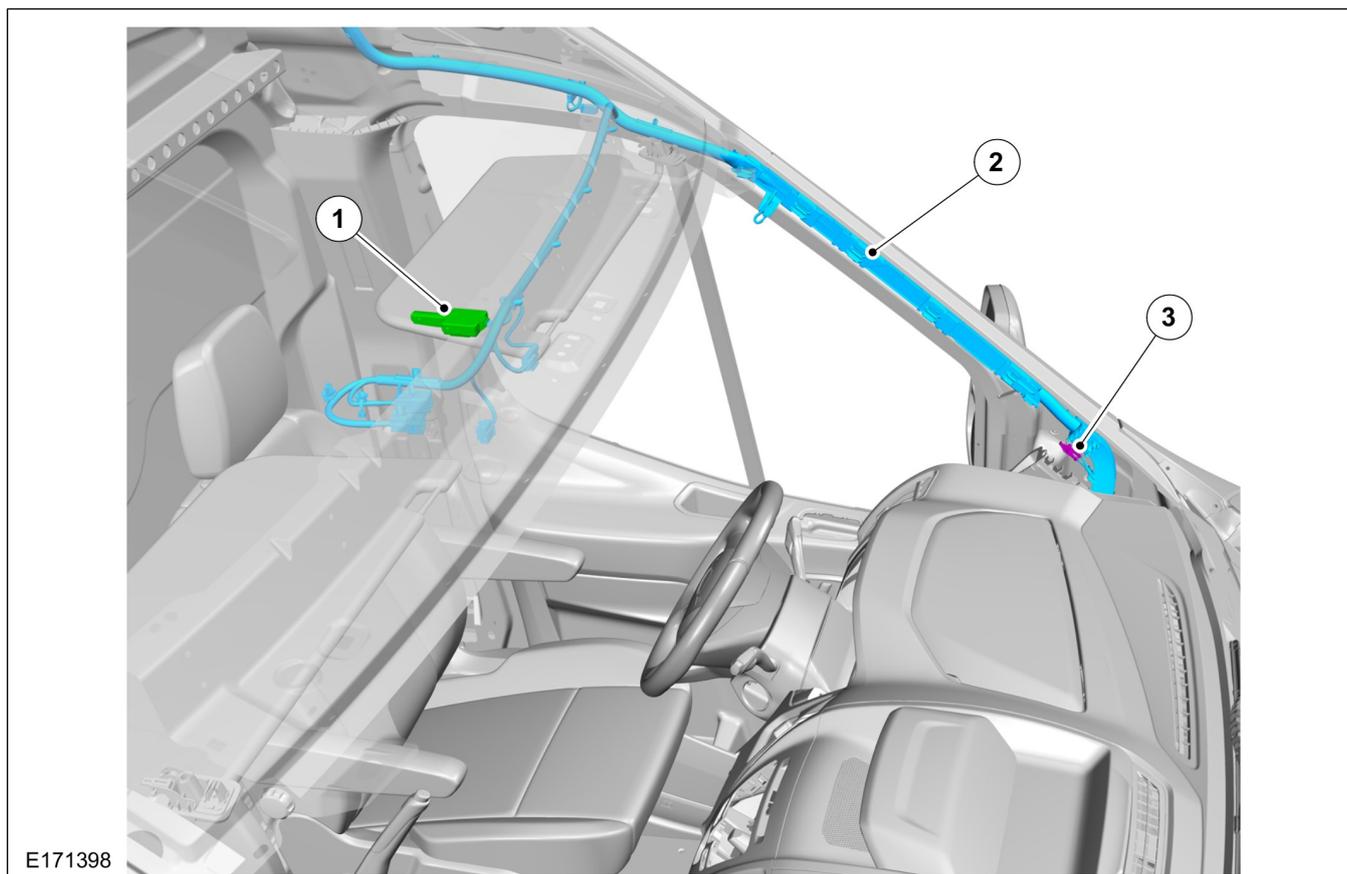
### 4.16.3 Troisième bouton du porte-clés - châssis simple cabine et châssis de camping-car Transit uniquement

La broche 44 du connecteur C2 du module de commande de carrosserie (BCM) est contrôlée par le troisième bouton du porte-clés. Reportez-vous au schéma E145374. Il fournit une impulsion de 12 V lorsqu'il est activé. Le signal peut être utilisé pour un grand nombre d'applications de conversion, en fonction de la charge.

La broche C2-44 fait partie du circuit protégé par un fusible de 15 A (F1).

**Note :** Aucun microrupteur, aucune détection de courant ou fonctionnalité de système d'alarme ne sont associés à cette broche ; elle ne sert pas non plus à l'alimentation des mécanismes de verrouillage.

### 4.16.4 Récepteur du système d'entrée sans clé à distance/système de surveillance de pression des pneus (récepteur RKE/TPMS)



Rep	Désignation
1	Récepteur RKE/TPMS
2	Faisceau 14A005
3	Emplacement du point de masse

**⚠ 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 le montant A. Pour l'emplacement du point de masse

Se reporter à : 4.20 Mise à la masse (page 215).

Pour plus de détails

Se reporter à : 2.4 Roues et pneus (page 56).

## 4.17 Fusibles et relais

### 4.17.1 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. Reportez-vous au tableau des fusibles Ford dans cette section.**

**Note :** Utilisez exclusivement des fusibles Ford, comme indiqué dans le tableau ci-après. D'autres fusibles peuvent interférer avec la stratégie des fusibles validée.

#### Fusibles Ford

Numéro de pièce	Intensité nominale	Couleur
<b>Mini fusible</b>		
1L3T-14A094-A_	2 A	Gris
1L3T-14A094-B_	3 A	Violet
1L3T-14A094-C_	4 A	Rose
1L3T-14A094-D_	5 A	Havane
1L3T-14A094-E_	7,5 A	Marron
1L3T-14A094-F_	10 A	Rouge
1L3T-14A094-G_	15 A	Bleu
1L3T-14A094-H_	20 A	Jaune
<b>Fusible Midi</b>		
2S6T-14A094-D_	60 A	Bleu
<b>Fusible J-Case</b>		
6E5T-14A094-A_	20 A	Bleu
6E5T-14A094-B_	30 A	Rose
6E5T-14A094-C_	40 A	Vert
6E5T-14A094-D_	50 A	Rouge
6E5T-14A094-E_	60 A	Jaune

### 4.17.2 Relais

#### Relais Ford

Numéro de pièce	Intensité nominale	Couleur
<b>Mini relais</b>		
5M5T-14B192-E_	70 A	Gris
5M5T-14B192-C_	40 A	Noir
5M5T-14B192-D_	40 A	Noir
<b>Micro relais</b>		
5M5T-14B192-A_	20 A	Noir
6X4T-14B192-A_*	20 A	Gris

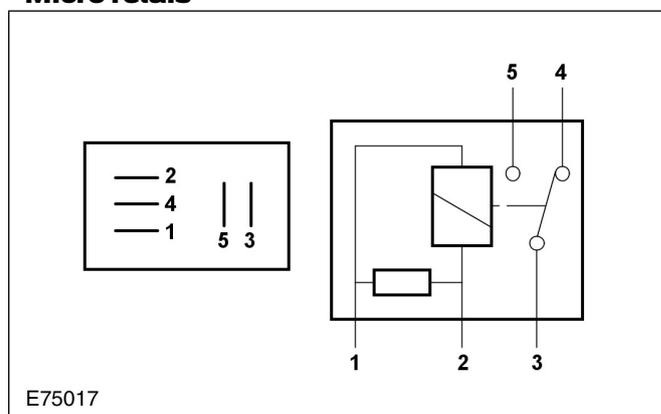
\*Relais de type silencieux/à faible bruit

**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.

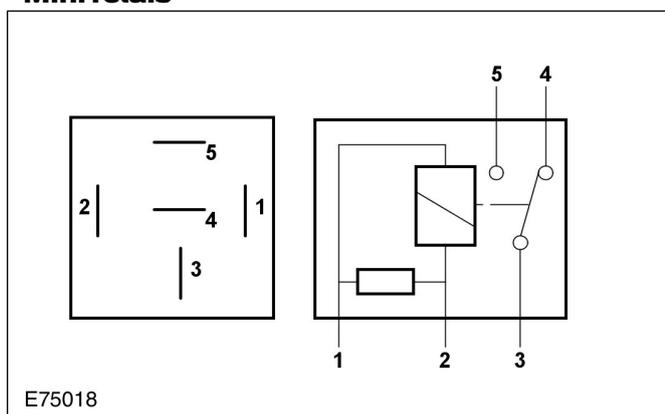
### Micro relais



#### Paramètres des micro relais

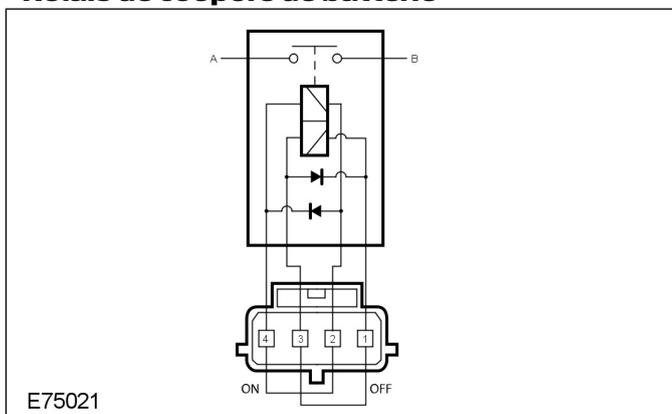
Contacts ouverts	20 A
Contacts fermés	16 A
Intensité nominale de bobine	300 mA (max)
Relais inverseur d'intensité moyenne - numéro de référence : 6G9T-14B192-B*	
Relais normalement ouvert d'intensité moyenne – N° de référence 6G9T-14B192-A* (la broche 4 est absente)	

### 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_	

**4.17.3 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 : 5.10 Vitres, cadres et mécanismes (page 267).

## 4.18 Aménagement spécial

### 4.18.1 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 : 4.17 Fusibles et relais (page 176).  
Se reporter à : 4.20 Mise à la masse (page 215).

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
BK3V-14517-C_	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)
BK3V-10A933-B_	Faisceau de raccordement du kit de préparation pour gyrophare
BK3V-14659-B_	Kit de préparation pour gyrophare, conduite à gauche
BK3V-14659-C_	Kit de préparation pour gyrophare, conduite à droite
BK3V-14659-D_	Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire, conduite à gauche
BK3V-14659-E_	Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire, conduite à droite
BK2T-13B576-A_	Faisceau de raccordement pour attelage de remorque
BK3T-13B576-E_	Raccordement de la prise d'attelage de remorque FWD - Fourgons, minibus et break
BK3T-13B576-F_	Raccordement de la prise d'attelage de remorque RWD - Fourgons, minibus et break
BK3T-13B576-G_	Raccordement de la prise d'attelage de remorque - Châssis-cabine uniquement
BK2T-19H378-A_	Module de remorque

### 4.18.2 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 97).

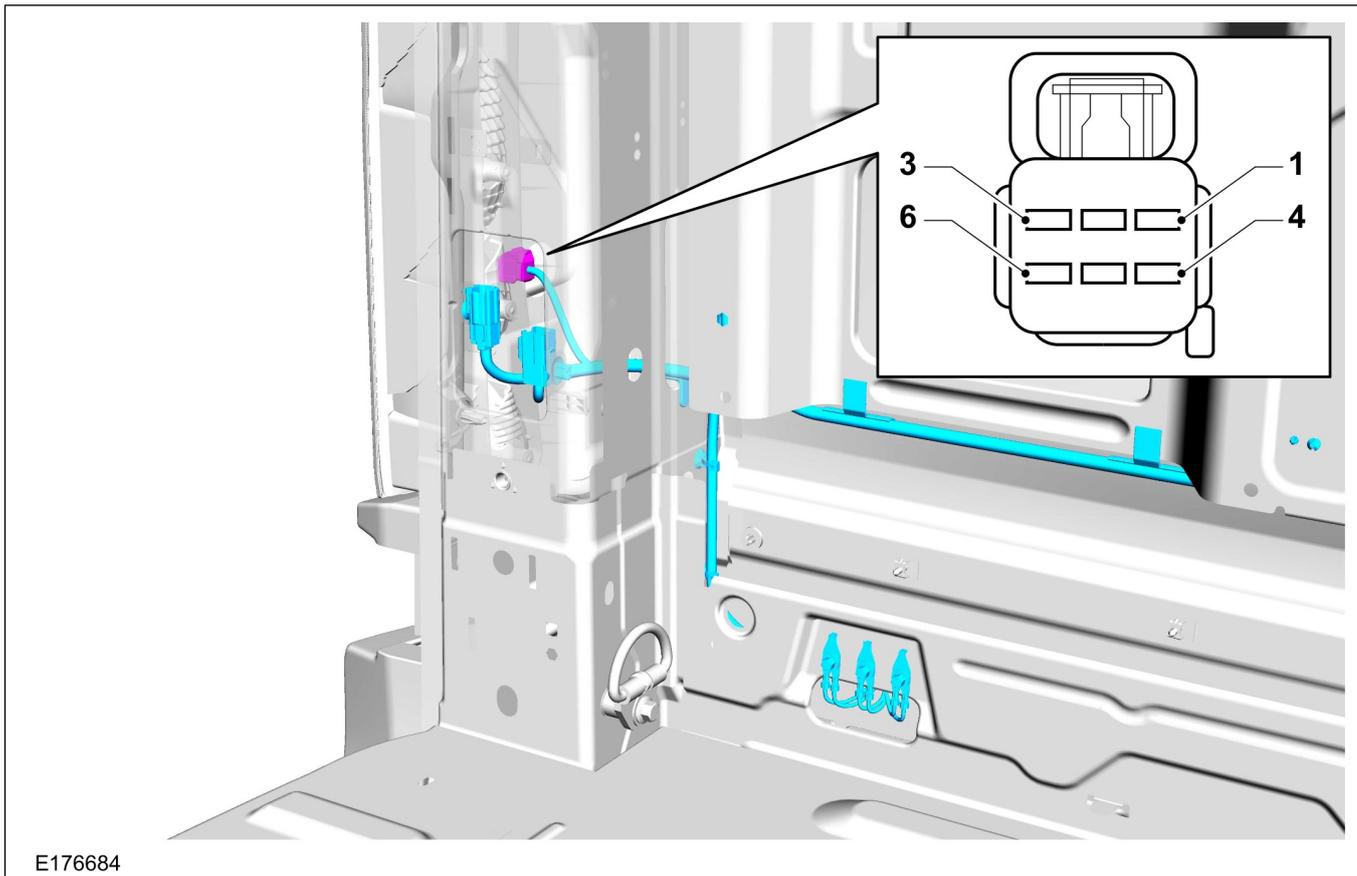
tableau d'Information sur les sorties du BCM

Pour de plus amples informations concernant les charges d'éclairage

Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).

### 4.18.3 Eclairage extérieur supplémentaire

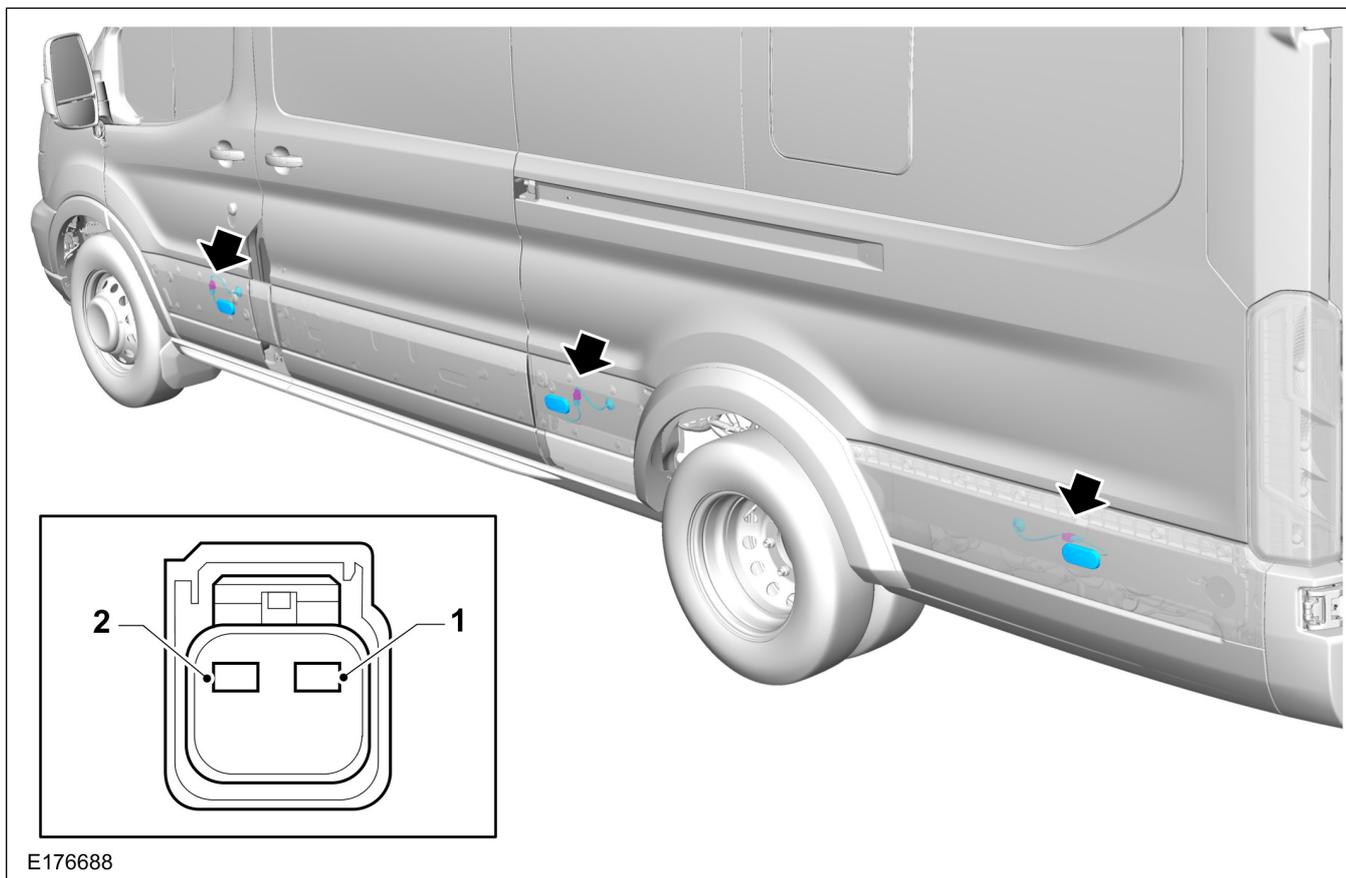
#### Connecteur de feu arrière - Fourgons, minibus et break (côté gauche illustré)



E176684

#### Connecteurs de feux arrière - Fourgons, minibus et breaks

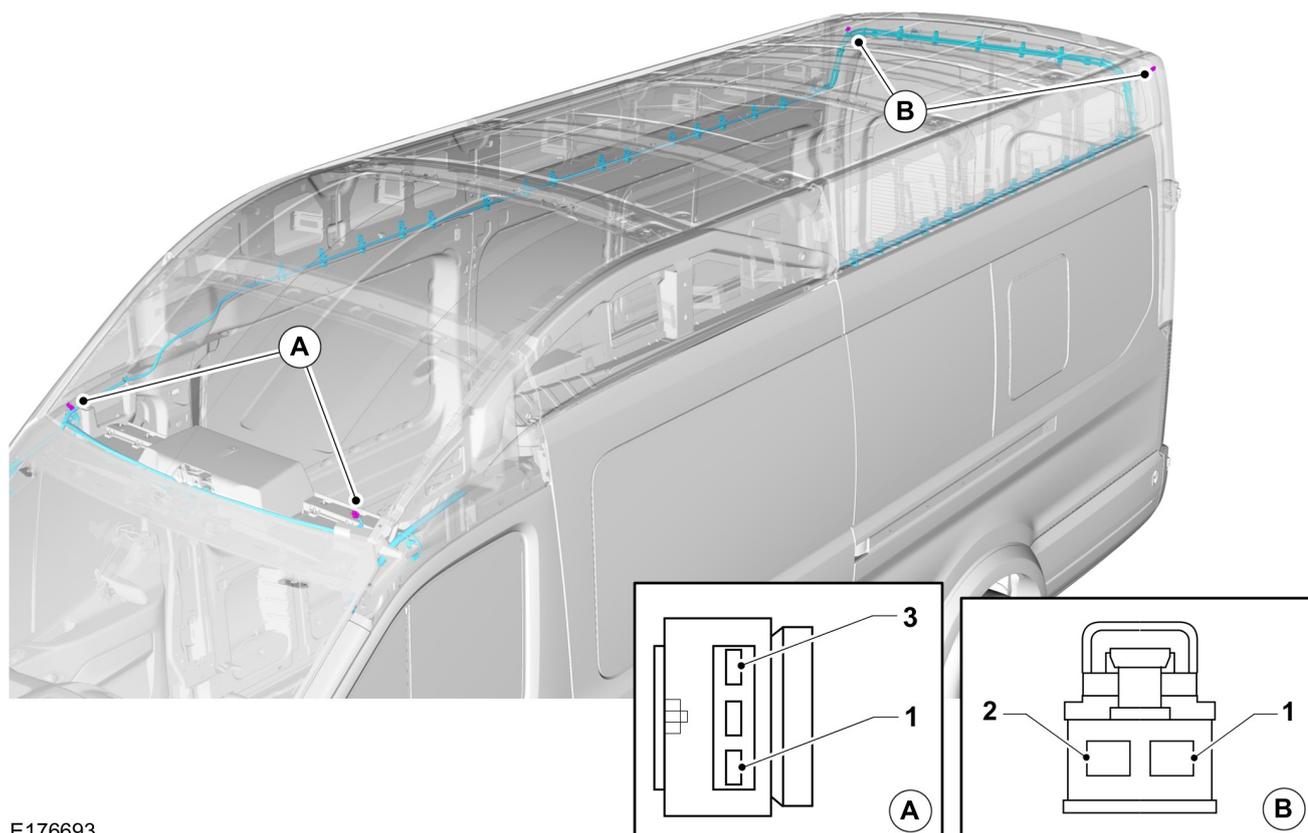
Bloc de feux arrière droit		Bloc de feux arrière gauche	
BK3T-13A409-__	Faisceau	BK3T-13A409-__	Faisceau
4S7T-14489-V__	Connecteur	4S7T-14489-V__	Connecteur
4S7T-14A459-V_	Connecteur homologue	4S7T-14A459-V__	Connecteur homologue
-			
Broche 1	Clignotant arrière droit	Broche 1	Clignotant/feu stop extérieur droit
Broche 2	Clignotant/feu stop extérieur droit	Broche 2	Feu de stationnement arrière gauche
Broche 3	Feu de stationnement arrière droit	Broche 3	Clignotant arrière gauche
Broche 4	Masse - 2e point à droite du montant D	Broche 4	Feu antibrouillard arrière gauche
Broche 5	Feu de recul gauche ou commun	Broche 5	Feu de recul gauche ou commun
Broche 6	Feu antibrouillard arrière droit ou commun	Broche 6	Masse - Montant D gauche



E176688

Feux de gabarit - Fourgons, minibus et break	
BK3T-14A333-__	Faisceau
AU5T-14A464-P_	Connecteur
AU5T-14A624-T_	Connecteur homologue
Broche 1	Lampe d'éclairage de plaque d'immatriculation
Broche 2	Masse - Montant D droit

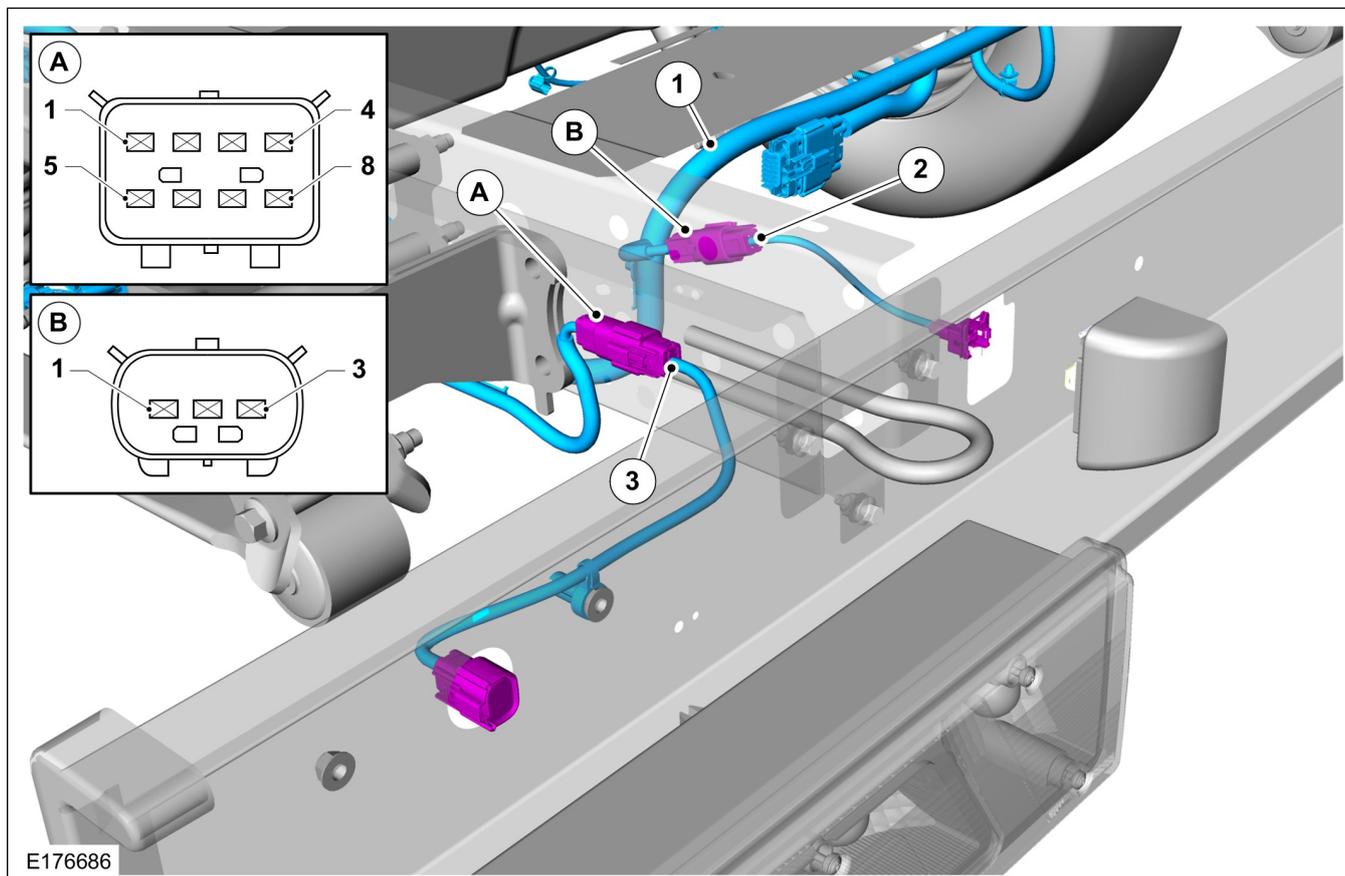
## Feux de gabarit de toit - Fourgons, minibus et break



E176693

Feux de gabarit de toit			
Feux de gabarit de toit « A »		Feux de gabarit de toit arrière « B »	
BK3T-13A409-__	Faisceau	BK3T-13A409-__	Faisceau
F3LB-14489-M_	Connecteur	3M5T-14489-B_	Connecteur
Broche 1	Eclairage de plaque d'immatriculation/feux de gabarit	Broche 1	Eclairage de plaque d'immatriculation/feux de gabarit
Broche 2	-	Broche 2	Masse - Montant D droit/gauche
Broche 3	Masse - Montant D droit/gauche	-	-

## Feux arrière - châssis-cabines (côté gauche illustré)



## Feux arrière - châssis-cabine

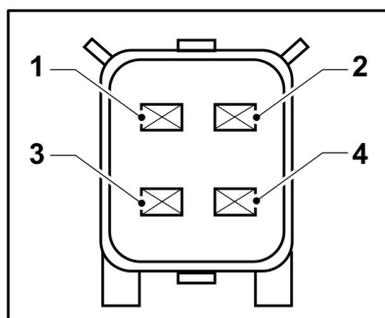
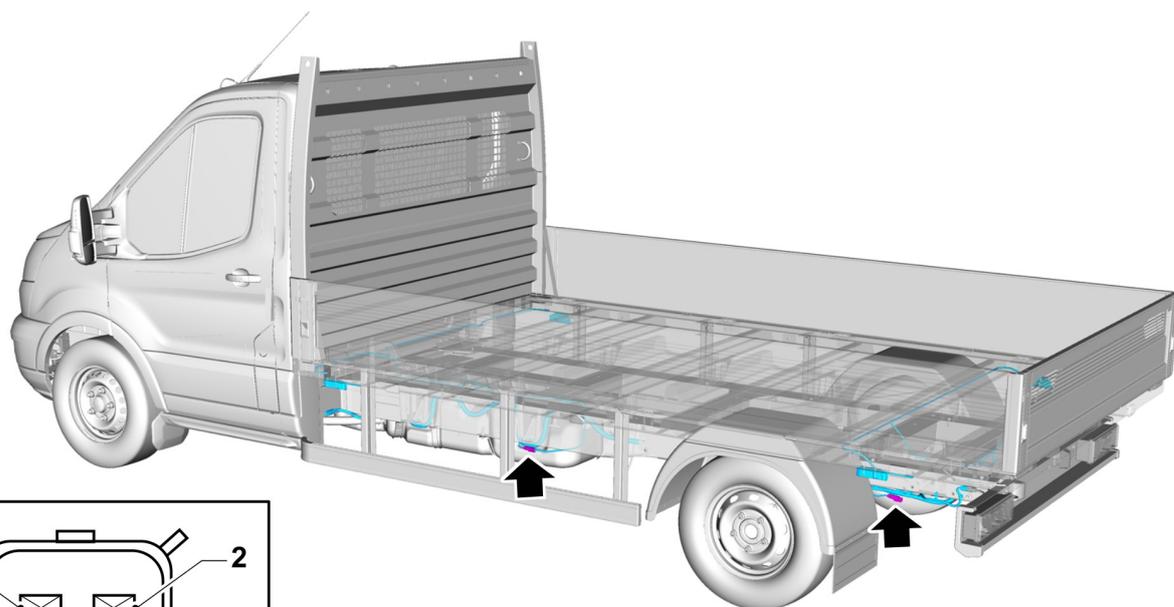
## Feu arrière droit/gauche

BK3T-14406-__	Faisceau
AU5T-14A624-H_	Connecteur
AU5T-14A464-G_	Connecteur homologue
Broche 1	-
Broche 2	Clignotant arrière
Broche 3	Feu stop
Broche 4	Feu de stationnement arrière
Broche 5	Masse - Centre du cadre
Broche 6	-
Broche 7	Feu antibrouillard arrière
Broche 8	Feu de recul

## Eclairage de plaque d'immatriculation droit/gauche

BK3T-14406-__	Faisceau
7T4T-14A624-A_	Connecteur
7T4T-14A464-A_	Connecteur homologue
Broche 1	Lampe d'éclairage de plaque d'immatriculation
Broche 2	-
Broche 3	Masse - Centre du cadre

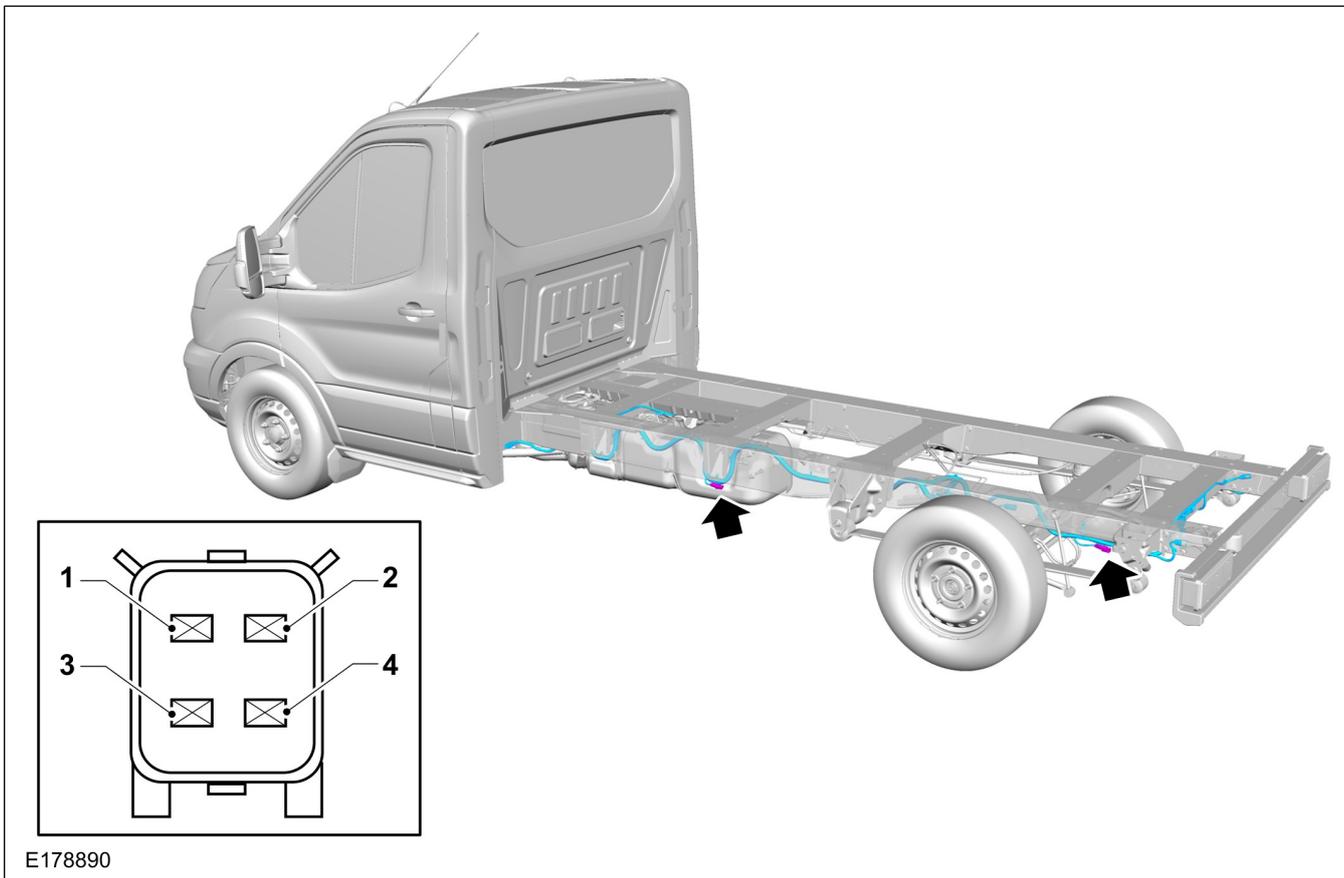
## Feux de gabarit - châssis-cabines avec remorque



E176691

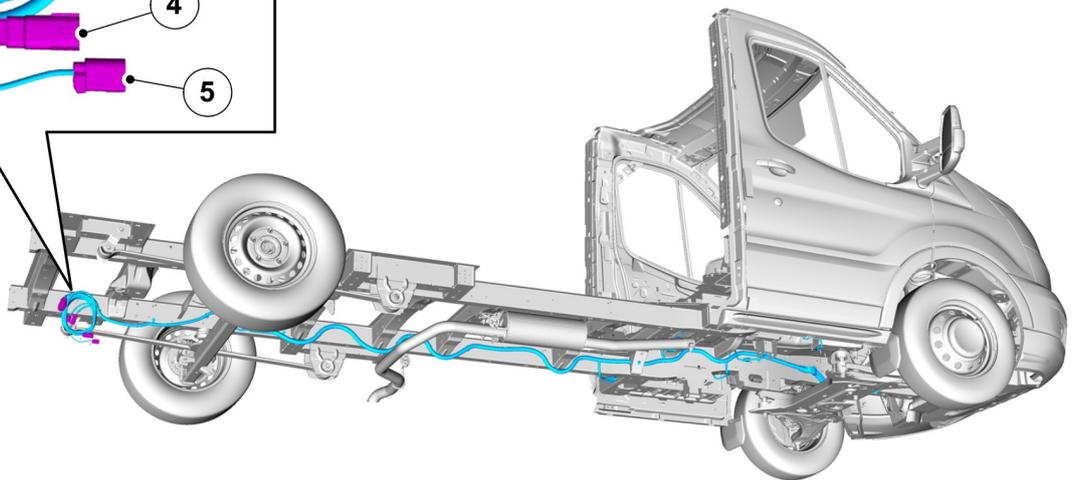
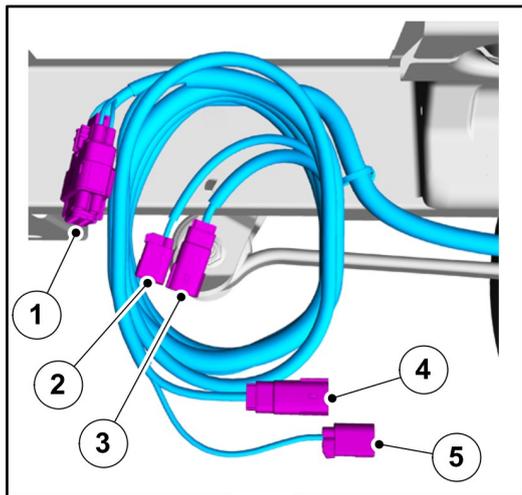
**Feux de gabarit - châssis-cabines**

BK3T-14406-__	Faisceau
5W7T-14A624-B_	Connecteur
5W7T-14A464-C_	Connecteur homologue
Broche 1	Eclairage de plaque d'immatriculation gauche
Broche 2	-
Broche 3	-
Broche 4	Masse - Centre du cadre à gauche



<b>Feux de gabarit - châssis-cabines</b>	
BK3T-14406-__	Faisceau
5W7T-14A624-B_	Connecteur
5W7T-14A464-C_	Connecteur homologue
Broche 1	Eclairage de plaque d'immatriculation gauche
Broche 2	-
Broche 3	-
Broche 4	Masse - Centre du cadre à gauche

Faisceau de châssis de camping-car Transit



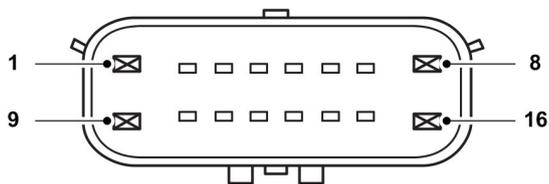
E176696

**Châssis de camping-car Transit**

BK3T-14406-__	Faisceau
1	Connecteur 16 broches, reportez-vous à la figure E178934
2.5	Ampoules de plaque d'immatriculation*
3.4	Feux arrière*

\* Voir le tableau Feux arrière - Châssis-cabine pour plus de détails

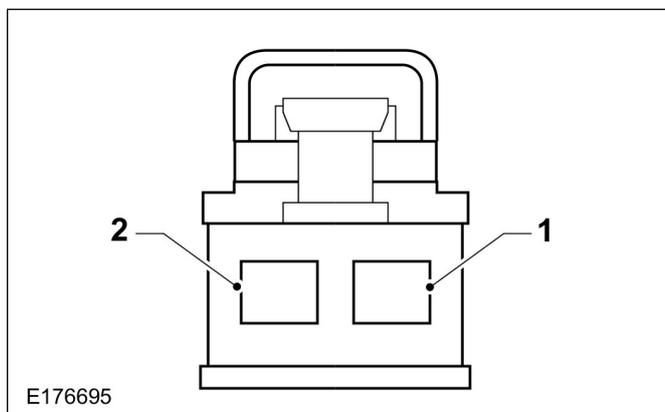
**Connecteur 16 broches de châssis de camping-car Transit**



E178934

**Châssis de camping-car Transit - Connecteur 16 broches**

4R3T-14A624-A -	Connecteur	4R3T-14A464-B_	Connecteur homologue
Broche 1	Masse - 2e point à droite panneau de phare/renfort d'ouverture de calandre	Broche 9	Fusible - 43 ou disjoncteur
Broche 2	-	Broche 10	Module de commande - attelage de remorque électrique contact mis
Broche 3	Module de commande - clignotant gauche d'attelage de remorque	Broche 11	Module de commande - feux de recul d'attelage de remorque
Broche 4	-	Broche 12	Module de commande - feux stop d'attelage de remorque
Broche 5	Module de commande - feu arrière de brouillard d'attelage de remorque	Broche 13	Module de commande - feux de stationnement d'attelage de remorque
Broche 6	Module de commande - clignotant droit d'attelage de remorque	Broche 14	Module de commande - feux de stationnement d'attelage de remorque
Broche 7	-	Broche 15	-
Broche 8	Masse - 2e point à droite panneau de phare / renfort d'ouverture de calandre	Broche 16	Masse - 2e point à droite panneau de phare / renfort d'ouverture de calandre

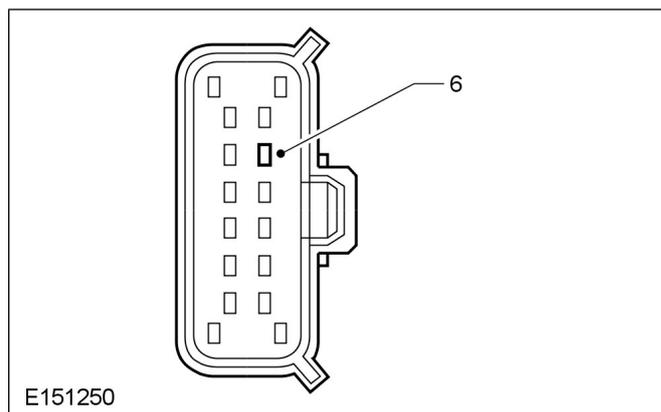
**Feu stop surélevé****Connecteur de feu stop surélevé**

Broche 1	Feu stop surélevé sur faisceau 13A409 - Jaune/Gris
Broche 2	Masse - Noir/Gris

Un signal pour un feu stop surélevé est également disponible sur le connecteur de feu arrière.

Afin d'éviter tout problème électrique dû à des fuites et de garantir la compatibilité du connecteur, un connecteur homologue étanche, ainsi qu'un câble et une borne présertis doivent être utilisés.

Pour la connectivité, consultez la figure E176695. L'alimentation du feu stop surélevé est accessible depuis le connecteur de feu stop surélevé sur le faisceau 13A409. Ce connecteur se trouve au centre à l'arrière du véhicule, au-dessus de la porte arrière.

**Connecteur du système de remorque**

Rep	Désignation
Pin 6	Alimentation du feu stop

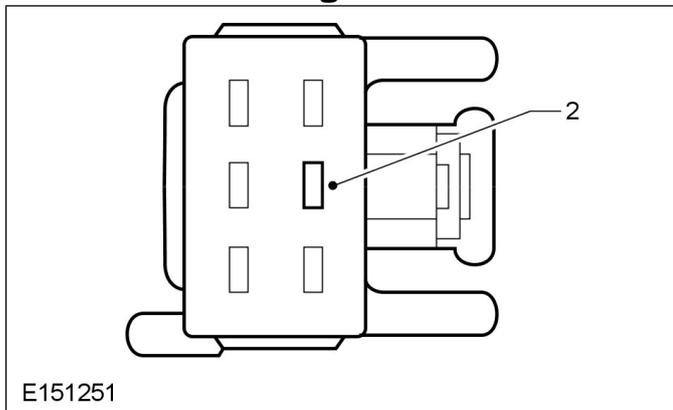
L'utilisation du connecteur de remorquage n'est pas recommandée. S'il s'avère néanmoins nécessaire de l'utiliser, veuillez vous reporter à l'illustration E151250 suivante. Ce connecteur se trouve au niveau de l'interface 14406 avec le faisceau 13B576. La broche 6 correspond à l'alimentation du feu stop. 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 84).

## Feux de position supplémentaires à l'arrière du véhicule

### Connecteur d'éclairage



E151251

Rep	Désignation
Pin 2	Feux de position

L'alimentation des feux de position peut provenir du connecteur d'éclairage, à l'arrière à gauche du véhicule sur le faisceau 13A409, broche 2 (violet/vert), (voir la figure E151251) ou directement du connecteur d'alimentation de la plaque d'immatriculation (voir la figure E176686). La capacité de charge maximale est de 10 W par côté. Le concessionnaire devra reconfigurer cette sortie pour la puissance totale maximum.

**Note :** Le connecteur d'éclairage présenté dans l'illustration E151251 nécessite un dispositif de mise à la masse local.

Les feux de position et de stationnement fonctionnent indépendamment.

Le cas échéant, 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

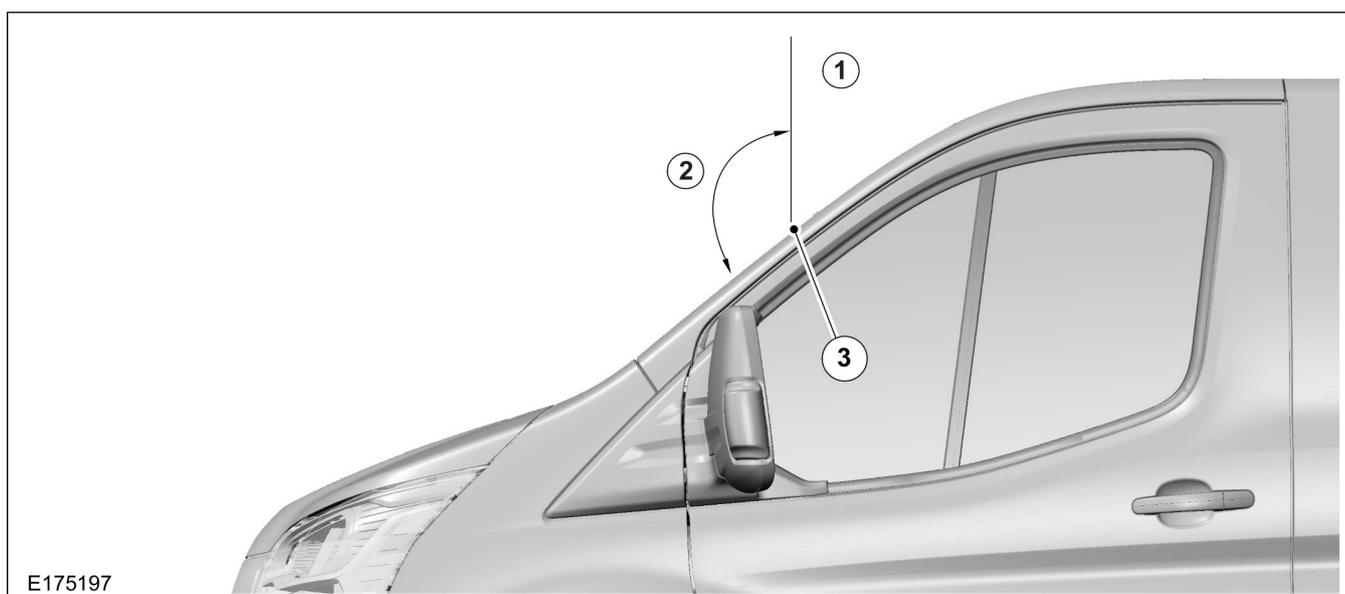
Les connecteurs font déjà partie du câblage si le véhicule est de spécification moyenne ou supérieure (par exemple avec des rétroviseurs électriques). Il faudra remplacer le commutateur d'éclairage principal par un commutateur qui inclut cette fonction. (Il existe des commutateurs avec ou sans fonction 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 module électronique générique (BCM) est égale à 3 x 21 W par côté (indicateurs de direction avant, arrière et de type CAT 6) ; ceci dit, même si le véhicule n'est pas équipé d'indicateurs de direction de type CAT 6, l'alimentation qui leur est destinée ne doit pas être utilisée car il faudrait reconfigurer le BCM et cela pourrait avoir des implications sur la sécurité et le fonctionnement. Pour de plus amples informations concernant les charges d'éclairage

Se reporter à : 4.12 Eclairage extérieur (page 159).

#### 4.18.4 Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants



E175197

Rep	Désignation
1	Zone 1 - Transformation ou installation arrière, là où les fonctions d'éclairage et d'essuie-glace automatiques fonctionneront correctement.
2	Zone 2 - Transformation ou installation avant (132°), 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 illustration E175197). 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).

## 4.19 Connecteurs et connexion électrique

### 4.19.1 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 : utilisez uniquement des connecteurs homologués par Ford.**

**Note :** Utilisez des faisceaux de raccord 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 pour l'option véhicule spécial (SVO) ou le connecteur d'interface haute spécification.
- Risque à long terme d'une connexion défectueuse.
- Risque d'incendie pour cause de surcharge.

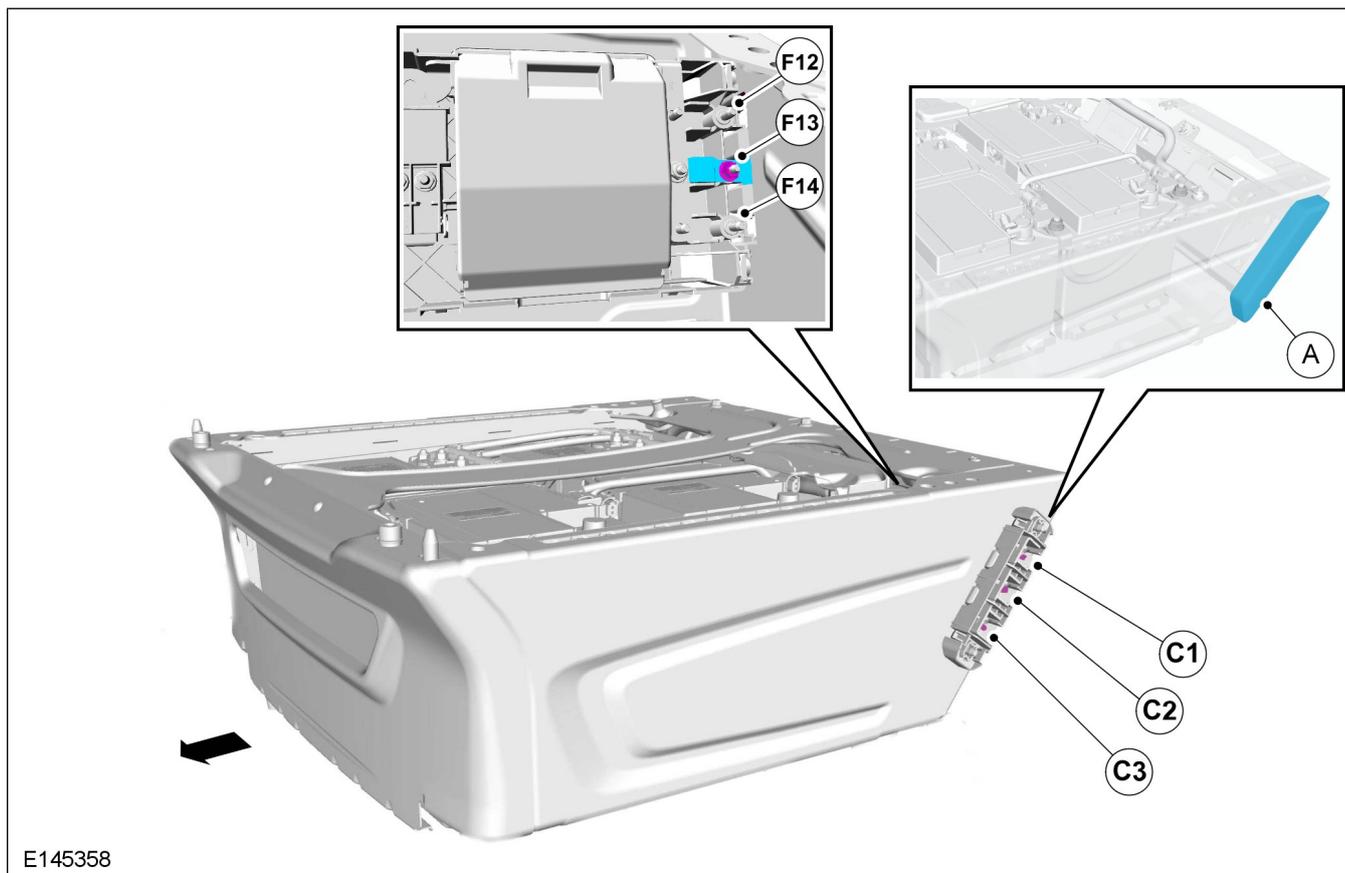
Toutes les connexions au câblage existant doivent être isolées en permanence. Les connexions extérieures doivent être étanches et présenter une goutte d'eau.

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 \(page 84\)](#).

## 4.19.2 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	Fusible 60 A - uniquement avec la boîte à fusibles auxiliaire ou avec le kit de deuxième monte
F13	Fusible 60 A
F14	Fusible 60 A - uniquement avec la boîte à fusibles auxiliaire ou avec le kit de deuxième monte
C1	Point de connexion client - uniquement avec la boîte à fusibles auxiliaire ou avec le kit de deuxième monte
C2	Point de connexion client
C3	Point de connexion client - uniquement avec la boîte à fusibles auxiliaire ou avec le kit de deuxième monte

**⚠ 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 Nm.**

**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.

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. Les véhicules disposant d'une boîte à fusibles auxiliaire sont équipés de trois fusibles de 60 A et de points de connexion client. Les véhicules qui ne sont pas équipés d'une boîte à fusibles auxiliaire disposent d'un seul des points de connexion client systématiquement posés sur les véhicules, les deux autres pouvant être utilisés après la pose du kit de point de connexion client, numéro de référence KTBK2T-14B475-A\_ qui sera disponible après mai 2014. 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.

### 4.19.3 Connecteurs centraux des camping-cars

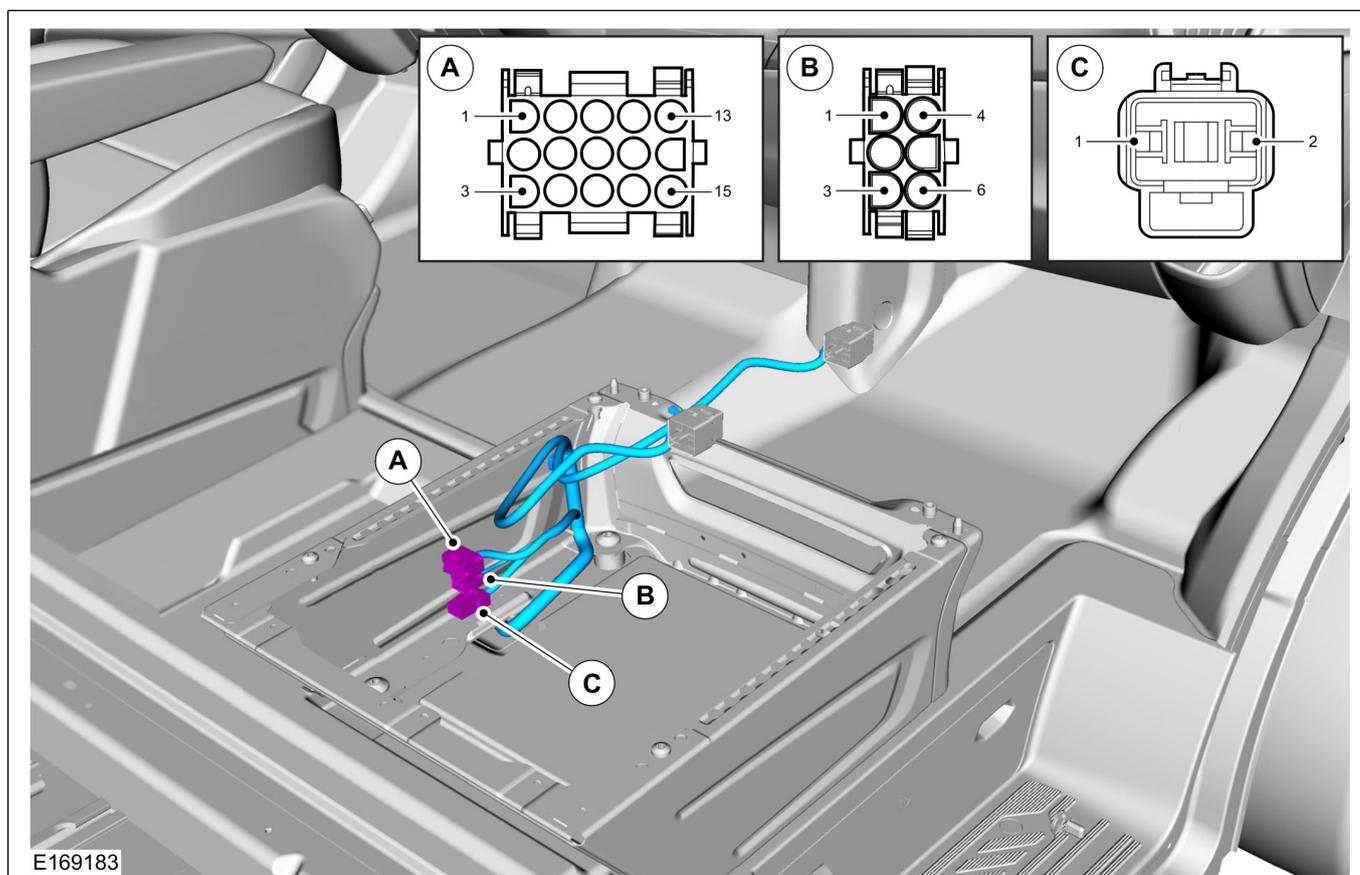
**⚠ AVERTISSEMENT : Si plusieurs systèmes sont appelés à utiliser cette prise d'alimentation, la charge totale des systèmes ne doit pas dépasser la charge à court terme de 60 A.**

**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 plus de détails

Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 84).

Tableau des spécifications de câblage pour les caractéristiques relatives aux charges continues par rapport à la température.



E169183

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

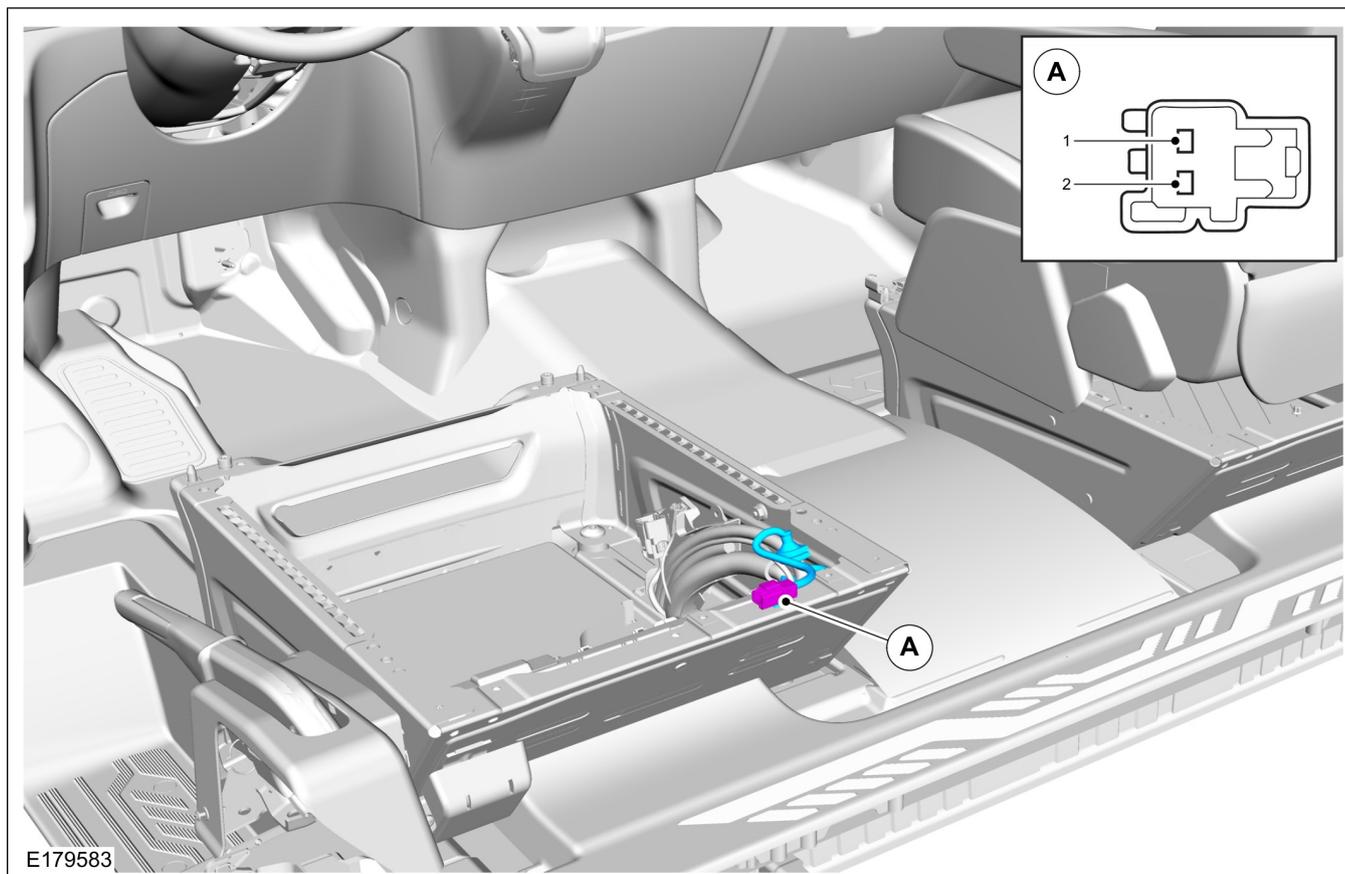
Broche	Fonction	Diamètre de câble	Couleur	Observations
<b>Connecteur C2-1 (figure E169183 - élément A)</b>				
1	Feux stop (CHMSL)	1,5	Jaune/Gris	21 W maxi.
2	Moteur en marche	0,5	Marron/Jaune	300 mA, commutation de <b>masse</b>
3	Sortie de vitesse du véhicule*	0,5	Violet/Orange	138 Hz@100 KM/H, 50 % 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.
<b>Connecteur C2-2 (figure E169183 - élément B)</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)
<b>Connecteur C2-3 (figure E169183 - élément C)</b>				
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.

#### 4.19.4 Siège pivotant du conducteur

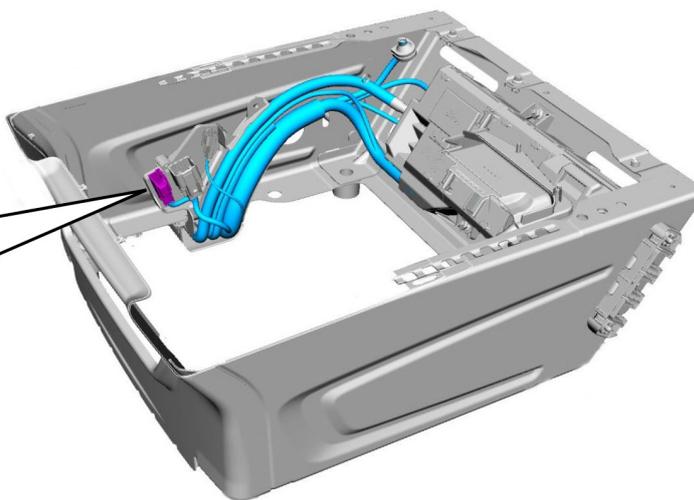
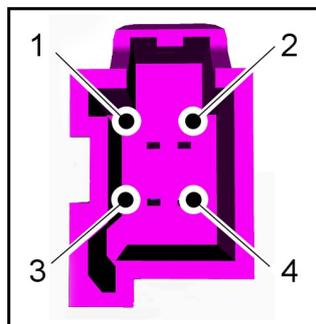


E179583

**Capteur de boucle de ceinture de sécurité de siège pivotant du conducteur - connecteur 2 voies (Figure E169183 élément A)**

Broche	Fonction	Diamètre de câble	Couleur	Commentaires
1	Module central - capteur de boucle de ceinture de sécurité	0,5	Noir/Gris	-
2	Capteur de boucle de ceinture de sécurité - à l'avant côté conducteur	0,5	Vert/bleu	-

## 4.19.5 Connecteur d'interface du véhicule



E152877

Rep	Désignation
1	Vitesse du véhicule
2	Eclairage de commutateur uniquement, pas pour relais à modulation de largeur d'impulsion (PWM)
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. Il s'agit d'un signal PWM uniquement pour l'éclairage de faible intensité pouvant être atténué et non conçu pour piloter un relais.

### 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 de 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 SVO 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.

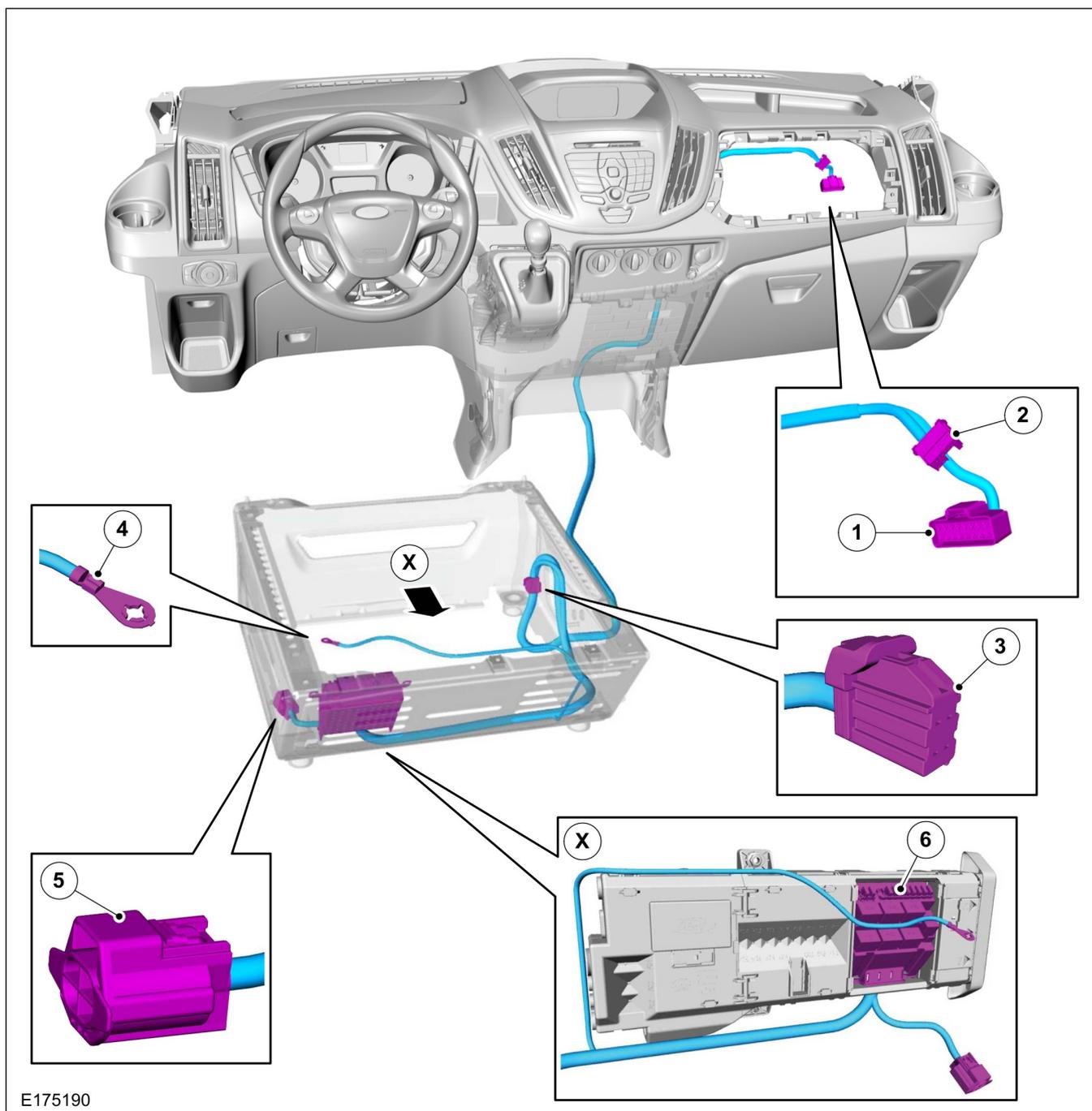
### Allumage

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.

#### 4.19.6 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 E175190 et E175191. Un faisceau de câblage dédié (BK2V-14517-A\_ pour conduite à gauche et BK3V-14517-C\_ pour conduite à droite) 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.

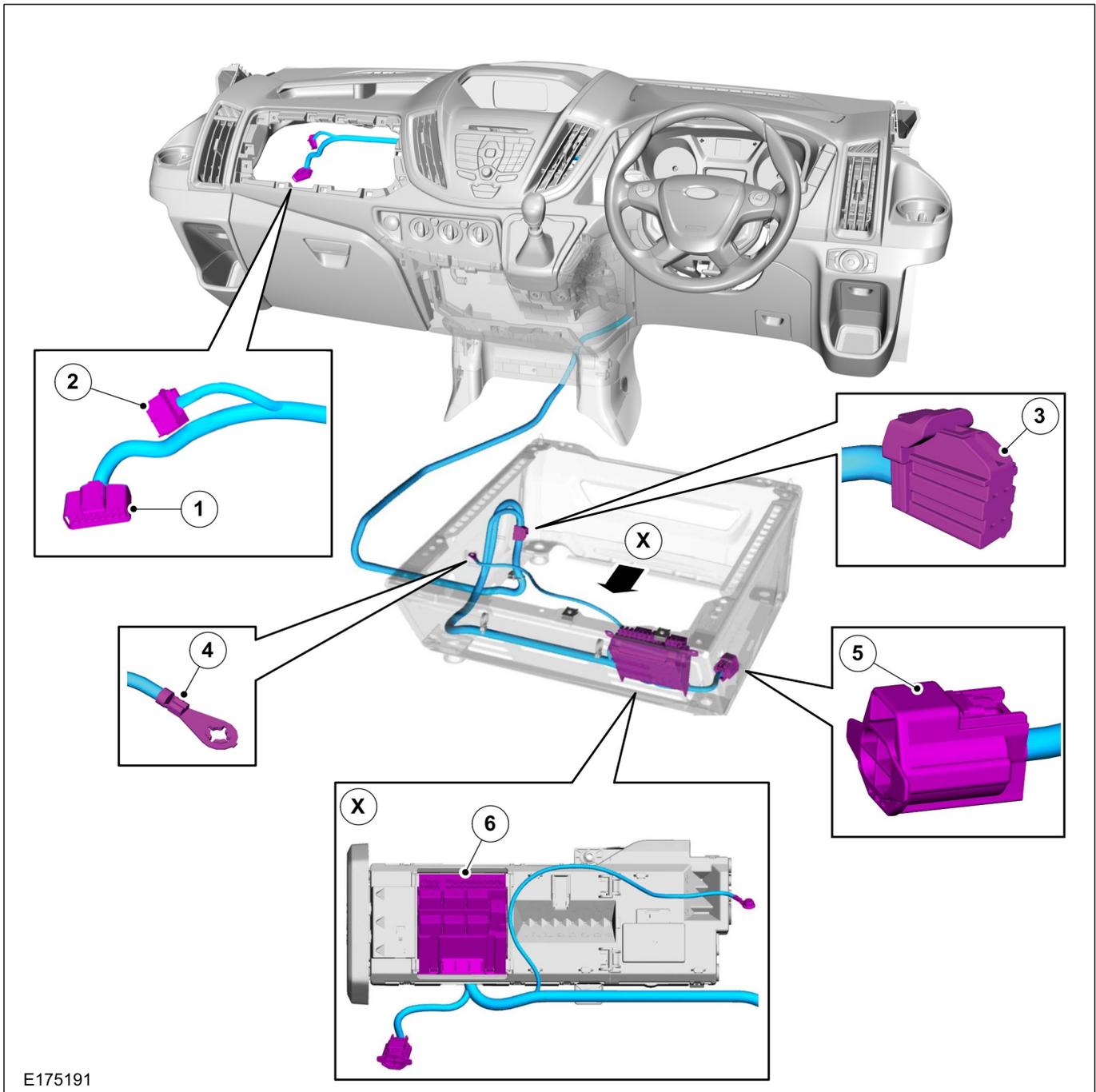
## Tableau de fusibles auxiliaire (A526) - conduite à gauche



E175190

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



E175191

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**

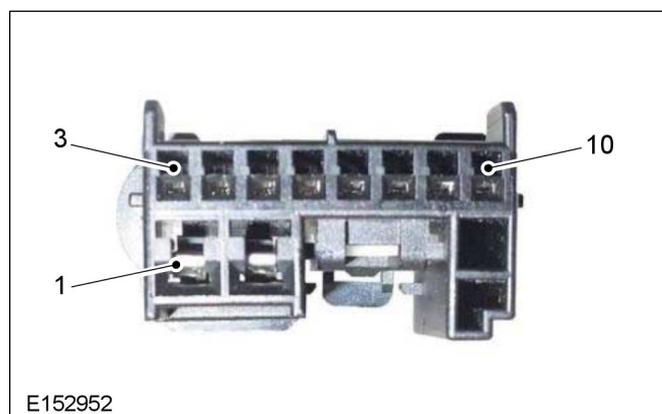
E102527

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 E175190 et E175191. 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.

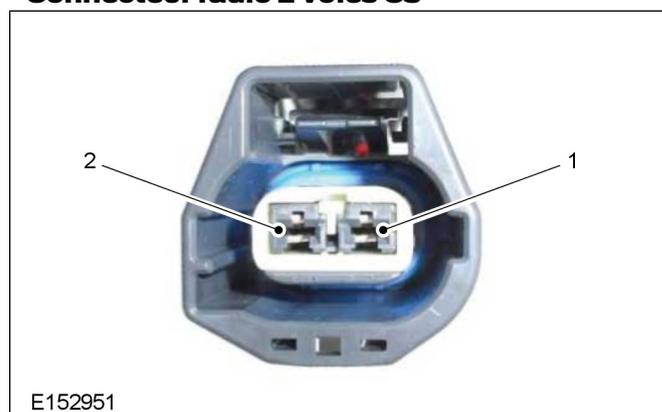
**Connecteur de commutateur C2**

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

Kit de connecteur homologue — KTBK2V-14A411-B\_

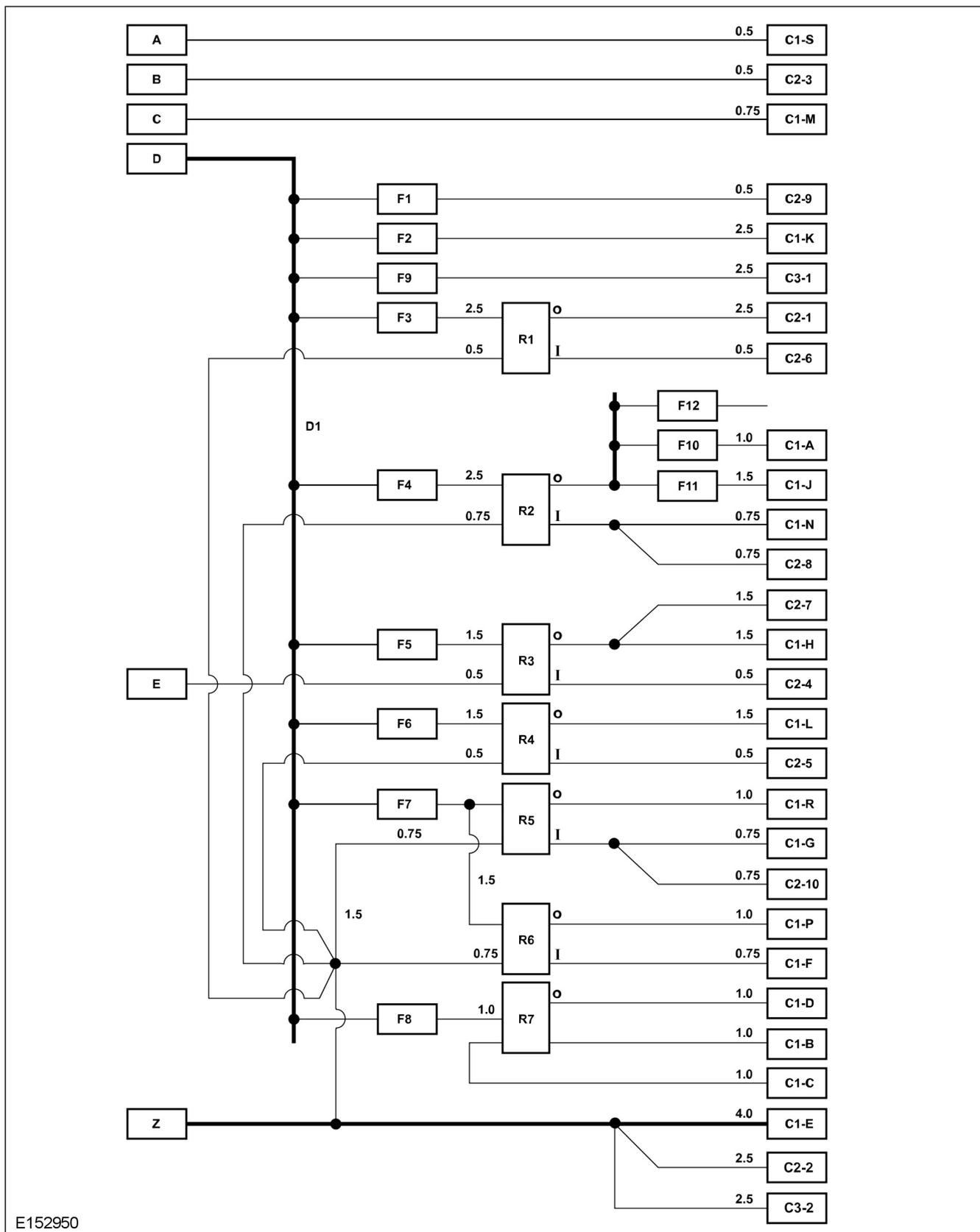
**Connecteur radio 2 voies C3**

E152951

Rep	Désignation
1	KL30 20A
2	Masse

Connecteur homologue C3 - 97BG-14A624-VB\_

## Schéma des circuits du tableau de fusibles auxiliaire

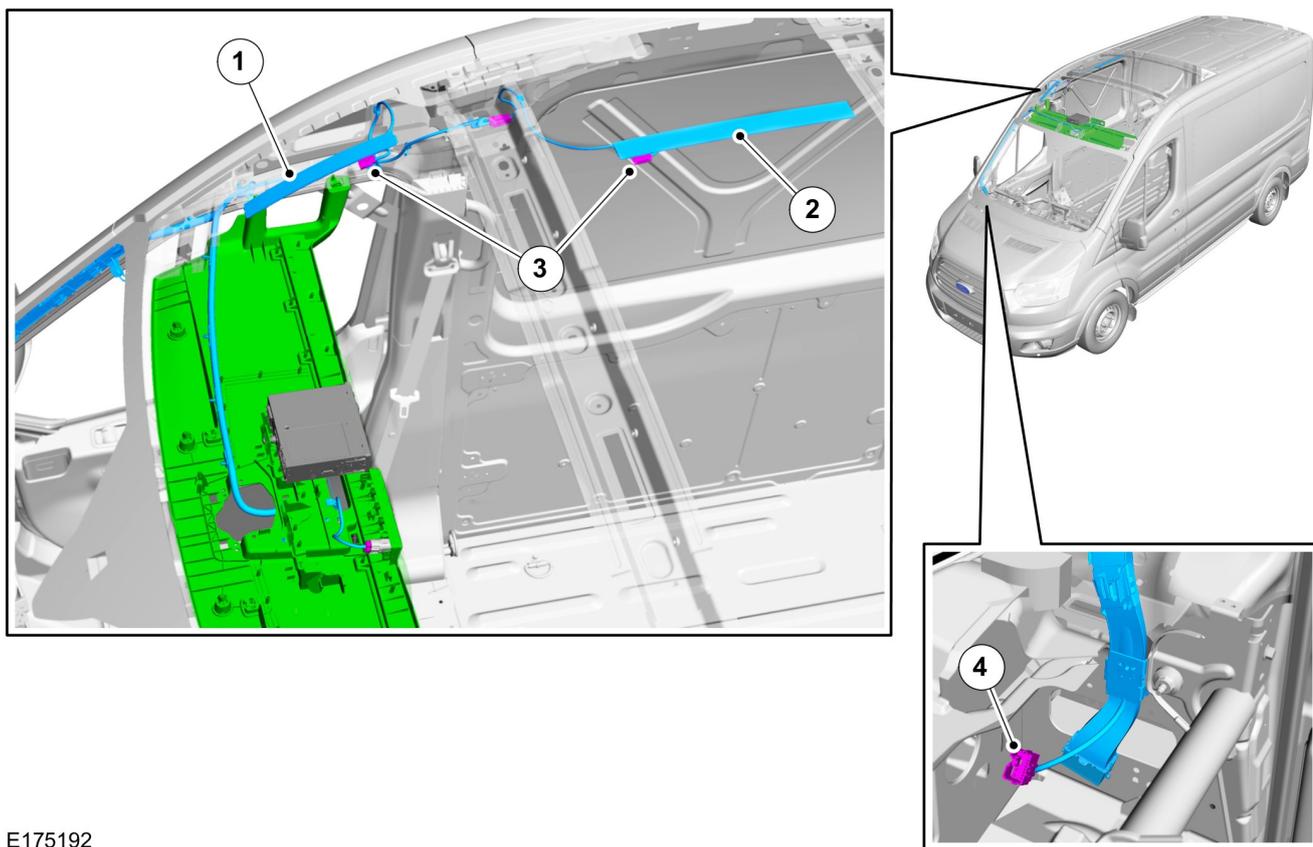


E152950

Repère	Pièce	Repère	Pièce
A	Vitesse du véhicule	C1-B	SORTIE de bobine R7
B	Eclairage du commutateur	C1-C	ENTREE de bobine R7
P	Optique de phare	C1-D	Sortie de R7
D	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

## 4.19.7 Kit de préparation pour gyrophare (A606)



E175192

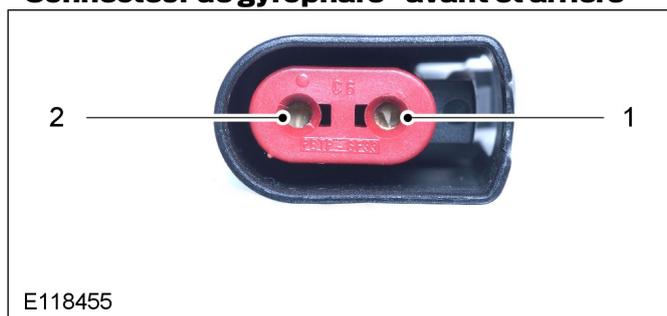
Rep	Désignation
1	Faisceau de gyrophare avant conduite à gauche BK3V-14659-B_ (illustré) et conduite à droite BK3V-14659-C_
2	Faisceau de gyrophare arrière sur BK3V-10A933-B
3	Connecteurs de gyrophare avant et arrière
4	Connecteur homologue C2

La figure E176192 indique l'acheminement pour la pose 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\_. Consultez les figures E175193 et E175194 pour les commutateurs, ainsi que la figure E152950 pour le schéma des circuits du panneau 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.

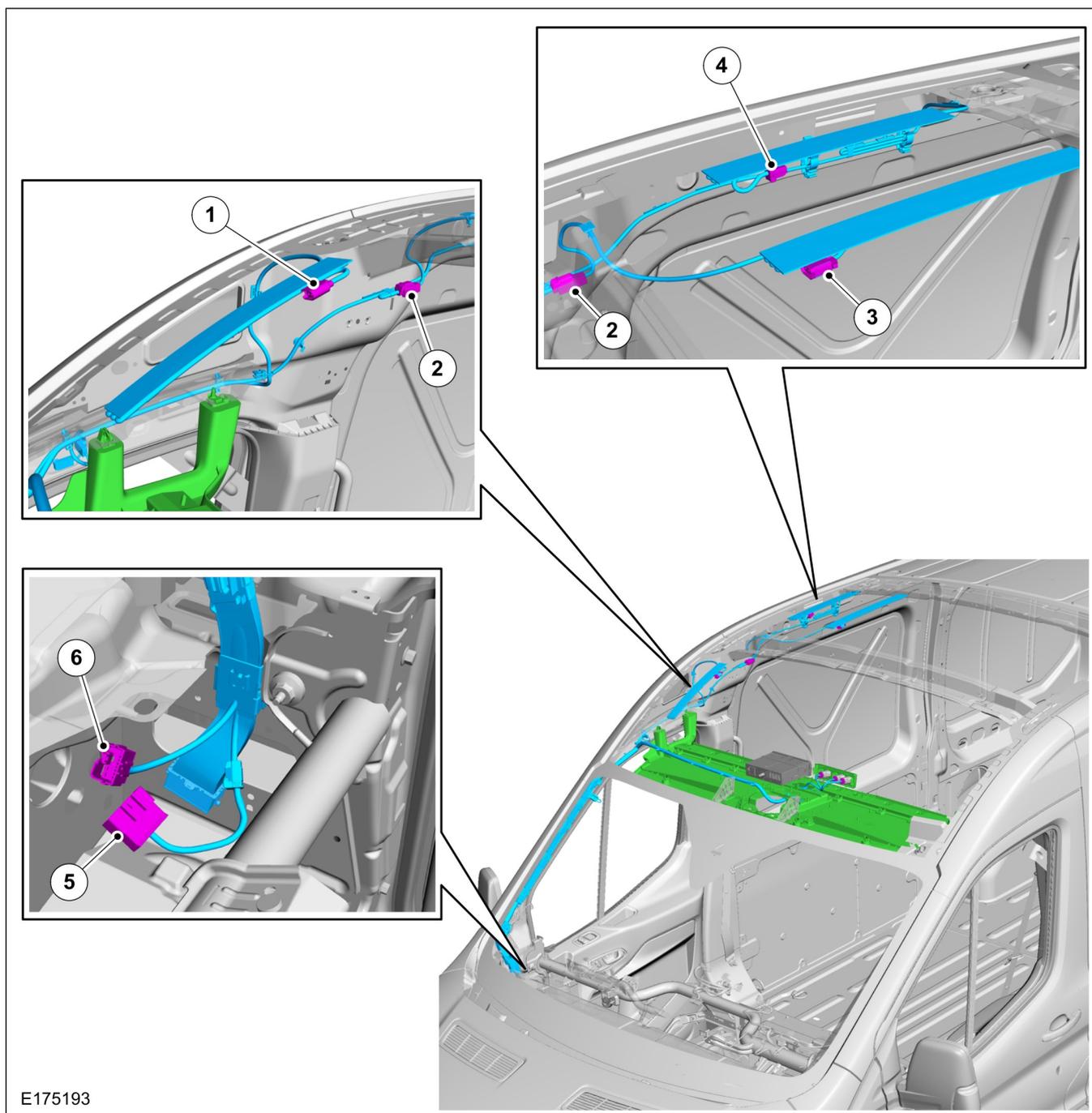
## Connecteur de gyrophare - avant et arrière



E118455

Rep	Désignation
1	Masse
2	Alimentation de gyrophare

## 4.19.8 Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (A607) - Conduite à gauche illustrée

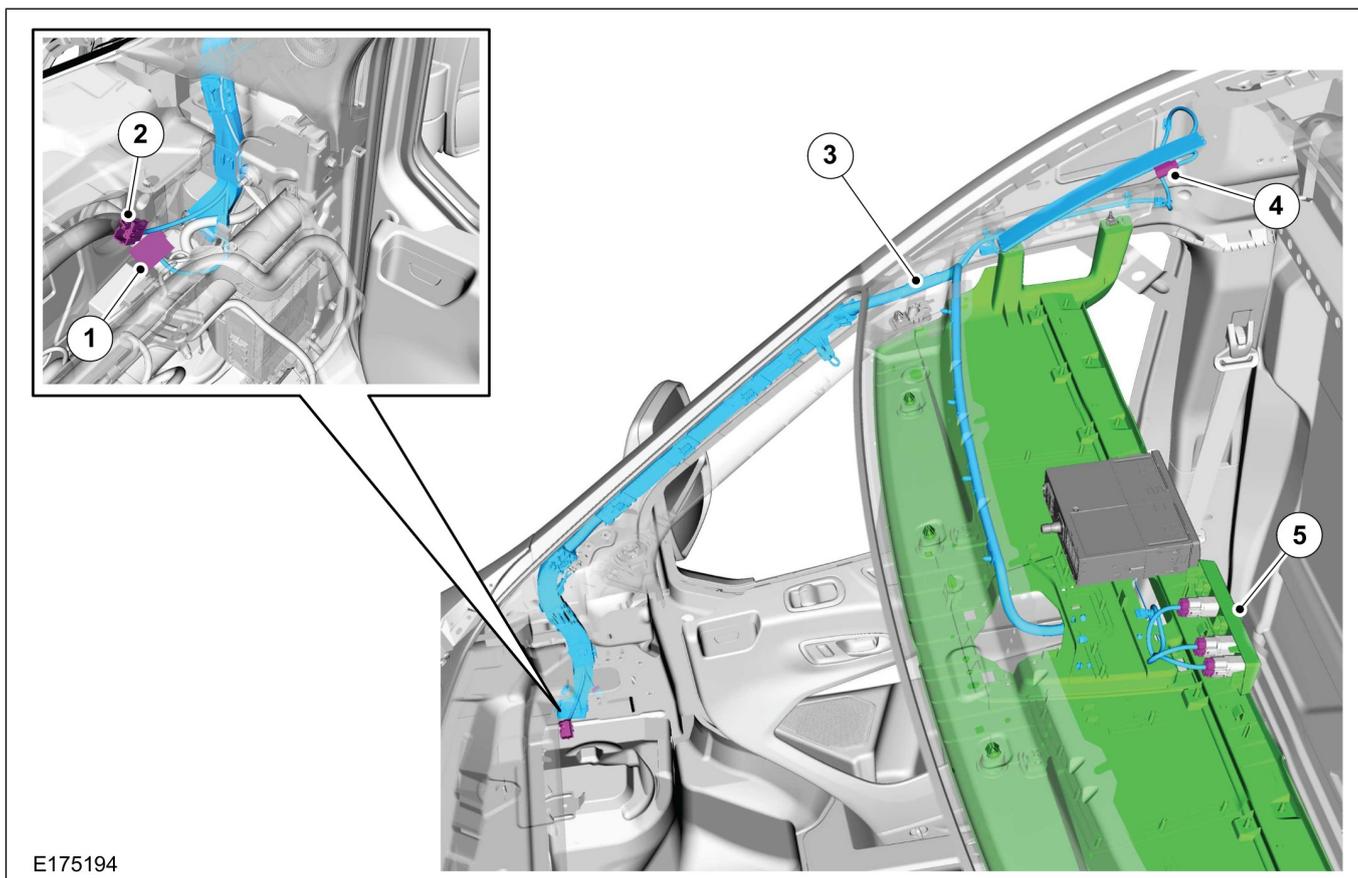


E175193

Rep	Désignation
1	Connecteur de gyrophare avant
2	Connecteur en ligne du faisceau de gyrophare arrière
3	Connecteur de gyrophare arrière
4	Connecteur Aux 2
5	Connecteur homologue C1
6	Connecteur homologue C2

Le faisceau du kit de commutateurs pour véhicule utilitaire se trouve toujours du côté passager du véhicule et se branche sur les connecteurs C1 et C2 via les connecteurs d'accouplement C1 et C2. Consultez la figure E152950 pour le tableau de fusibles auxiliaire, indiqué dans cette section.

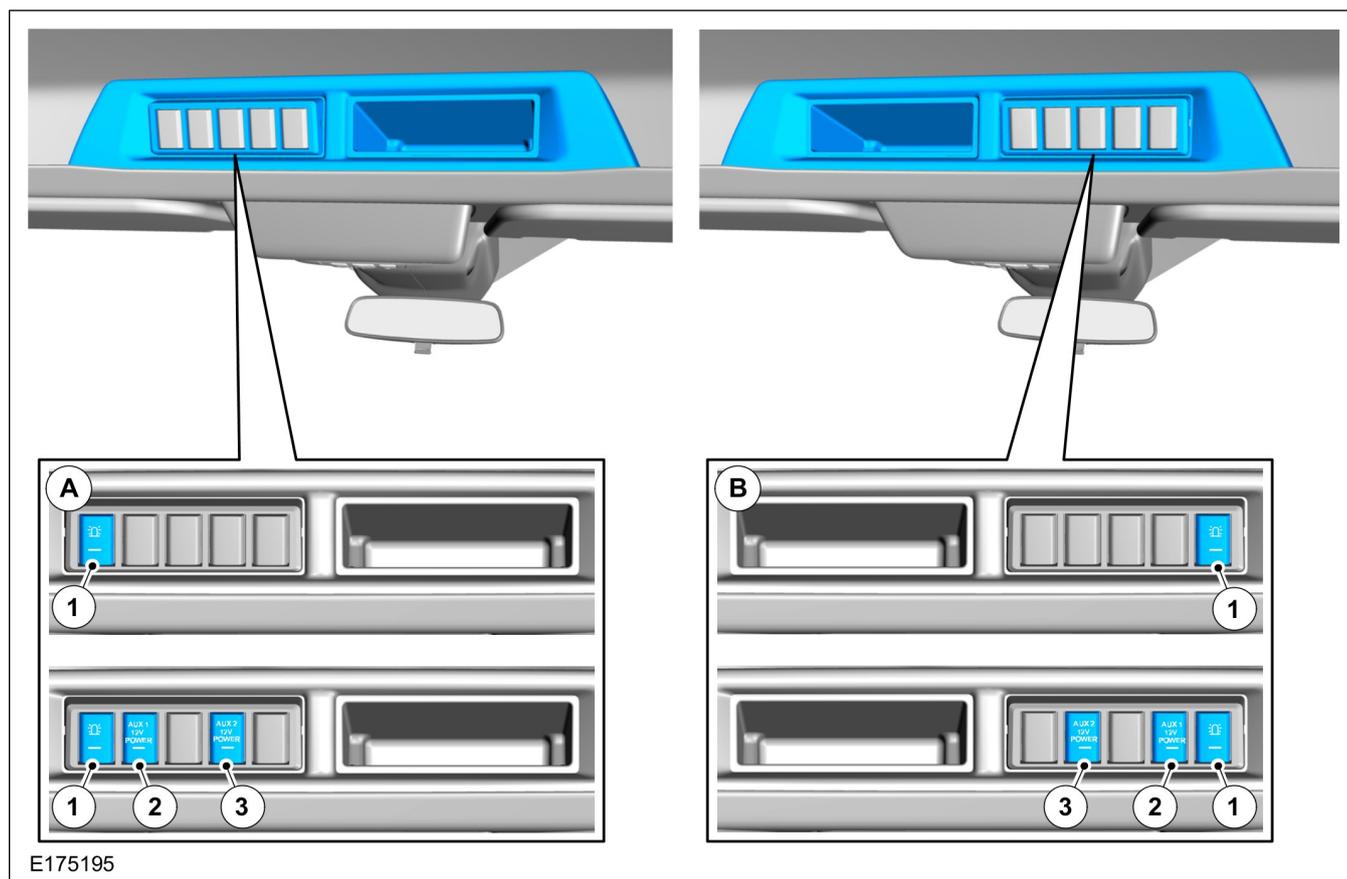
## 4.19.9 Contacteurs auxiliaires



E175194

Rep	Désignation
1	Connecteur homologue C1
2	Connecteur homologue C2
3	Faisceau avant du kit de commutateurs pour véhicule utilitaire
4	Connecteur de gyrophare avant
5	Console de pavillon - comprend des commutateurs

## Emplacements des commutateurs



E175195

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

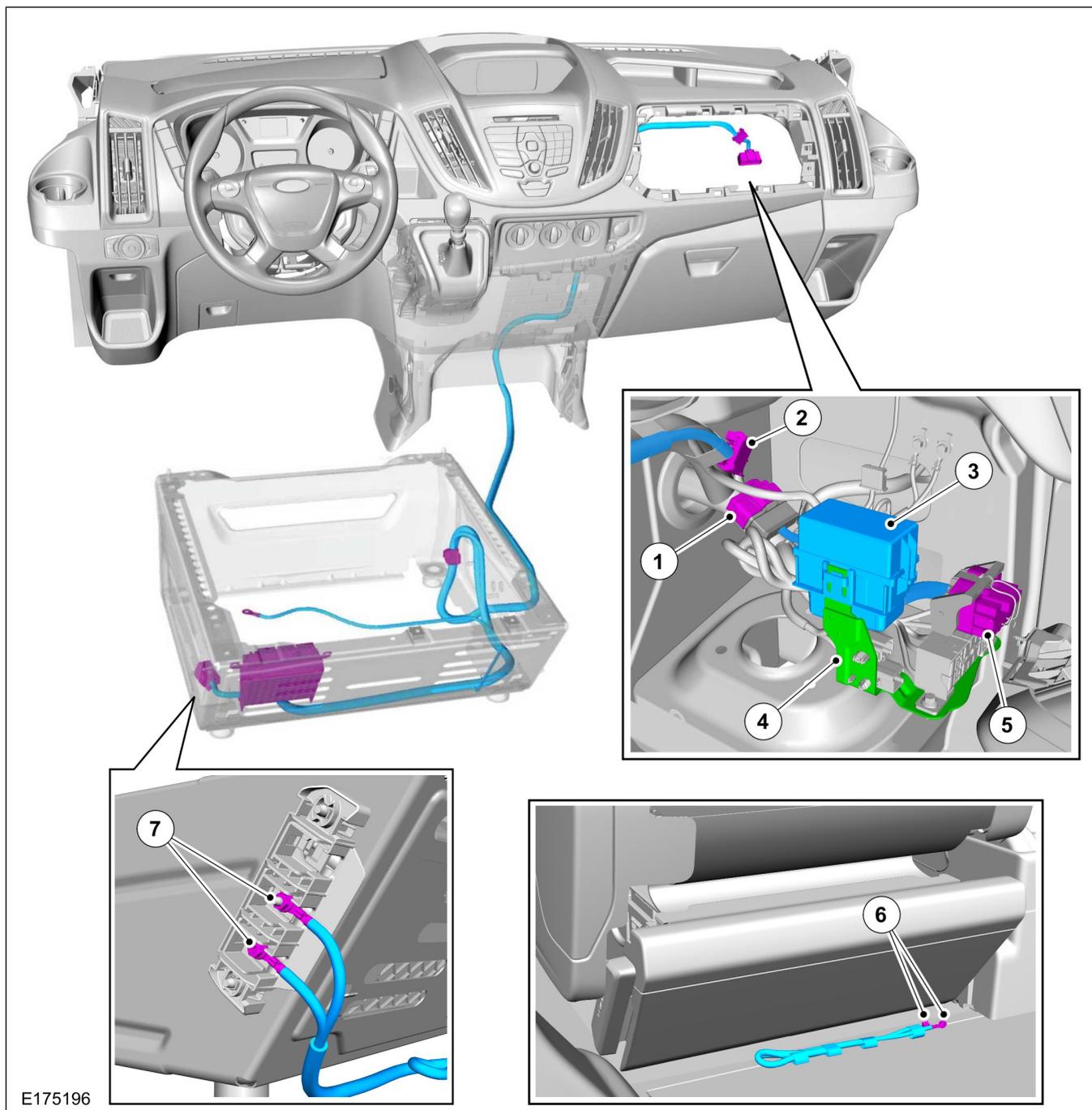
Faisceau	Gyrophare	Aux 1 (12 V)	Aux 2 (12 V)
BK3V-14659-B_	BK2V-13D768-A_	-	-
BK3V-14659-C_	BK2V-13D768-A_	-	-
BK3V-14659-D_	BK2V-13D768-A_	BK2V-13D734-A_	BK2V-13D734-B_
BK3V-14659-E_	BK2V-13D768-A_	-	-

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.

## 4.19.10 Connecteur d'interface du véhicule haute spécification (A608)



E175196

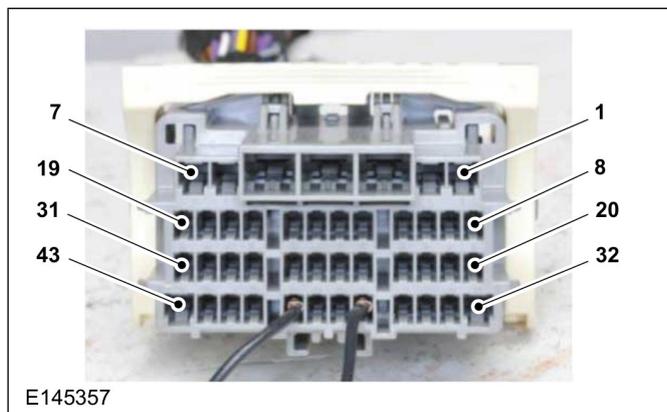
Rep	Désignation
1	C1 Connector
2	C2 Connector
3	Boîte à fusibles
4	Support de boîte à fusibles
5	Connecteur d'interface du véhicule haute spécification
6	Les connecteurs sont fixés au faisceau sous le tapis, derrière le socle de siège du conducteur.
7	Connexions de fusible 60 A sur le socle de siège conducteur - pose finale réalisée par l'atelier de transformation automobile

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 de siège conducteur. L'emplacement d'installation opérationnelle Ford de ces alimentations se situe sous le tapis à l'arrière du socle du siège conducteur, reportez-vous à la figure E175196 - élément 6 et elles doivent être installées par l'atelier de transformation comme indiqué sur la figure E175196 - élément 7. Par conséquent sur ces véhicules haute spécification, il y aura un seul point de connexion client restant disponible pour 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 E175196. 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 suivants : 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	20A	16A
3	2,50	KL31-20 A max.	Masse	13	20A	16A
4	2,50	KL31-20 A max.	Masse	14	20A	16A
5	2,50	KL31-20 A max.	Masse	15	20A	16A
6	2,50	KL31-20 A max.	Masse	16	20A	16A
7	1,00	KL30	Alimentation de batterie	1	10A	8A
8	0,50	KL30	Alimentation de batterie	2	5A	4A
9	1,00	KL30 1 standard	Alimentation de batterie	3	15A	12A
10	1,00	KL30 2 standard	Alimentation de batterie	4	15A	12A
11	1,00	KL30 3 standard	Alimentation de batterie	5	10A	8A
12	1,00	KL30	Alimentation de batterie	6	7,5A	6A
13	1,00	KL30	Alimentation de batterie	7	10A	8A
14	0,75	KL30	Alimentation de batterie	8	7,5A	6A
15	1,00	KL15	Allumage	9	5A	4A
16	0,75	KL15 standard	Allumage	10	5A	4A
17	0,75	KL15	Allumage	11	10A	8A
18	1,00	KL15	Allumage	12	5A	4A
19	-	-	-	-	-	-
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	C = 13 V CC>signal PWD du BCM	-	-	3A
23	0,50	Blocage de SRC / Démarrage/arrêt	Masse = SRC / Démarrage/arrêt désactivé. Non disponible jusqu'à 2013	-	-	-
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	-	-	12A
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

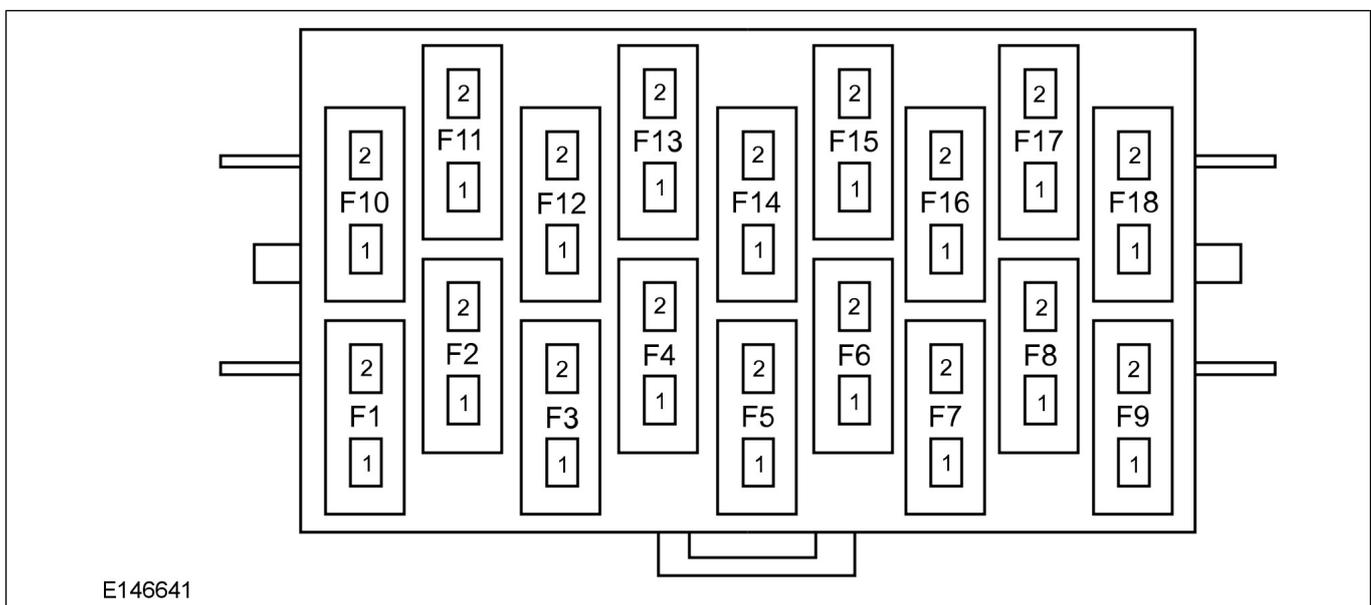
Emplacement	Câble	Signal	Observations	Fusible	Calibre de fusible	Courant nominal
37	0,50	Signal de frein à main	Frein à main activé = masse (< 50 ohms)	-	-	SO
38	0,50	Moteur en marche	Moteur en marche = masse (< 50 ohms)	-	-	SO
39	0,50	Fonction antidémarrage	Pontage avec 36 - Tout circuit ouvert interdit le lancement *	-	-	SO
40	1,00	Clé insérée **	Clé insérée = 12 V	-	-	30mA
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.

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 :

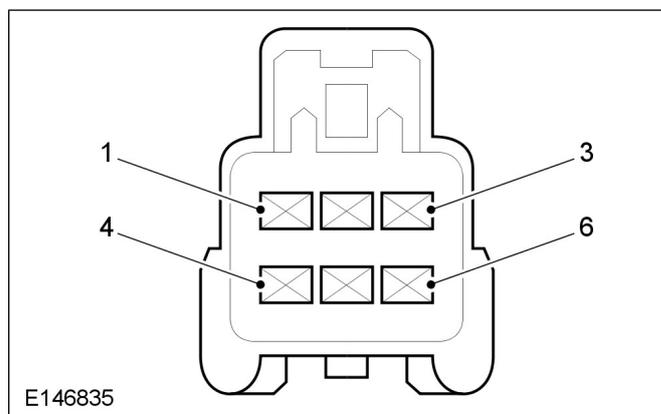
**⚠ Les calibres de fusible et les intensités nominales indiqués dans ce tableau doivent être strictement respectés. Toute déviation est susceptible de nuire à la sécurité en interférant avec la stratégie des fusibles et l'architecture de câblage validées. Certaines entrées sont fournies via des modules 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.

## 4.19.11 Ajout de connecteurs

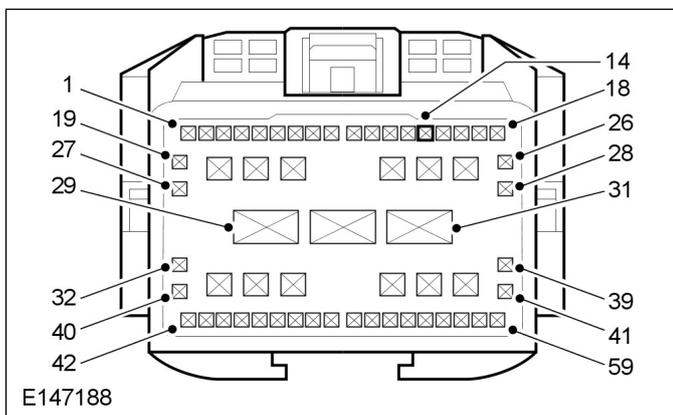
## Fonction d'"extinction progressive" à l'arrière de l'habitacle



E146835

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 152).

## 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 recommande de **ne pas** utiliser ces connecteurs à d'autres fins que celles pour lesquelles ils ont été conçus.

## Onduleur/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.

## 4.20 Mise à la masse

### 4.20.1 Points de masse

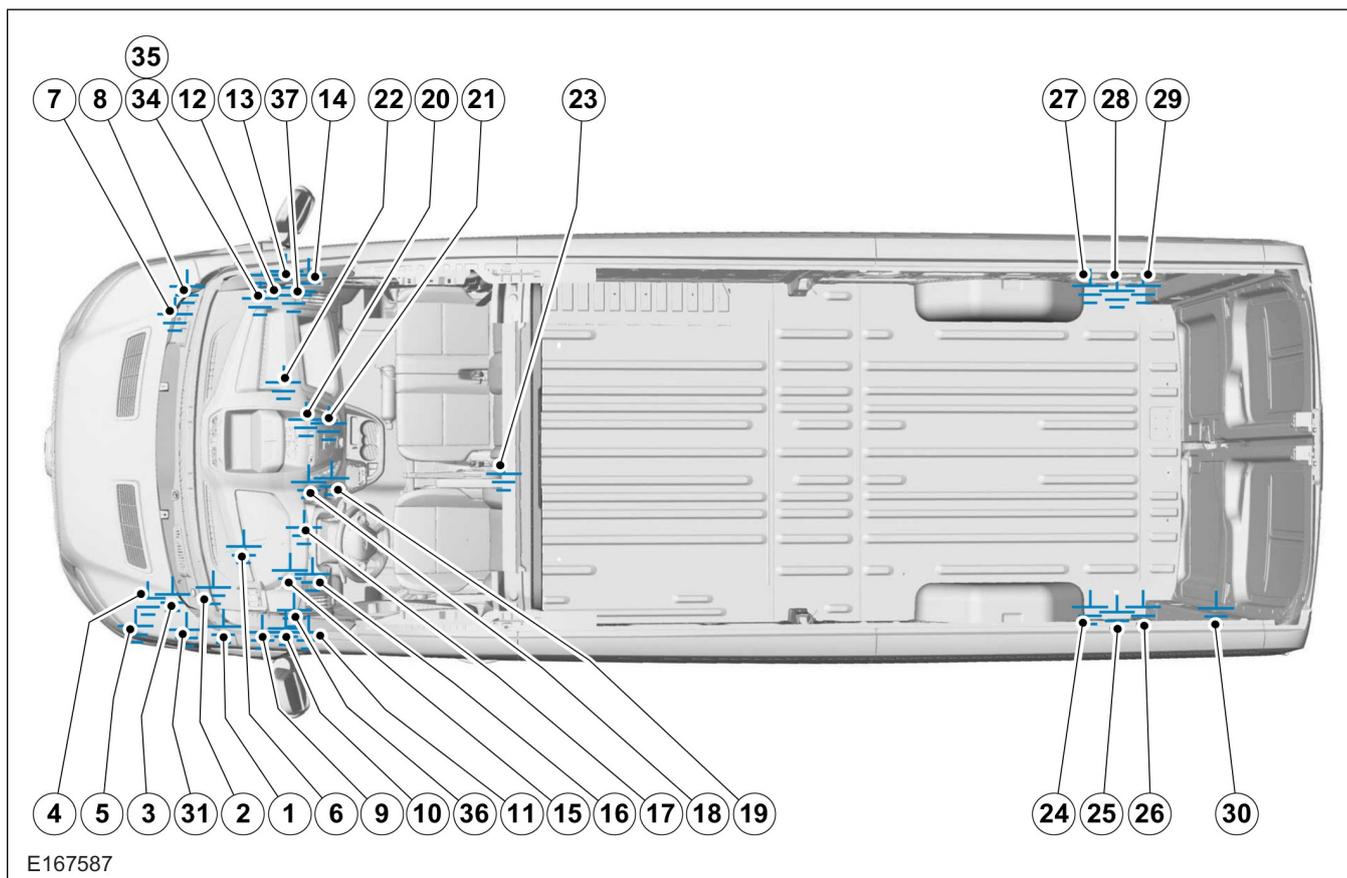
#### ATTENTION :

- !** 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.

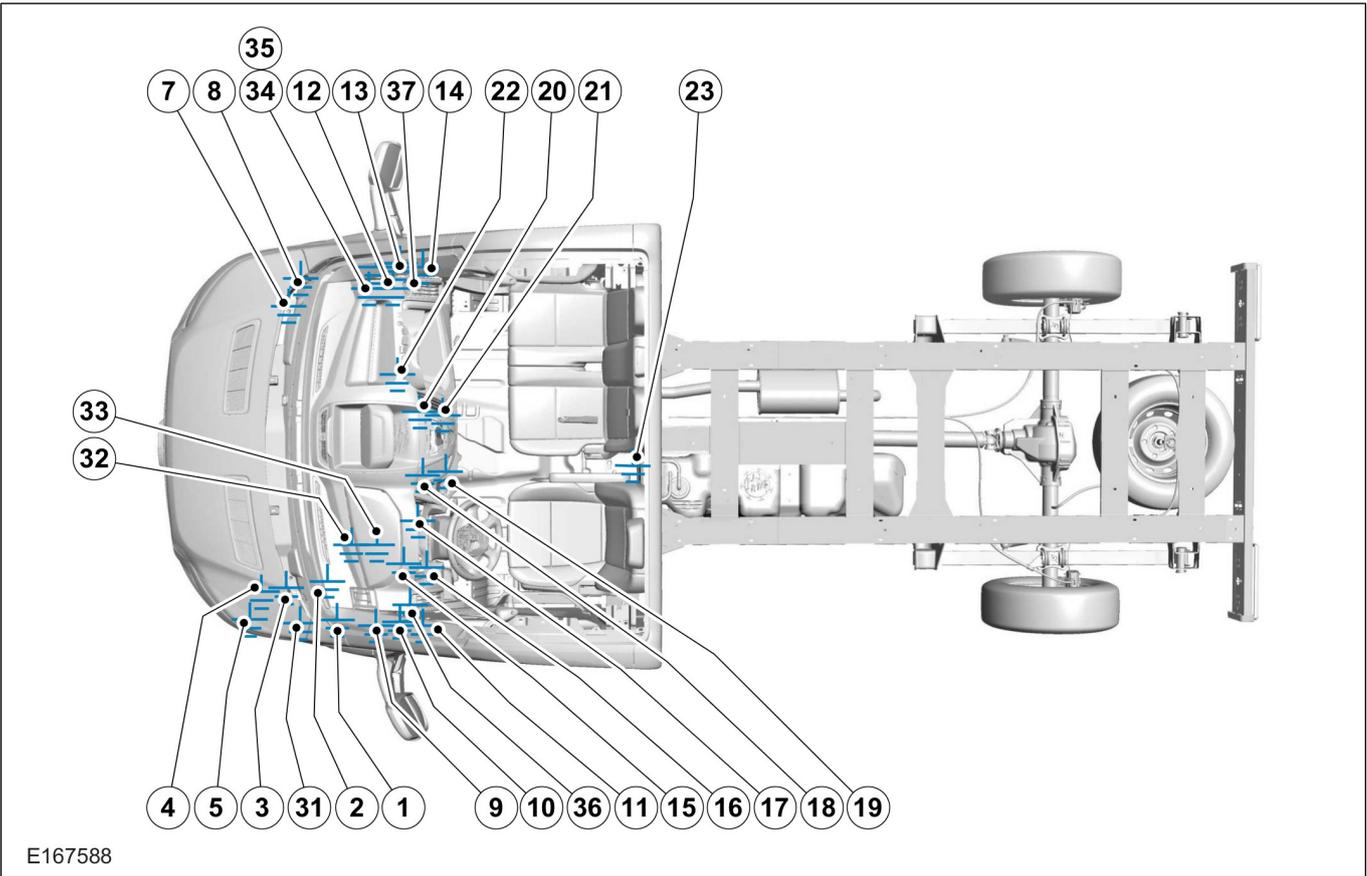
Les fils de masse doivent être ramenés aux points de masse Ford prévus. Veuillez vous reporter aux figures suivantes. Pour les très forts consommateurs de courant, il est recommandé que la connexion à la masse soit faite directement au point de masse proche du point de masse de la batterie. Un œillet à goujon de masse auxiliaire peut être commandé

Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117).  
Section « Charges supplémentaires et systèmes de charge » pour de plus amples informations.

#### Points de masse de fourgons, bus et kombis



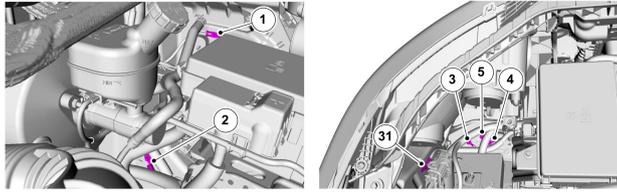
Points de masse de châssis-cabines



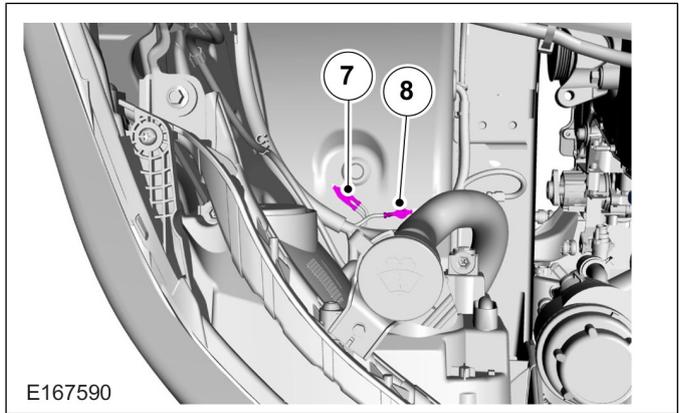
Point de masse	Emplacement	Désignation	Faisceau
<b>Points de masse - châssis-cabine et fourgons, minibus, breaks</b>			
GP1	Compartiment moteur CG	Alimentation électrique div.	14401
GP2	Compartiment moteur CG	Alimentation électrique div.	14401
GP3	Compartiment moteur CG	Contrôle des rejets polluants	9K499
GP4	Compartiment moteur CG	Contrôle des rejets polluants	9K499
GP5	Compartiment moteur CG	Contrôle des rejets polluants	9K499
GP7	Compartiment moteur, CD	Alimentation électrique div.	14401
GP8	Compartiment moteur, CD	Alimentation électrique div.	14401
GP9	Montant A	Commande de climatisation arrière	14401
GP10	Montant A	Alimentation électrique div.	14401
GP11	Montant A	Alimentation électrique div.	13A409
GP12	Montant A	Alimentation électrique div.	14659
GP13	Montant A	Alimentation électrique div.	14401
GP14	Montant A	Alimentation électrique div.	14K024
GP15	Traverse CG	Alimentation électrique div.	14K024
GP16	Traverse CG	Alimentation électrique div.	14K024
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	Traverse CG	Alimentation électrique div.	14K024
GP22	Traverse CD	Alimentation électrique div.	14K024
GP23	Habitacle	Alimentation électrique div.	14401
GP24	Carrosserie arrière CG	Alimentation électrique div.	13A409
GP31	Compartiment moteur CG	Capteur de gestion moteur et charge de carburant	12B637
GP34	Passage de roue CD	Contrôle des rejets polluants	14D469
GP35	Passage de roue CD	Contrôle des rejets polluants	14D469
GP36	Montant A	Alimentation électrique div.	14401
GP37	Montant A	Alimentation électrique div.	14401
<b>Points de masse - fourgons, minibus et breaks uniquement</b>			
GP6	Compartiment moteur CG	Emetteur de réservoir de carburant	14406
GP25	Carrosserie arrière CG	Alimentation électrique div.	13A409
GP26	Carrosserie arrière CG	Alimentation électrique div.	13A409
GP27	Carrosserie arrière CD	Alimentation électrique div.	13A409
GP28	Carrosserie arrière CD	Alimentation électrique div.	13A409
GP29	Carrosserie arrière CD	Alimentation électrique div.	13A409
GP30	Montant D, CG	Alimentation électrique div.	14659
<b>Points de masse - châssis-cabines uniquement</b>			
GP32	Compartiment moteur CG	Emetteur de réservoir de carburant	14406
GP33	Compartiment moteur CG	Emetteur de réservoir de carburant	14406

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, Div. - Divers

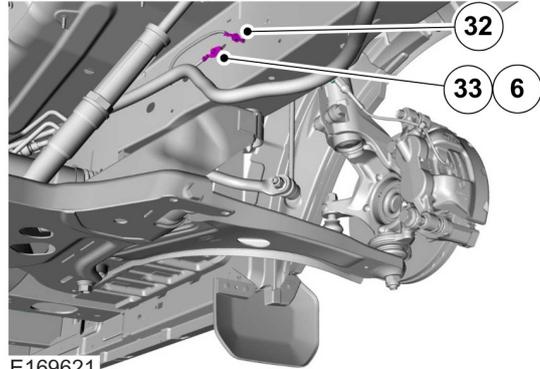
Compartment moteur



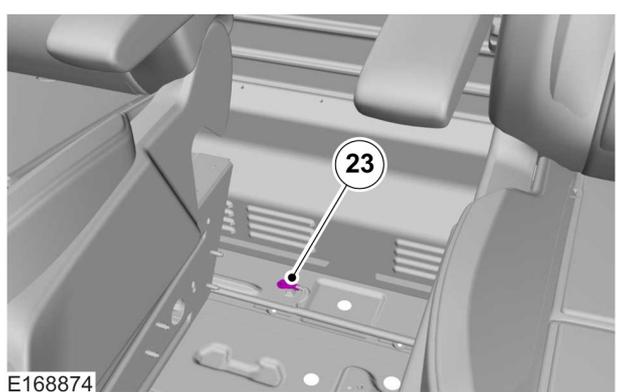
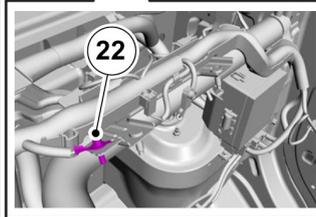
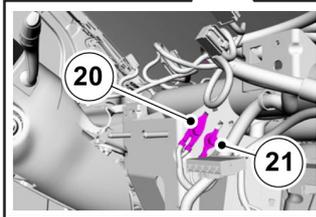
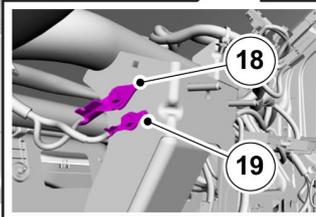
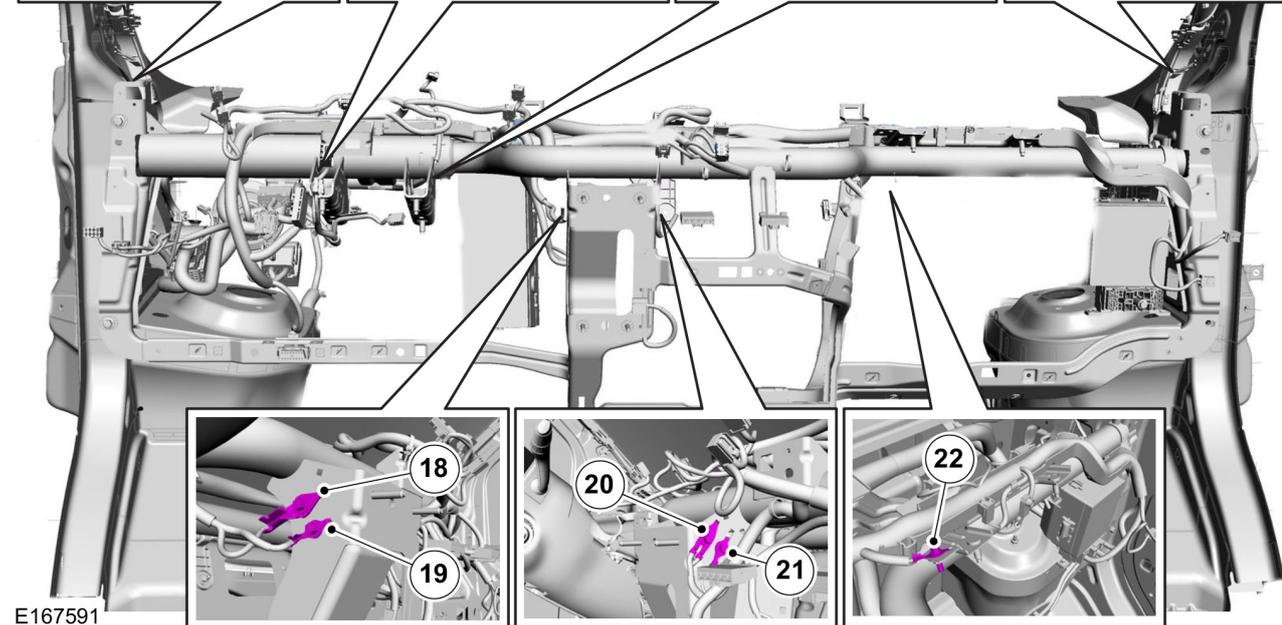
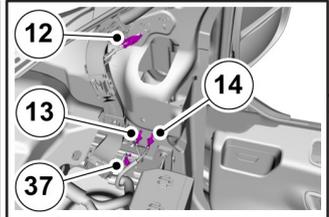
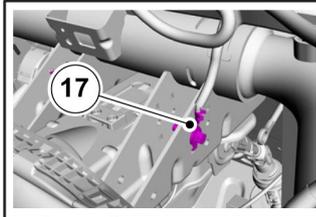
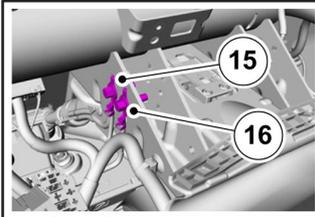
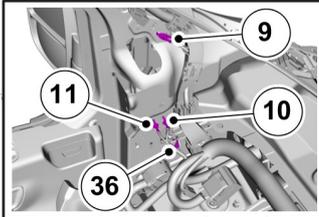
E167589



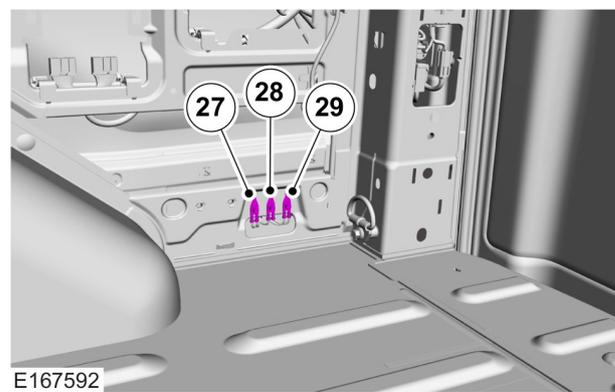
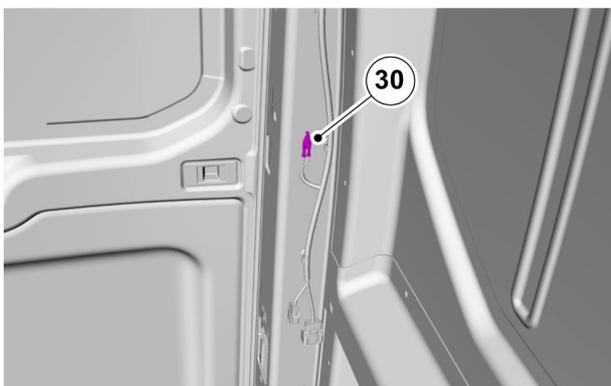
E167590



E169621



E168874

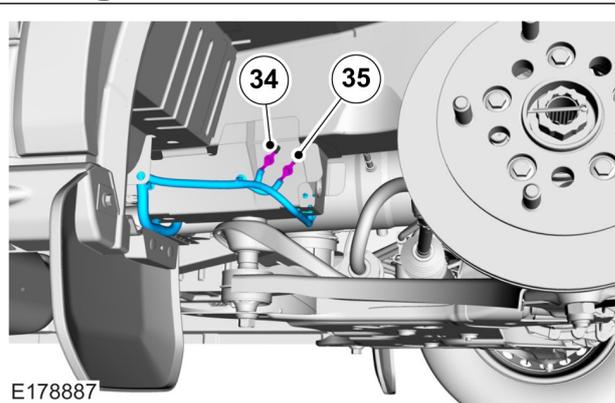


E167592



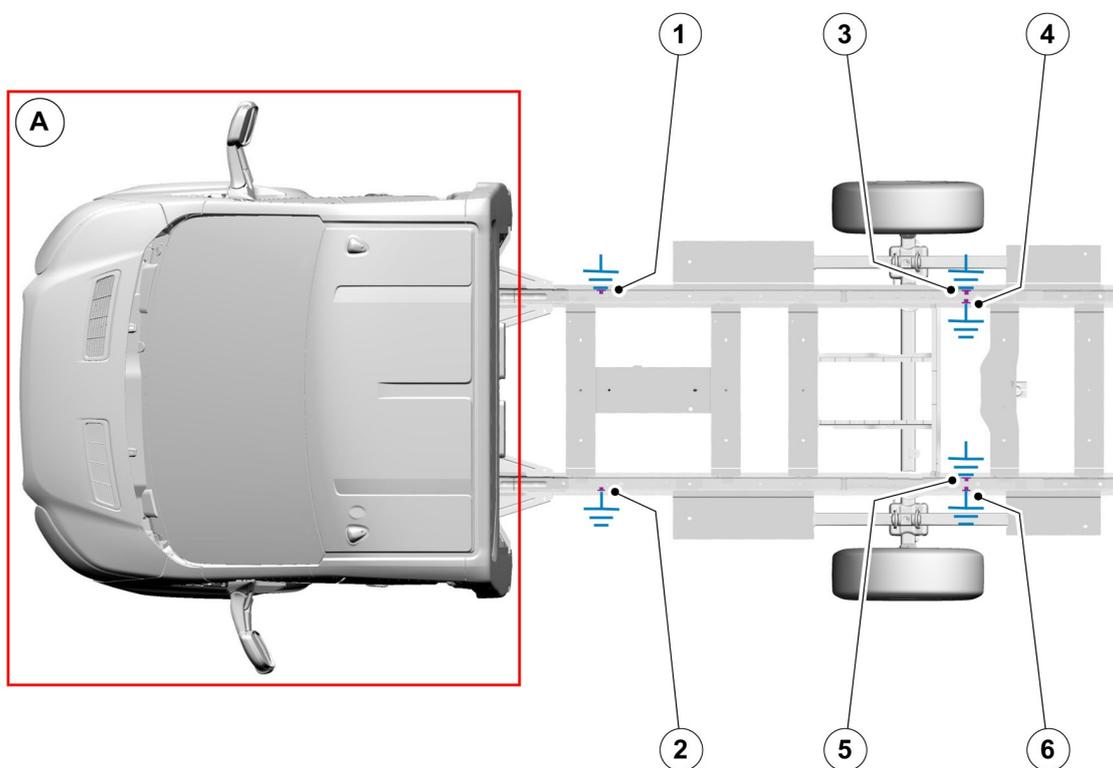
E167593

**Passage de roue côté droit**



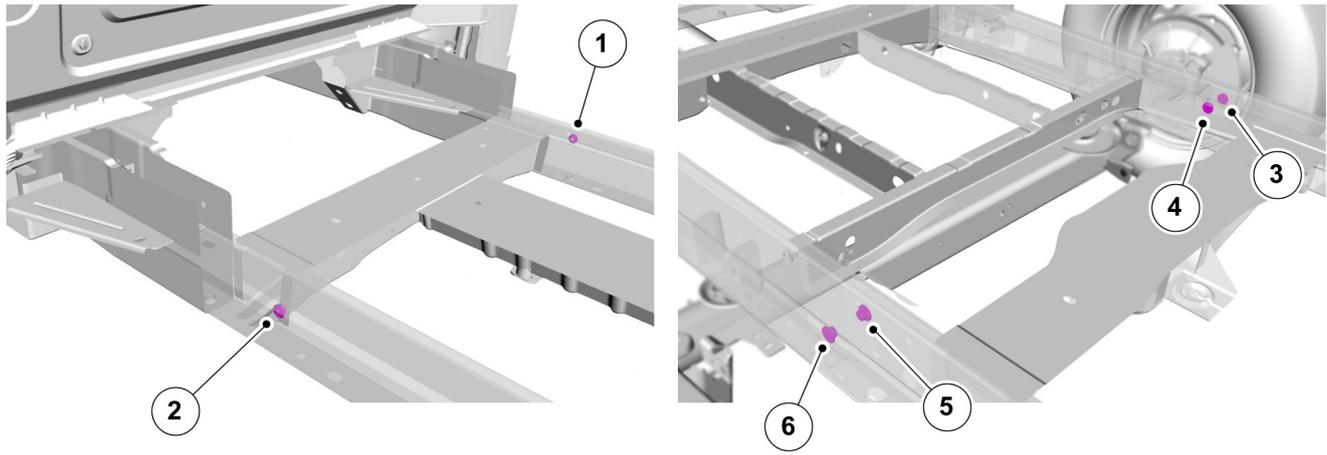
E178887

**Châssis de camping-car**



E169620

Rep	Désignation
A	Tous les points de masse sont les mêmes que sur les fourgons, minibus, breaks.
1 - 6	Points de masse supplémentaires (les emplacements 1 et 2 utilisent les positions des rails extérieurs uniquement). Ecrous à souder sans filet M8 exigeant des vis cylindriques filetées M8.



E175119

## 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 : 5.14 Prévention de la corrosion (page 275).

- 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 : 5.15 Châssis et support de carrosserie (page 276).

Points d'arrimage de l'espace de chargement (points d'arrimage de charge)

Se reporter à : 5.4 (page 254).

#### AVERTISSEMENTS :

**! Ne percez pas les pièces en acier au bore (reportez-vous à la figure E167660 dans cette section).**

**! Avant de procéder au perçage du plancher, contrôlez l'emplacement des zones à ne pas percer (reportez-vous à la figure E167548 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 84).  
Se reporter à : 5.6 Capot, portes, coffre et hayon (page 257).

### 5.1.2 Soudage

**! AVERTISSEMENT : ne soudez pas les pièces en acier au bore (reportez-vous à la figure E167660 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.

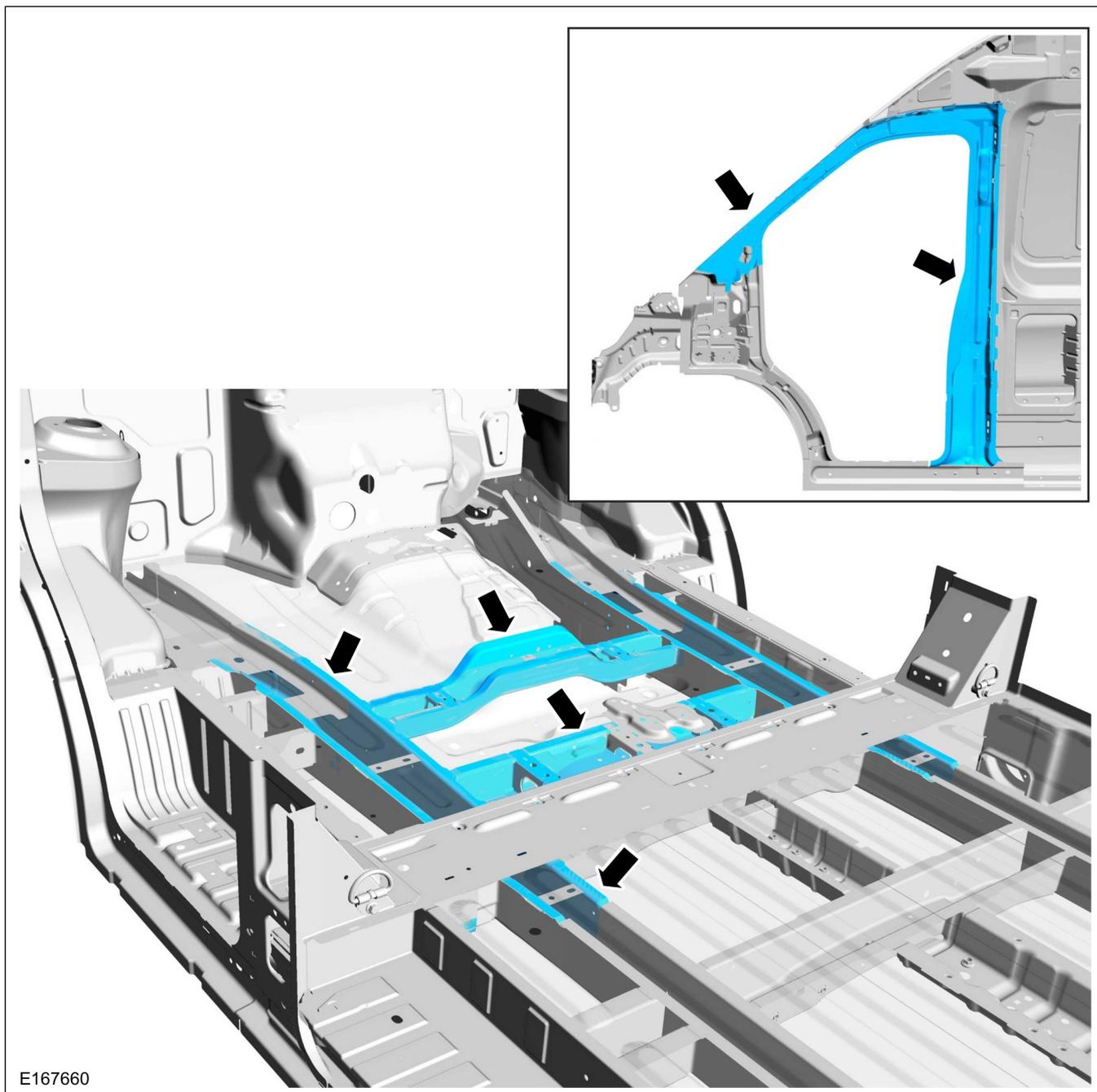
**Note :** lors du nettoyage des zones de réparation, appliquez seulement une petite quantité de produit de nettoyage pour tôles sur le chiffon servant à nettoyer. Il ne doit y avoir en aucun cas du produit de nettoyage sur les brides de raccord, afin d'éviter que l'apprêt de soudage ne soit expulsé.

### Application de l'apprêt après les travaux de soudage

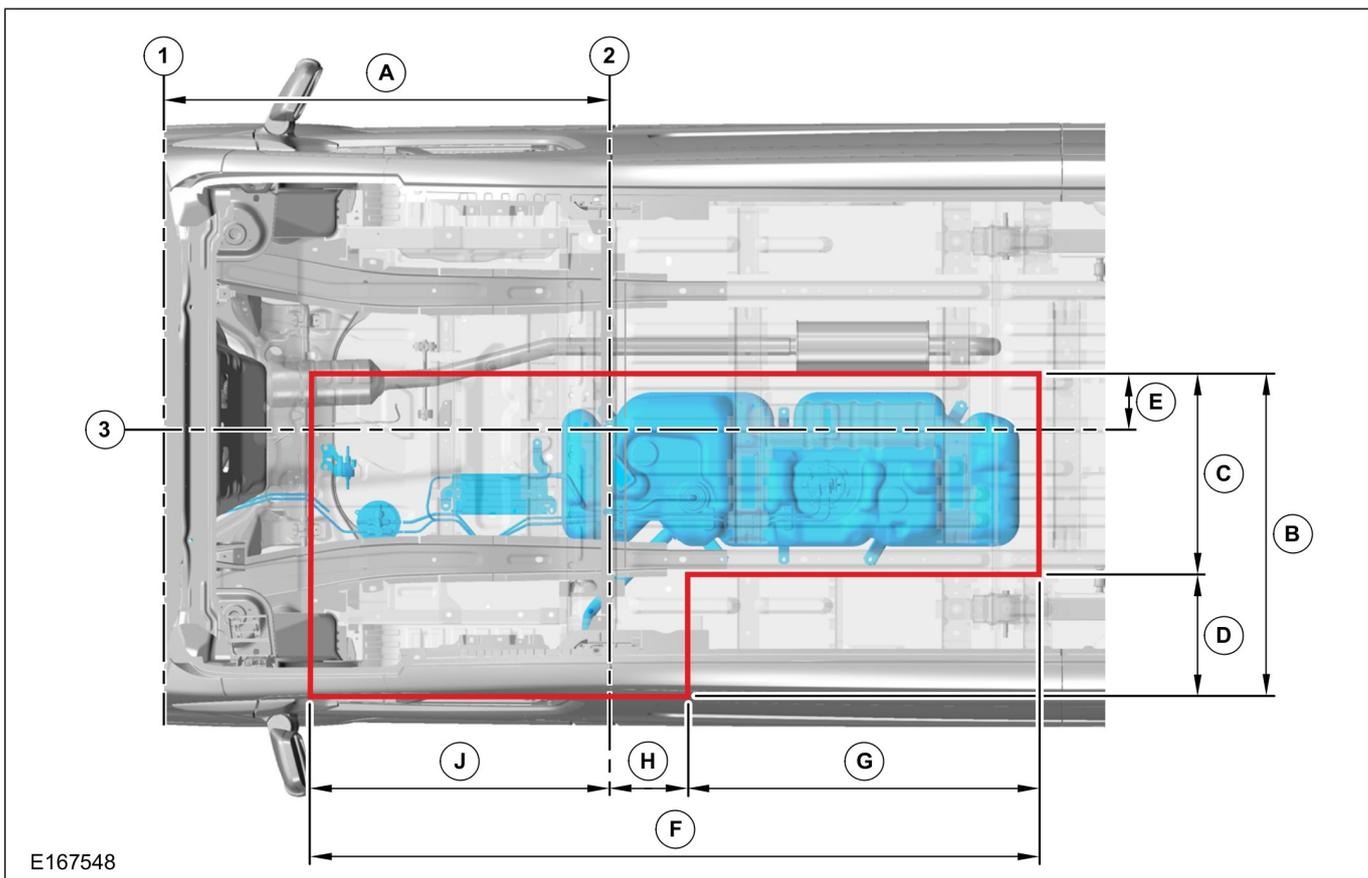
Après le nettoyage, de l'apprêt est appliqué sur les bords à souder. Un contrôle doit également être effectué pour vérifier la présence de la protection anticorrosion appliquée en production dans la zone des brides. Tout dommage doit être à nouveau apprêté.

### 5.1.3 Pièces en acier au bore

#### Pièces en acier au bore - Zones à ne pas percer et ne pas souder



## 5.1.4 « Zones à ne pas percer » du plancher situées sous le réservoir de carburant



E167548

**Dimensions (mm) des « zones à ne pas percer » du plancher**

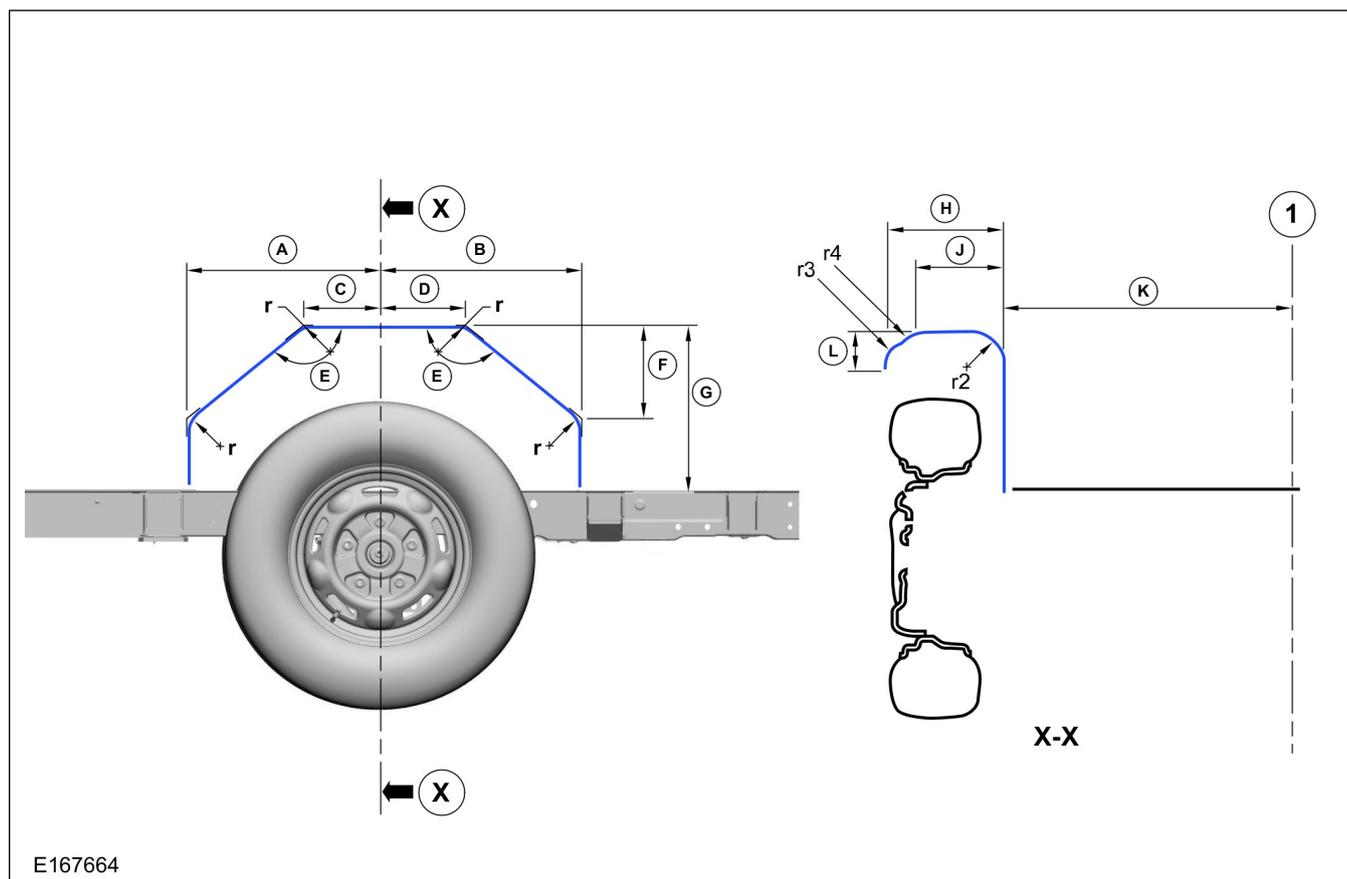
1	Ligne médiane de l'essieu des roues avant	D	450
2	Centre du montant "B"	E	150
3	Ligne médiane du véhicule	F	2435
A	1450	G	1180
B	1080	H	325
C	630	J	930

**5.1.5 Carrosseries profilées et conversions**

Pour les structures profilées comme sur les ambulances ou les camping-cars présentant un porte-à-faux arrière accru construit sur le châssis, respectez les points suivants :

- Les angles de fuite arrière réduits, par ex. le marchepied arrière, doivent être planifiés en accord avec l'utilisateur final/le client. Pensez à utiliser des composants démontables pour éviter toute détérioration éventuelle lors du transport sur ferry ou wagons à plate-forme surbaissée.
- Il faudra modifier l'emplacement de la roue de secours si l'emplacement d'origine est bloqué par le marchepied arrière ; contrôlez l'accessibilité de l'emplacement choisi.
- Les dimensions recommandées des passages de roue après conversion sont indiquées sur les Figures E74529, E74530 et E167664. Cependant, en cas de conversion spéciale nécessitant la réduction des passages de roue par rapport aux dimensions indiquées, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse (VCAS@ford.com) pour obtenir une solution adaptée.

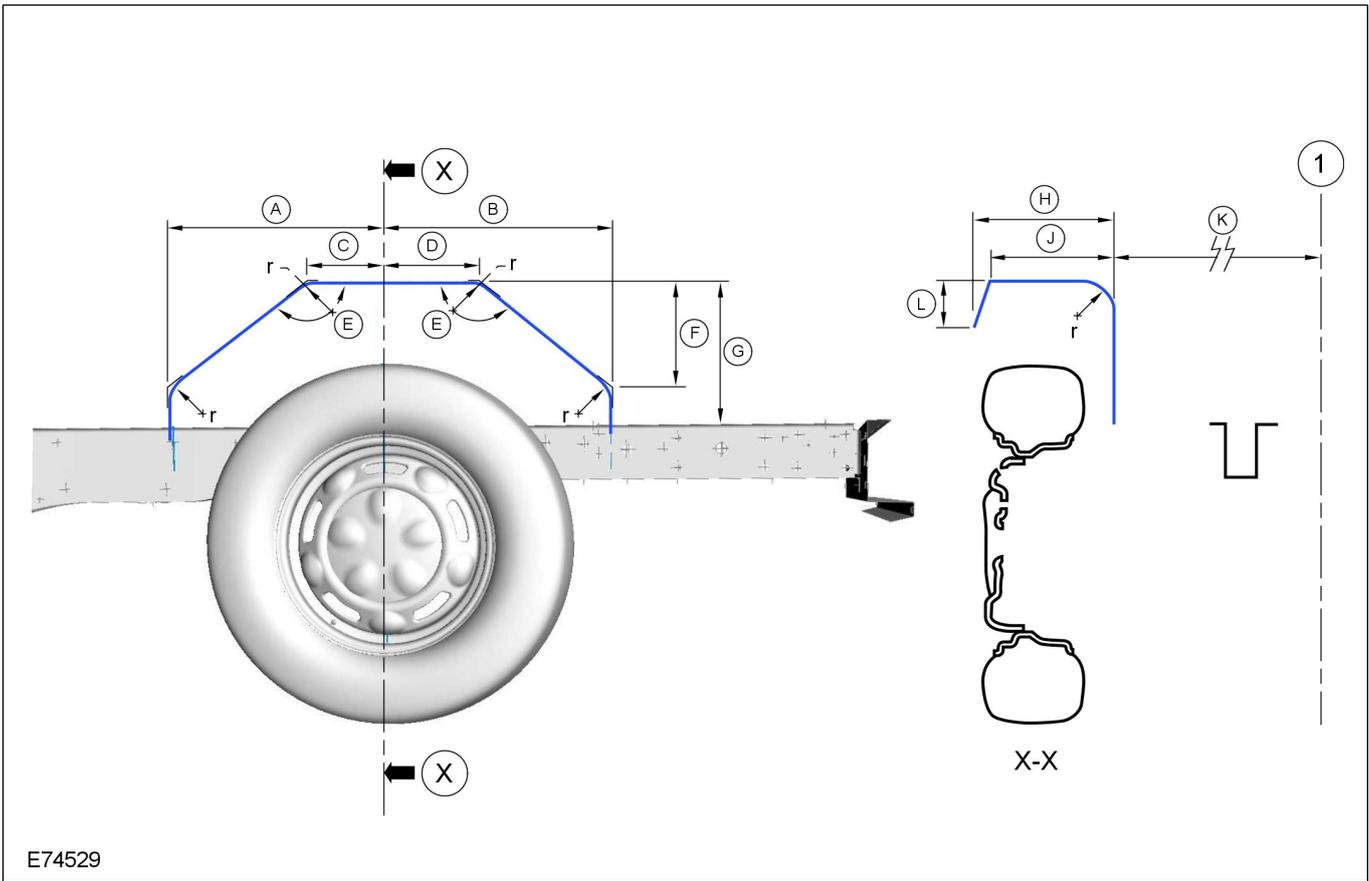
## Châssis de camping-car Transit



E167664

Dimensions des passages de roue sur châssis de camping-car Transit		
Largeur de voie arrière	1743 mm en version standard	1980 mm en version élargie
A	420 mm	420 mm
B	449 mm	449 mm
C	176 mm	176 mm
D	205 mm	205 mm
E	141°	141°
F	197 mm	197 mm
G	362 mm	364 mm
H	302 mm	302 mm
J	236 mm	236 mm
K	696 mm	803 mm
L	72 mm	72 mm
r1	75 mm de rayon	75 mm de rayon
r2	75 mm de rayon	75 mm de rayon
r3	50 mm de rayon	50 mm de rayon
r4	42 mm de rayon	42 mm de rayon
1	Ligne médiane du véhicule	
X	Section médiane du passage de roue	

**Véhicules châssis-cabine équipés d'un pont arrière simple pour la traction avant et la propulsion arrière**

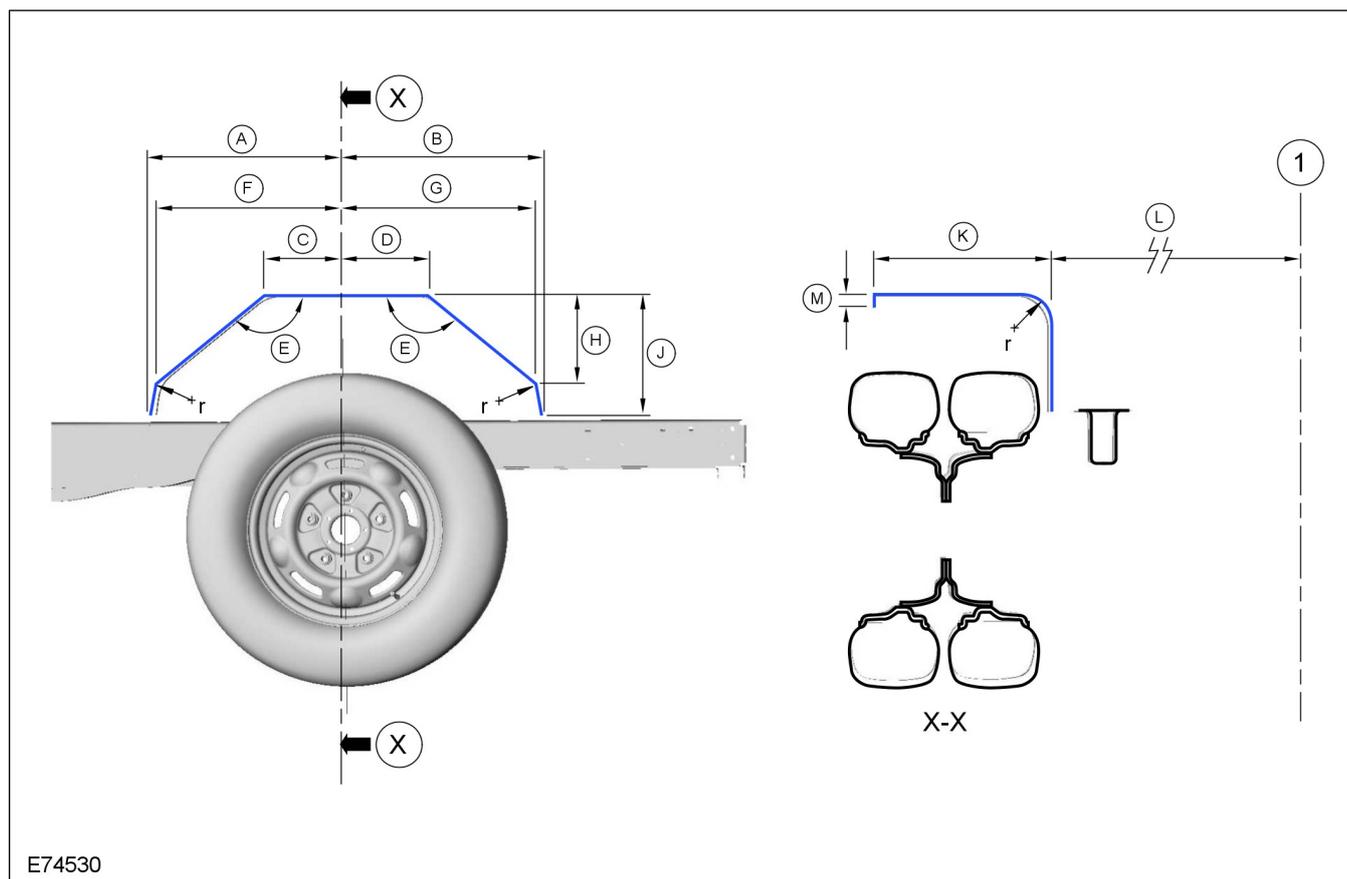


E74529

**Dimensions des passages de roue des véhicules châssis-cabine équipés d'un pont arrière simple pour la traction avant et la propulsion arrière**

A	418 mm	G	265 mm
B	448 mm	H	268 mm
C	165 mm	J	242 mm
D	194 mm	K	696 mm
E	141°	L	80 mm
F	197 mm	r	75 mm
1	Ligne médiane du véhicule		
X	Section médiane du passage de roue		

## Véhicules châssis-cabine équipés d'essieu arrière tandem



E74530

**Dimensions des passages de roue des véhicules châssis-cabine équipés d'essieu arrière tandem**

A	418 mm	G	436 mm
B	448 mm	H	197 mm
C	164 mm	J	265 mm
D	194 mm	K	403 mm
E	141°	L	577 mm
F	406 mm	M	27 mm
1	Ligne médiane du véhicule	r	75 mm
X	Section médiane du passage de roue		

### 5.1.6 Châssis-cabine

**⚠ AVERTISSEMENT : il peut y avoir une accumulation de chaleur excessive en provenance du système d'échappement, en particulier du convertisseur catalytique. Veillez à laisser en place suffisamment de boucliers thermiques.**

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

Veillez respecter les points suivants lorsque vous procédez à la conversion/modification du véhicule :

- Veillez à ce que tous les trous de renfort prévus sur la surface supérieure du cadre de châssis soient utilisés sur toute la longueur de la carrosserie ou du cadre auxiliaire (voir les Fig. E167667, E167668, E167669 et E167670).
- Veillez à maintenir 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.

- 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.

Se reporter à : 5.14 Prévention de la corrosion (page 275).

- Veillez à ce que les équipements supplémentaires posés à proximité du réservoir de carburant ne puissent endommager le réservoir en cas de collision.

**Note :** Vous devez conserver la plaque de renfort située dans la zone allant du panneau arrière de cabine à la traverse du châssis. Veillez à ne pas percer, ni couper cette zone, voir la figure E167672.

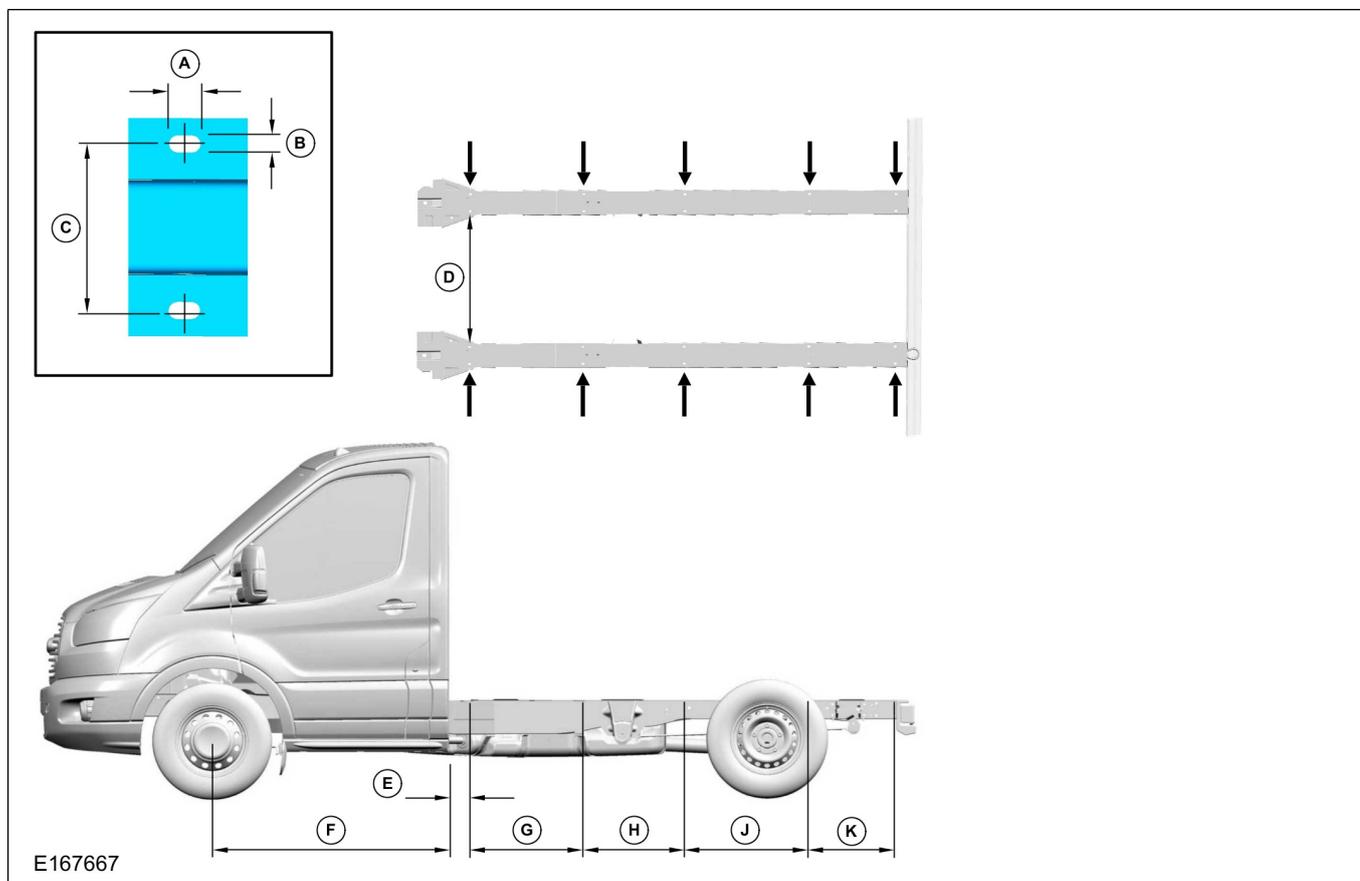
Pour plus de détails :

- Se reporter à : 5.15 Châssis et support de carrosserie (page 276).
- Se reporter à : 5.13 Toit (page 273).

Si vous comptez modifier la structure du véhicule en fixant ou en montant des éléments sur la structure du châssis, vous devez respecter les points suivants :

- Veillez à ce que ni la structure modifiée ni la structure d'origine du véhicule ne soient préchargées lors du montage.
- Nous vous recommandons de coller les joints et de les fixer avec des attaches mécaniques pour éviter qu'ils ne se décollent et assurer ainsi leur pérennité.
- Répartissez la charge des boulons de façon à réduire au minimum les contraintes locales.

### Trous de fixation de carrosserie - flasque supérieur du cadre de châssis sur empattement L1

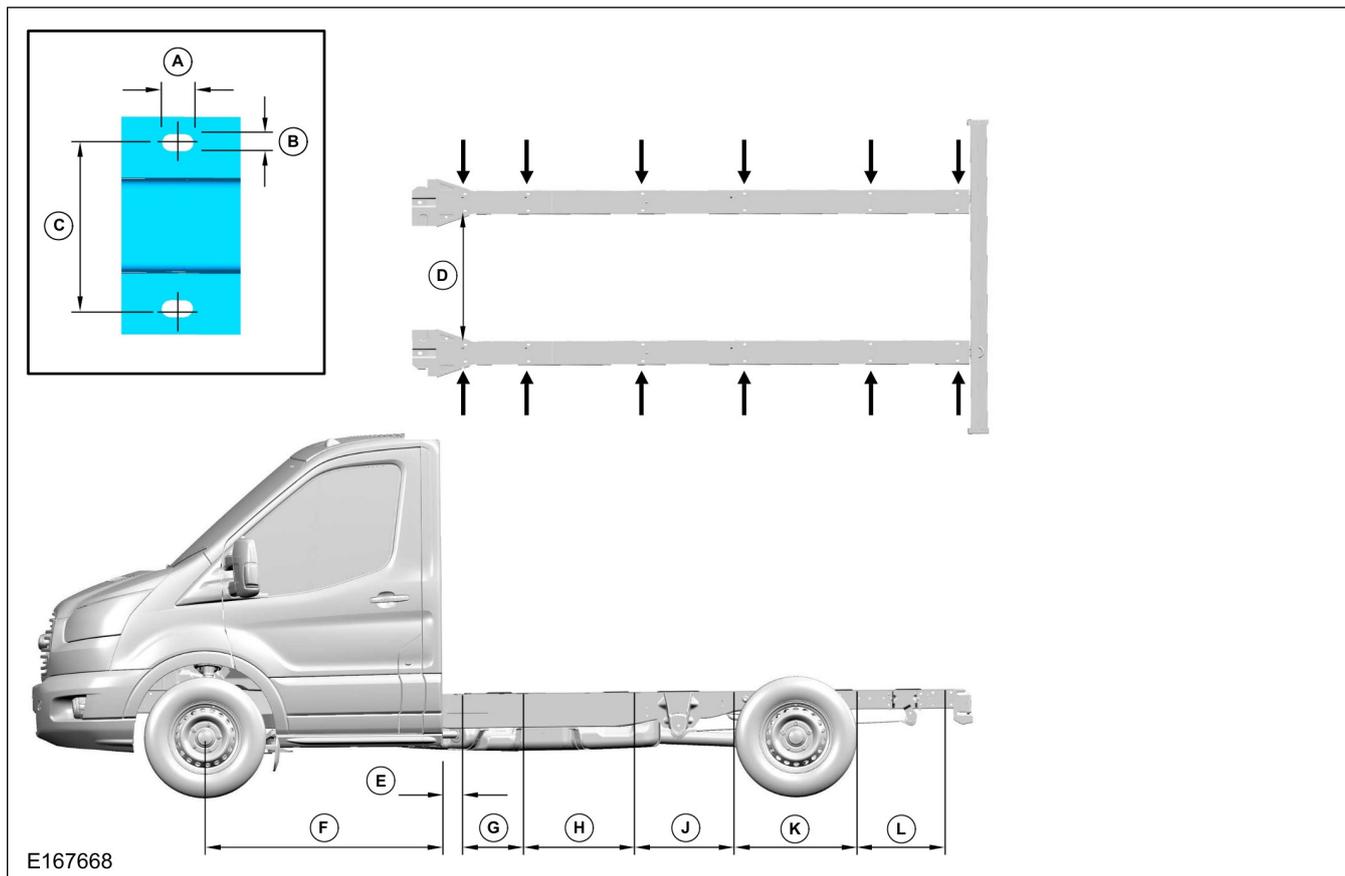


#### Trous de fixation de carrosserie - flasque supérieur du cadre de châssis sur empattement L1

A	19	F	1407
B	11	G	665
C	100	H	592
D	800	J	730
E	108	K	506

Dimensions en mm Pour les dimensions d'empattement, consultez le tableau « Principales dimensions du véhicule » à la section Positionnement des composants et ergonomie de ce manuel.

## Trous de fixation de carrosserie - flasque supérieur du cadre de châssis sur empattement L2

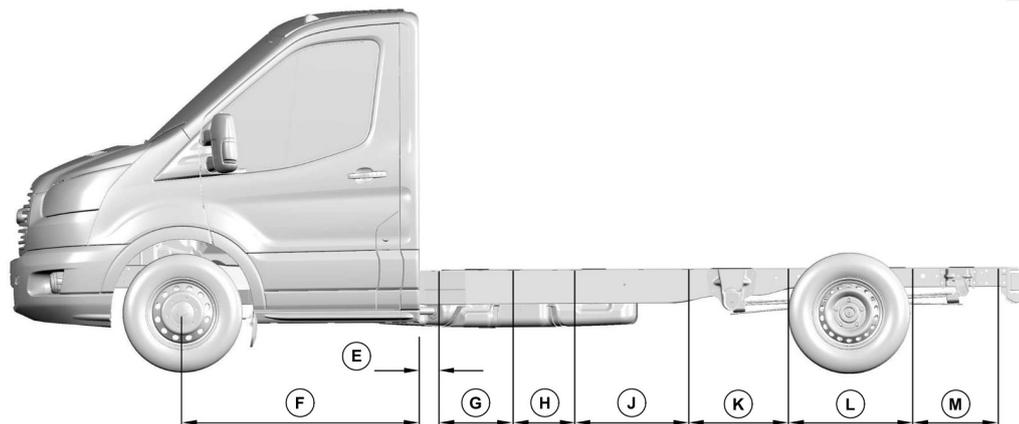
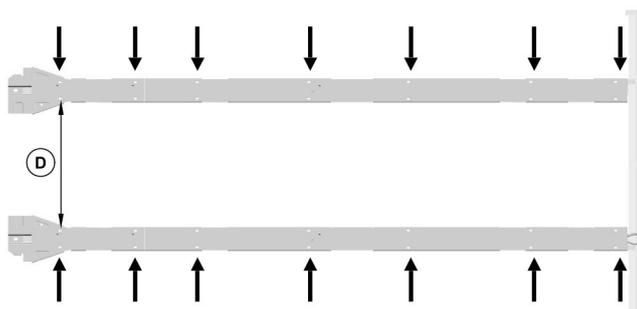
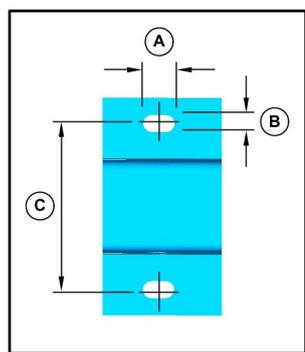


## Trous de fixation de carrosserie - flasque supérieur du cadre de châssis sur empattement L2

A	19	G	367
B	11	H	665
C	100	J	592
D	800	K	730
E	108	L	506
F	1407	-	-

Dimensions en mm Pour les dimensions d'empattement, consultez le tableau « Principales dimensions du véhicule » à la section Positionnement des composants et ergonomie de ce manuel.

Trous de fixation de carrosserie - flasque supérieur du cadre de châssis sur empattement L3



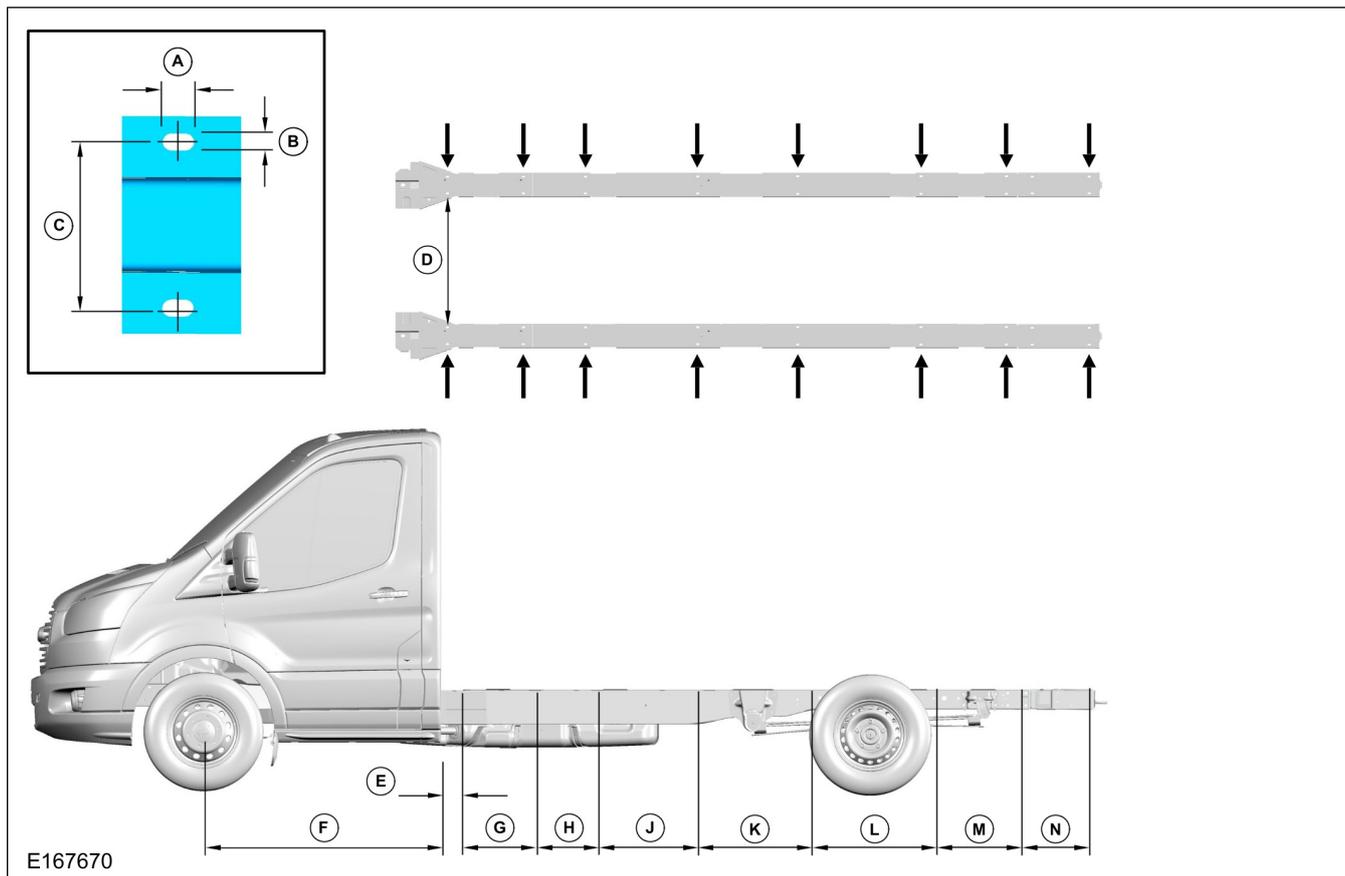
E167669

Trous de fixation de carrosserie - flasque supérieur du cadre de châssis sur empattement L3

A	19	G	450
B	11	H	367
C	100	J	665
D	800	K	592
E	108	L	730
F	1407	M	506

Dimensions en mm Pour les dimensions d'empattement, consultez le tableau « Principales dimensions du véhicule » à la section Positionnement des composants et ergonomie de ce manuel.

## Trous de fixation de carrosserie - flasque supérieur du cadre de châssis sur empattement L4



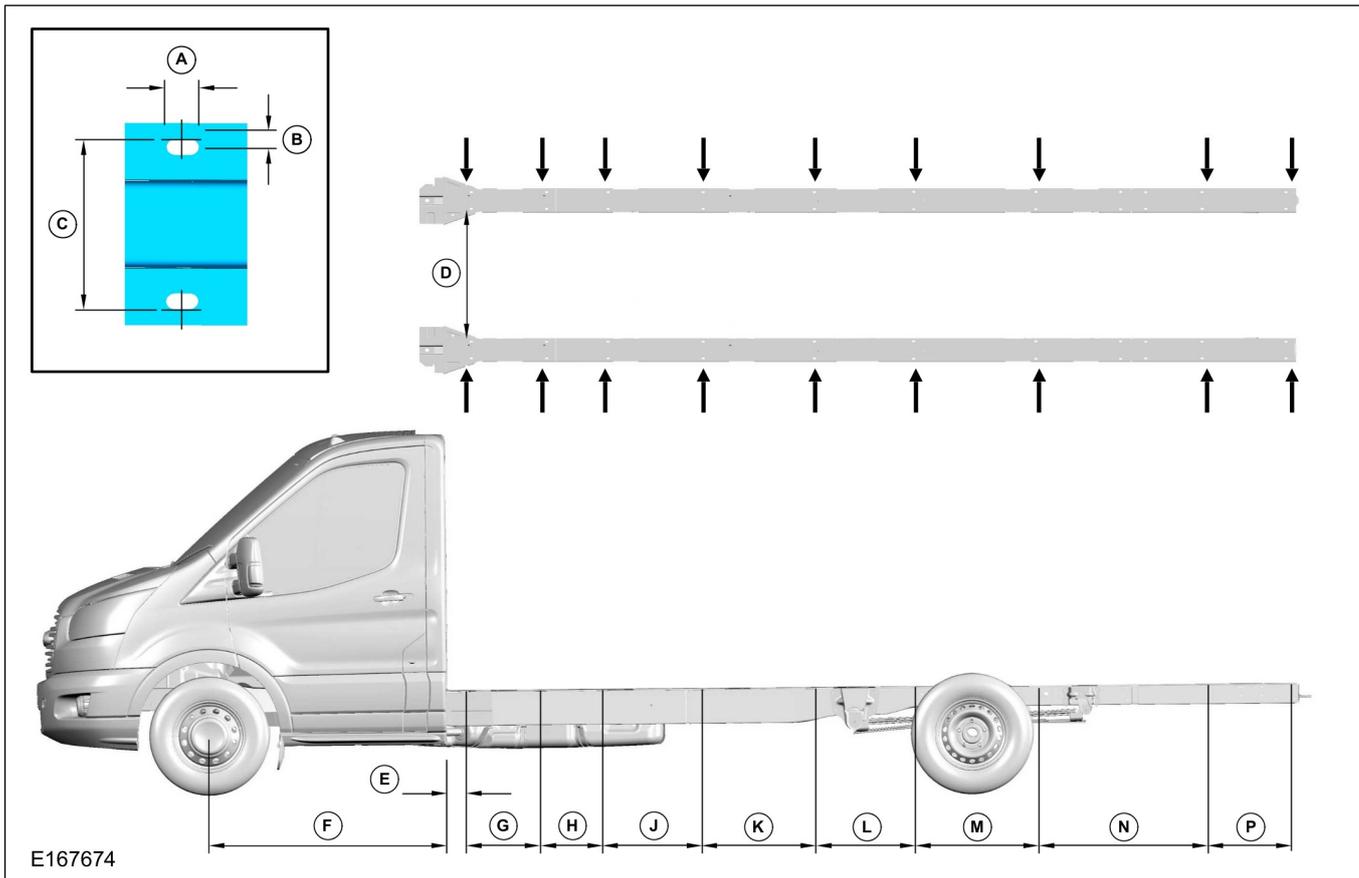
E167670

## Trous de fixation de carrosserie - flasque supérieur du cadre de châssis sur empattement L4

A	19	H	367
B	11	J	665
C	100	K	592
D	800	L	730
E	108	M	506
F	1407	N	561
G	450	-	-

Dimensions en mm Pour les dimensions d'empattement, consultez le tableau « Principales dimensions du véhicule » à la section Positionnement des composants et ergonomie de ce manuel.

Trous de fixation de carrosserie - flasque supérieur du cadre de châssis sur empattement L5



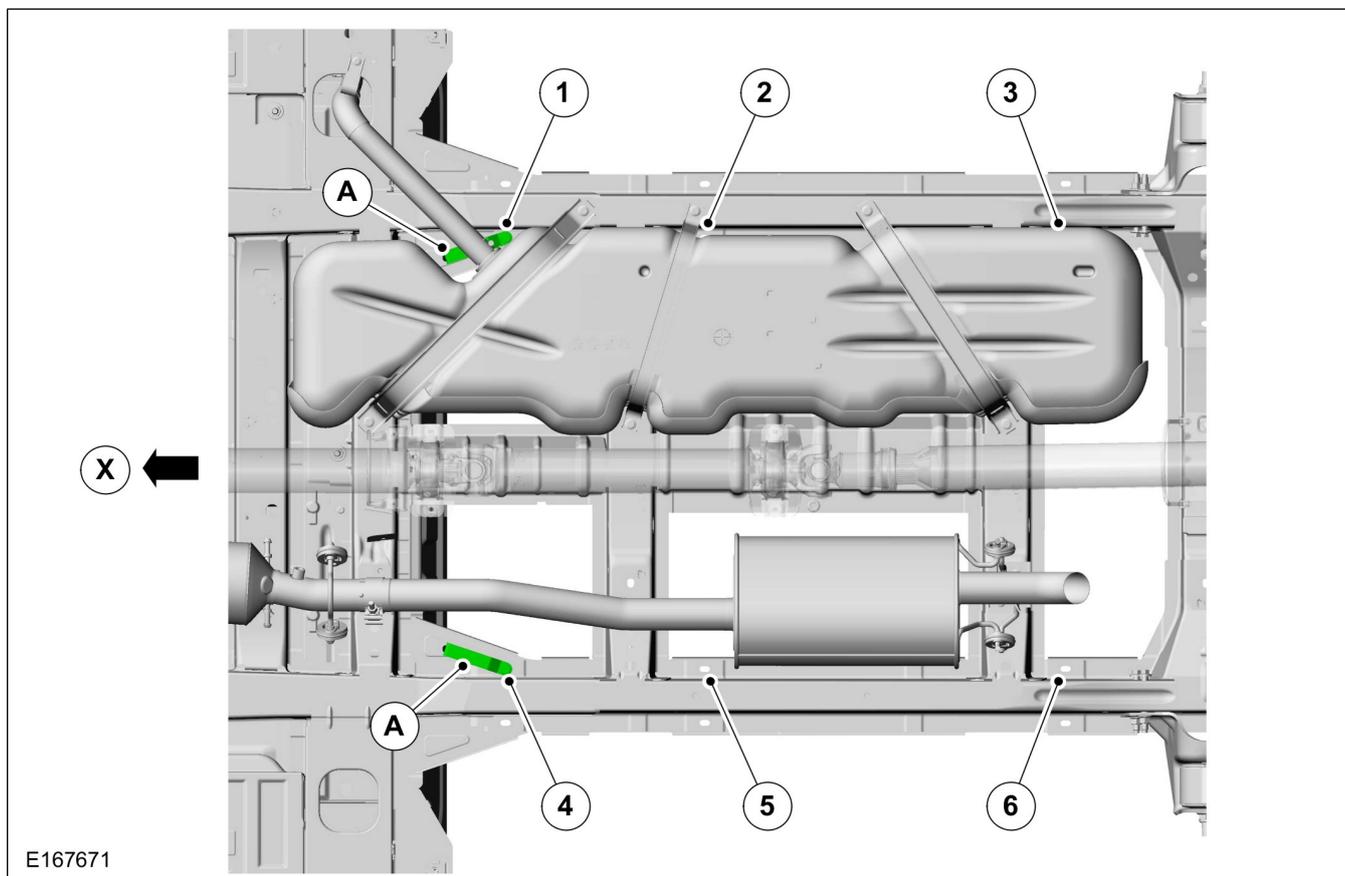
E167674

Trous de fixation de carrosserie - flasque supérieur du cadre de châssis sur empattement L5

A	19	H	367
B	11	J	568
C	100	K	665
D	800	L	592
E	108	M	730
F	1407	N	992
G	450	P	500

Dimensions en mm Pour les dimensions d'empattement, consultez le tableau « Principales dimensions du véhicule » à la section Positionnement des composants et ergonomie de ce manuel.

## Stratégie recommandée de fixation d'une deuxième carrosserie d'ensemble - Châssis simple cabine



Rep	Désignation
A	Vis anti-rotation - EK31-101D80-A_
1	Accès limité au trou de fixation intérieur dû au réservoir de carburant. Doit utiliser le vis anti-rotation « A »
2 and 3	Les trous de fixation intérieurs peuvent être omis.
4	Accès limité au trou de fixation intérieur dû au bouclier thermique. Utilisation recommandée de la vis anti-rotation « A »
5 and 6	Les trous de fixation intérieurs peuvent être omis.

Pour monter une deuxième carrosserie d'ensemble, tous les trous de fixation illustrés aux figures E167667, E167668, E167669, E167670 ou E167674 doivent être utilisés, sauf s'il est spécifiquement indiqué qu'ils peuvent être omis.

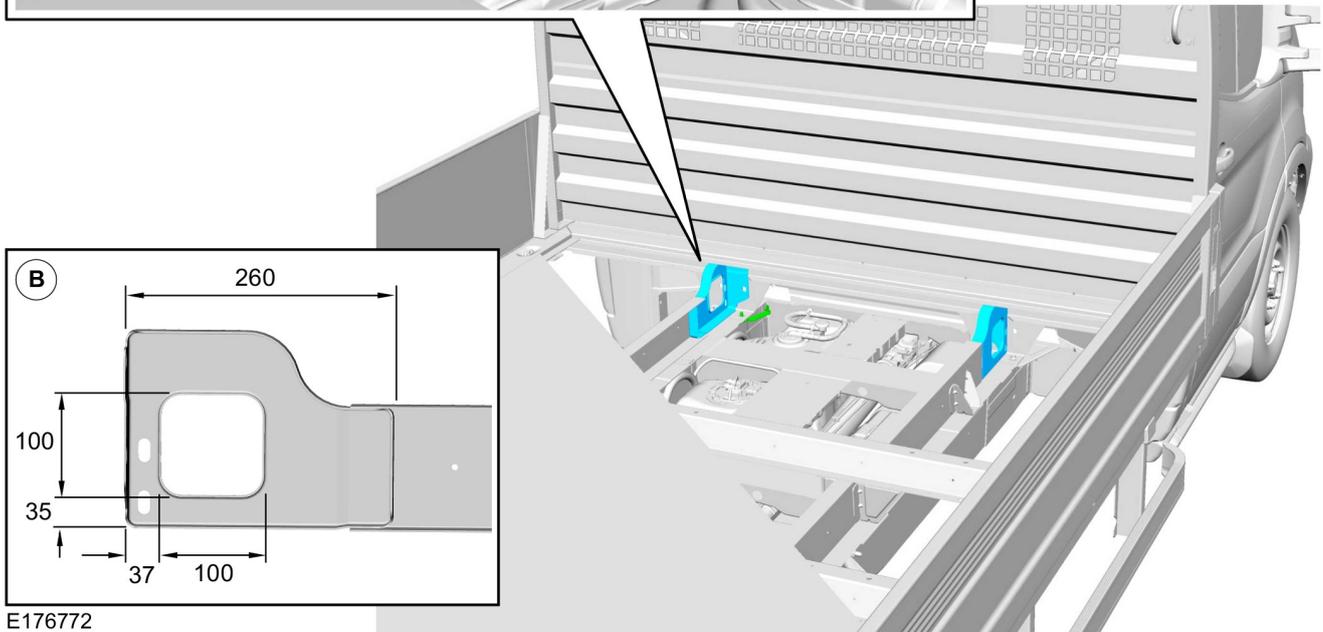
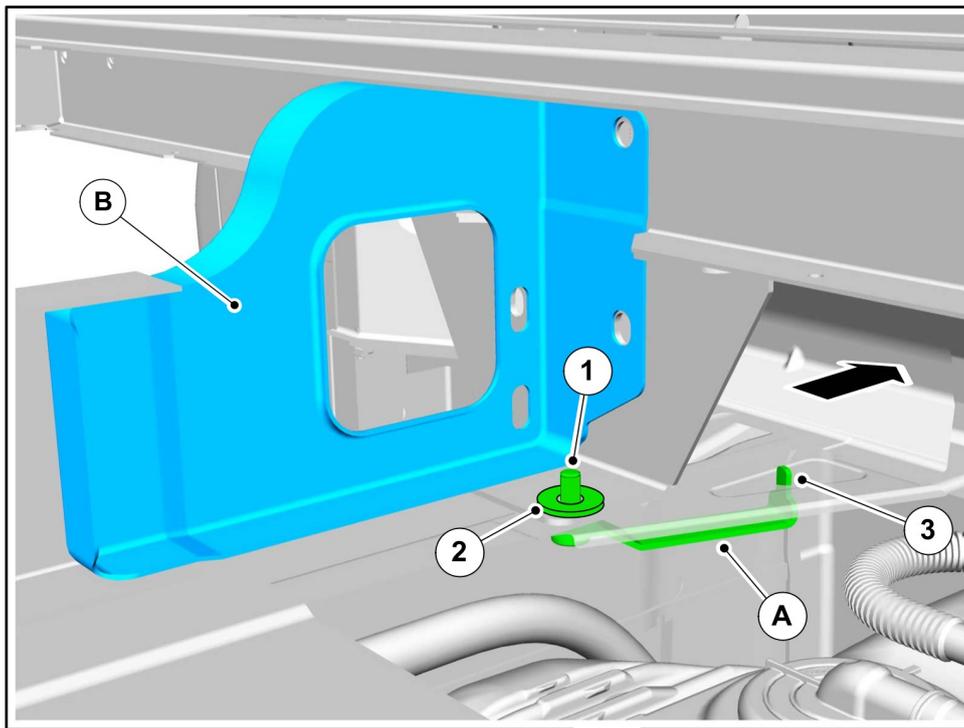
**Note :** Certains des trous de fixation sont difficiles d'accès ou masqués par le réservoir de carburant et peuvent être omis, SAUF le trou de fixation 1 qui doit être utilisé, une vis anti-rotation spéciale est disponible - EK31-101D80-A\_. Il est recommandé d'utiliser cette vis spéciale dans les deux premières positions intérieures 1 et 4, voir la figure E176671 « Stratégie recommandée de fixation d'une deuxième carrosserie d'ensemble ».

**Note :** Pour pouvoir serrer la vis depuis l'extérieur du véhicule, il peut s'avérer nécessaire de faire une découpe dans le longeron inférieur de la deuxième carrosserie d'ensemble pour l'accès de l'outil.

### Fixation de la vis anti-rotation

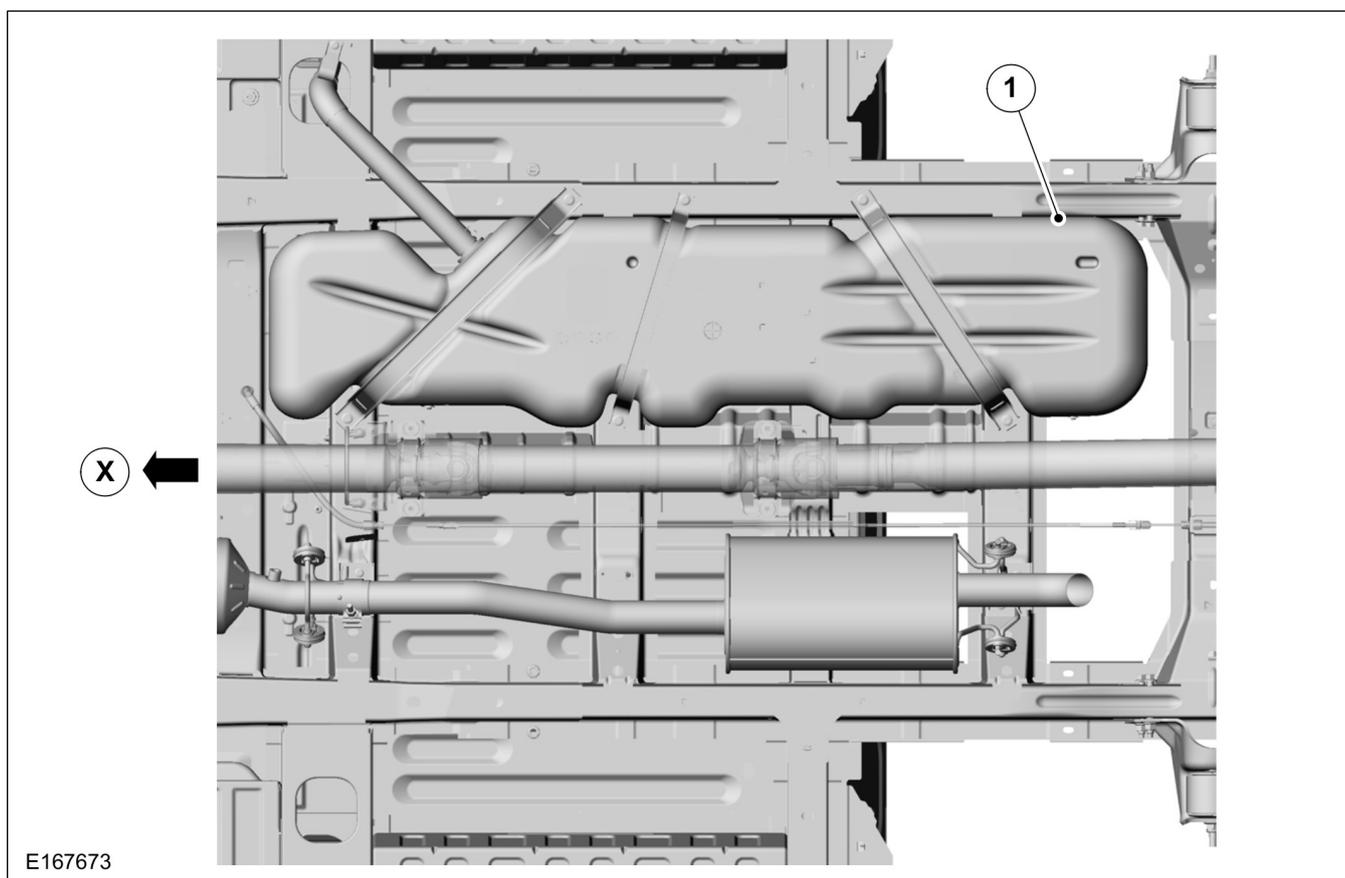
- Insérez la vis anti-rotation dans le trou 1 par le dessous et insérez la broche anti-rotation dans le trou 3, voir la figure E1766712, répéter l'opération de l'autre côté.
- Bloquez temporairement la vis à l'aide de la rondelle de verrouillage/serrage sur la partie supérieure du longeron de châssis, voir élément 2 sur la figure E176672.
- Montez la carrosserie en caisson flottante en veillant à faire coïncider la vis avec le trou de la deuxième carrosserie d'ensemble.
- Finissez la jonction en serrant la vis au couple de 55 Nm.

## Stratégie de réparation recommandée - Deuxième carrosserie d'ensemble sur cadre de châssis



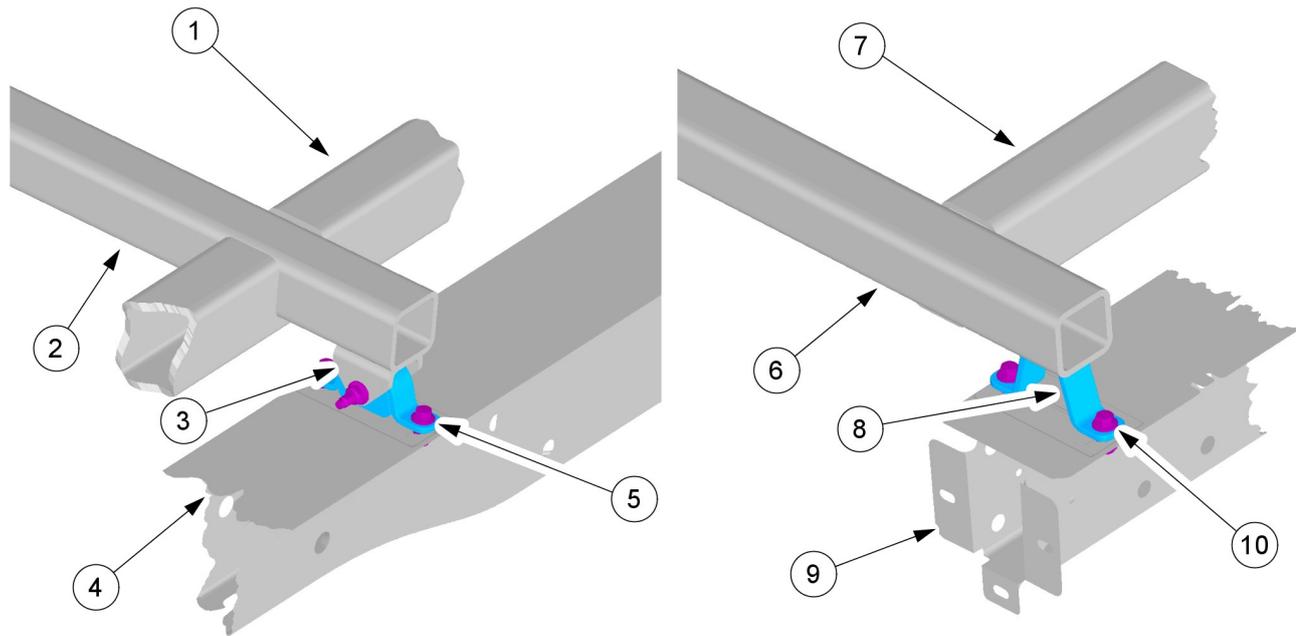
E176772

Rep	Désignation
A	Vis anti-rotation -EK31-101D80-A_
B	Faites une découpe dans le longeron inférieur de la deuxième carrosserie d'ensemble pour permettre l'accès de l'outil de serrage de la vis
1	Vis anti-rotation
2	Rondelle de verrouillage/de serrage
3	Broche anti-rotation

**Stratégie recommandée de fixation d'une deuxième carrosserie d'ensemble - Châssis-cabine double MWB uniquement**

En installant une deuxième carrosserie d'ensemble sur un châssis-cabine double à empattement moyen (MWB), tous les points de fixation ne sont pas accessibles ; la position 1, illustrée à la figure E167673, est masquée par le réservoir de carburant et peut être omise. Tous les autres points de fixation doivent être utilisés.

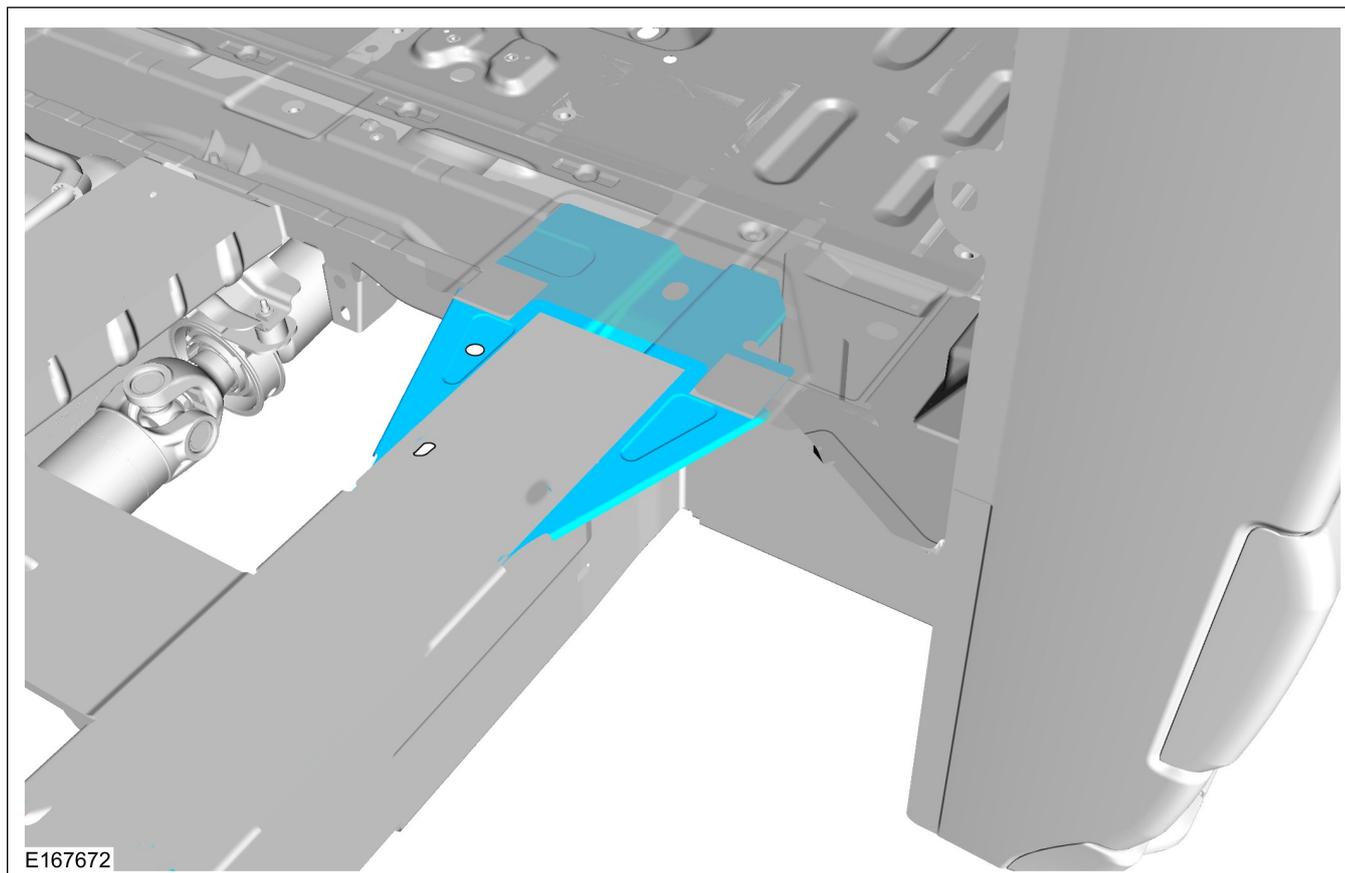
## Fixation du cadre auxiliaire sur le cadre du châssis



E74696

Rep	Désignation
1	Traverse longitudinale du cadre auxiliaire
2	Supports en saillie du cadre auxiliaire
3	Montage flexible
4	Cadre du châssis
5	Boulons M10 et écrous autobloquants
6	Supports en saillie du cadre auxiliaire
7	Traverse longitudinale du cadre auxiliaire
8	Montage solide ou fixe
9	Cadre du châssis
10	Boulons M10 et écrous autobloquants

## Plaque de renfort des véhicules châssis simple cabine



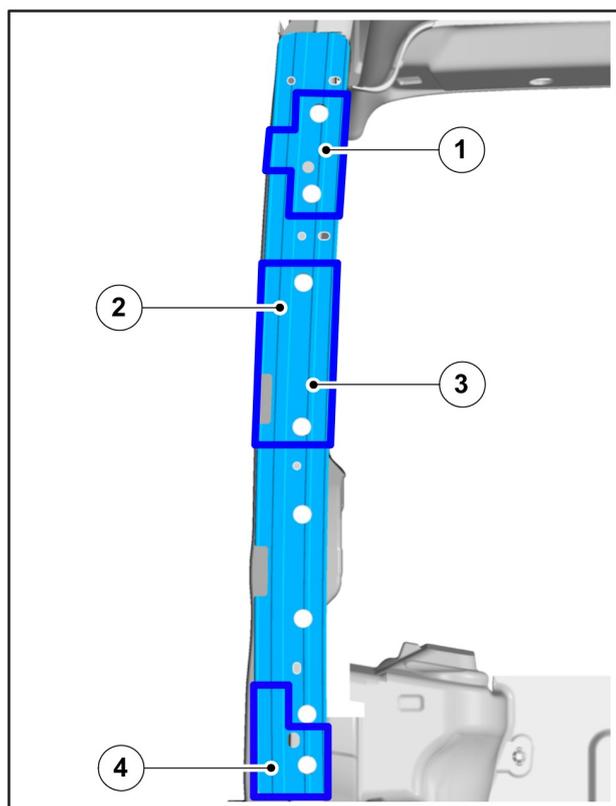
### 5.1.7 Châssis de camping-car Transit

**Note :** Les modèles à châssis de camping-car Transit ne sont utilisables que comme camping-car. Pour une utilisation à d'autres fins, contactez votre concessionnaire agréé ou le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse [VCAS@ford.com](mailto:VCAS@ford.com)

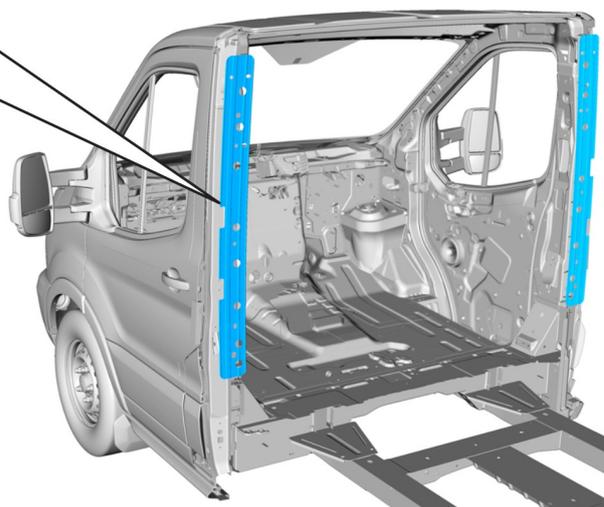
Veuillez consulter les conseils et avertissements d'ordre général concernant les véhicules châssis-cabine. Pour les véhicules à châssis de camping-car Transit, les consignes supplémentaires suivantes s'appliquent :

- En tant que véhicule non fini, le châssis de camping-car Transit n'a pas de structure de carrosserie autoportante. Il est **obligatoire** de prévoir une carrosserie en caisson.
- Confectionnez un raccord suffisant au support de montant B (raccord de la paroi latérale à la cabine), à l'aide d'au moins 4x vis M8 de chaque côté, voir la figure E176201 pour les zones qui peuvent être utilisées pour visser la carrosserie au support de montant B.
- Ne procédez à aucun perçage dans la bride de montant B derrière le support. Laissez suffisamment d'espace entre le trou percé et le bord extérieur du support.

## Support de la carrosserie au montant B - Zone de fixation recommandée

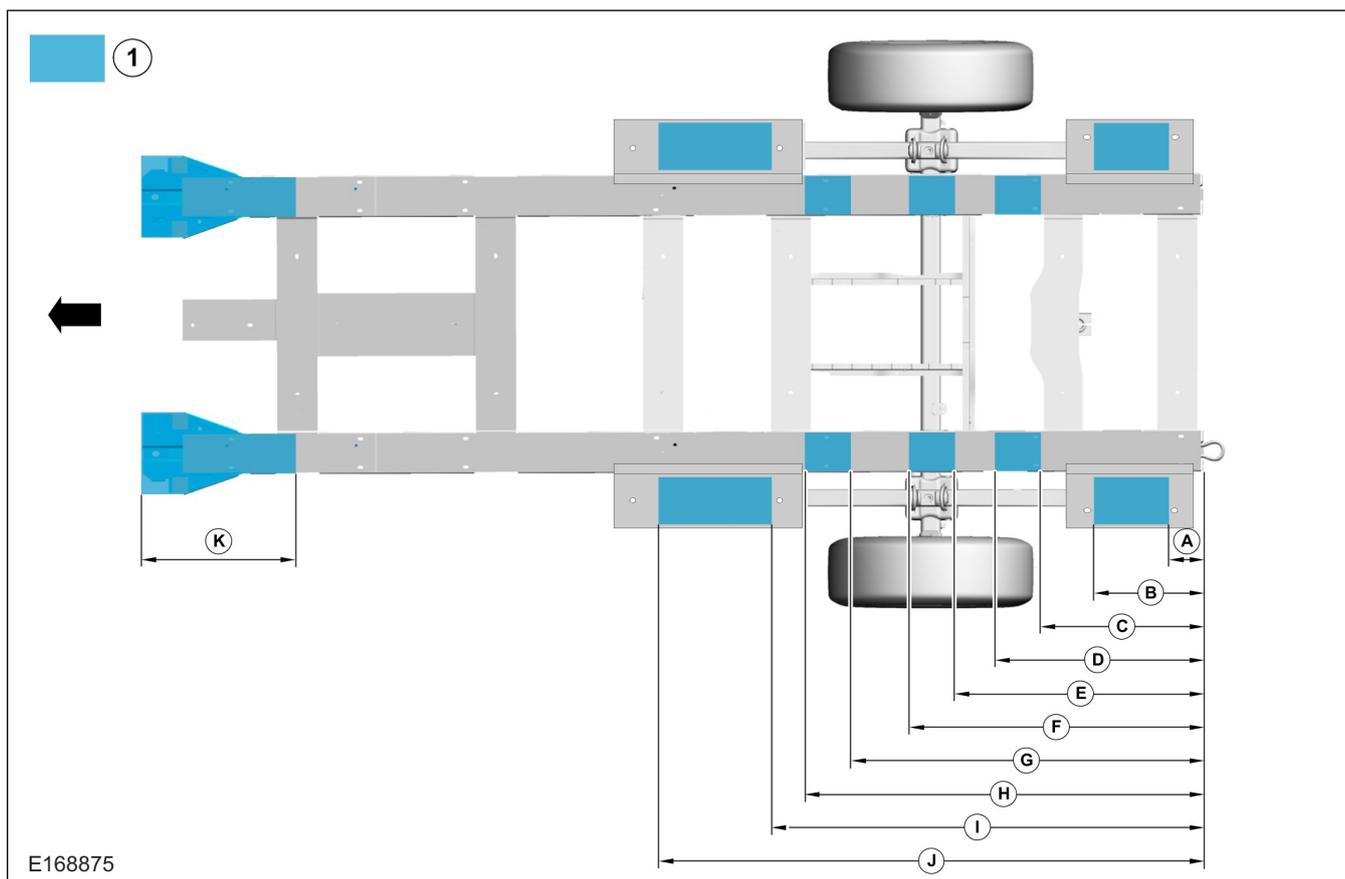


E176201



- Pour la pose d'une carrosserie entièrement scellée, une extraction d'air est nécessaire et il est recommandé d'utiliser une pièce de rechange Ford 6G91\_A280B62\_A\* de chaque côté du véhicule. Si ces pièces ne peuvent être utilisées, l'autre extracteur doit fournir une section transversale de  $150 \text{ cm}^2$  de chaque côté du véhicule. Idéalement, les extracteurs doivent être placés dans le panneau arrière de la cabine. Si cela n'est pas possible, placez-les à l'arrière du montant B, de manière à maintenir un chemin pour le flux d'air équivalent à la CSA effective de l'extracteur à la fois vers le haut et vers le bas pour permettre le désembuage du pare-brise et la fermeture des portes. L'extraction ne doit pas être posée à proximité des composants d'échappement ou de zones pouvant être exposées à une éventuelle fuite de carburant.
  - Il est recommandé de fixer le plancher des transformation à l'aide des fixations en U supplémentaires autour des rails principaux et des traverses ou en utilisant des vis disposées à la verticale dans le plancher et les rails, les traverses et les supports en saillie. Pour éviter toute déformation des rails pendant le vissage, nous vous recommandons d'utiliser des tubes
- [Se reporter à : 5.15 Châssis et support de carrosserie \(page 276\).](#)
- Le châssis de camping-car Transit offre une souplesse de conception optimale permettant d'ajouter un marchepied.
  - Le porte-à-faux latéral étant large, il est recommandé de soutenir le plancher de transformation du véhicule.
- [Se reporter à : 5.15 Châssis et support de carrosserie \(page 276\).](#)
- Veillez à ne pas couper ni percer les zones indiquées à la figure E168875.
  - Percez uniquement à travers la ligne médiane des rails et veillez à ne percer aucun soudage par points.
  - La structure du véhicule ne doit pas être préchargée par la structure de transformation ou le montage.

## Rails de châssis de camping-car Transit - Zones à ne pas percer (1)

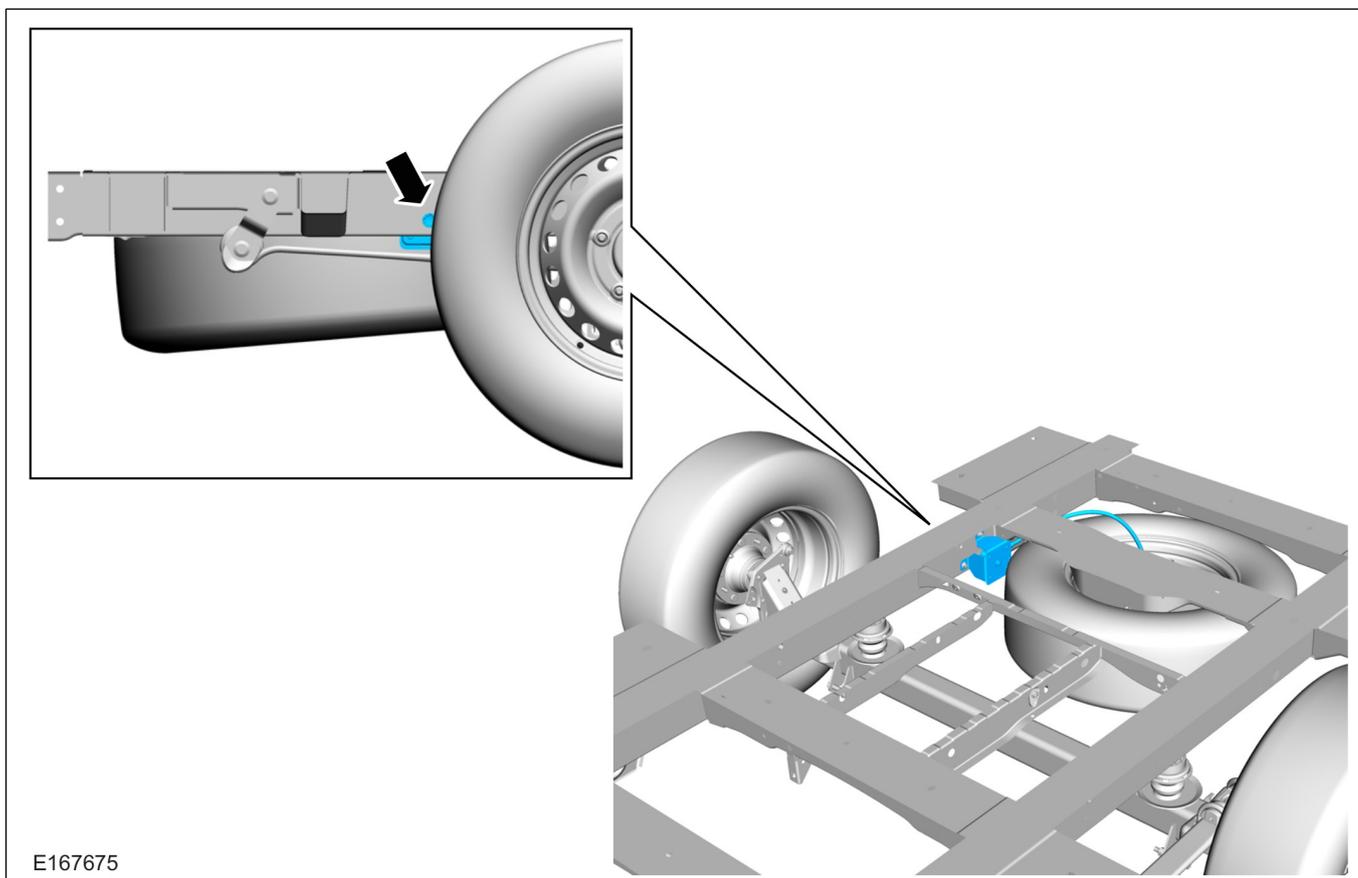


E168875

Repère	Empattement		
	L2 - 3300	L3 - 3750	L4 - 3954
A	166	166	166
B	396	396	396
C	596	596	596
D	754	754	754
E	926	926	926
F	1066	1066	1066
G	1356	1356	1356
H	1442	1442	1442
I	1580	1580	1580
J	2020	2020	2020
K	430	430	430

Dimensions en mm

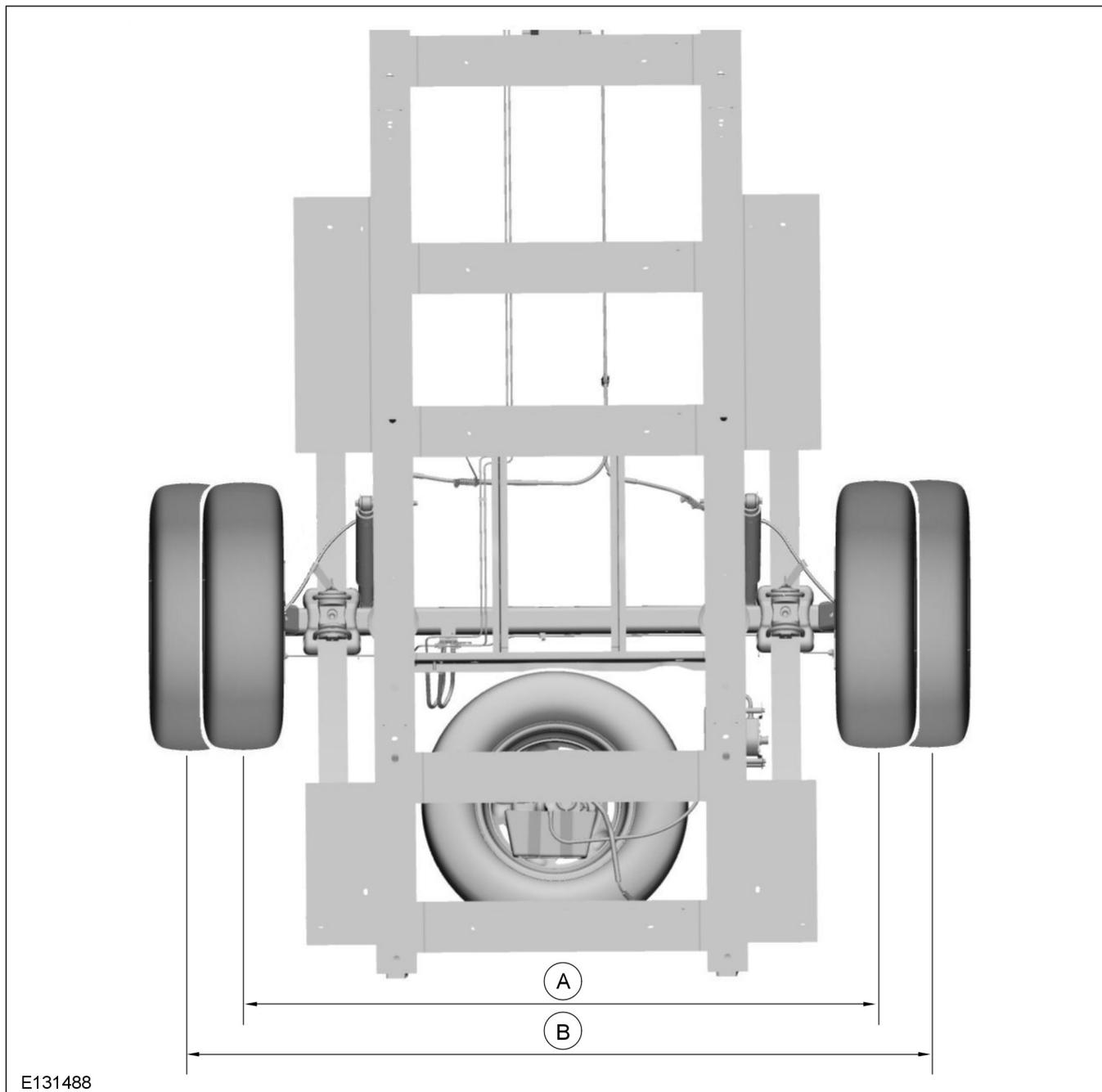
- Le châssis de camping-car Transit offre un éventail de possibilités pour fixer des extensions arrière avec ou sans barre d'attelage. L'extension peut être insérée dans les rails du châssis de camping-car, les 4 emplacements de fixation doit être utilisés.  
Se reporter à : 5.15 Châssis et support de carrosserie (page 276).  
Figure E167540.
- A fixer au véhicule de base  
Se reporter à : 1.16 Remorquage (page 46).
- Pour connaître les dimensions et les poids de base, reportez-vous à la figure E176200 et au tableau.
- Pour un essieu arrière d'une longueur standard ou élargie, reportez-vous à la figure E131488.

**Châssis de camping-car Transit - Emplacement du treuil de la roue de secours (côté gauche illustré)**

Veillez à disposer d'un accès suffisant au treuil, pour de plus amples informations

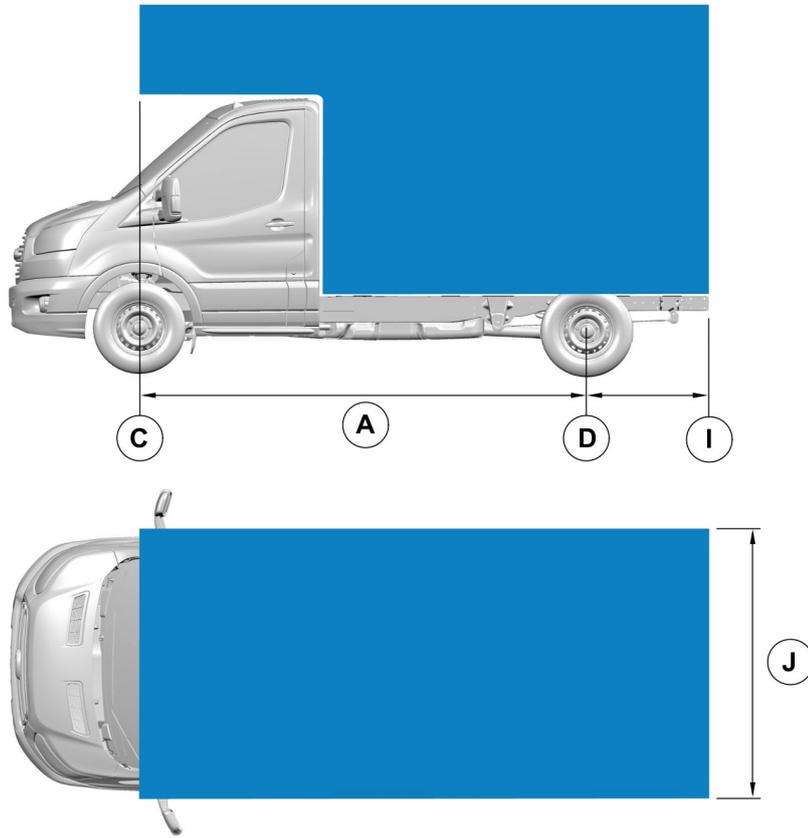
Se reporter à : 2.4 Roues et pneus (page 56).

## Largeur de voie de châssis de camping-car Transit



Rep	Désignation
A	Largeur de voie standard - 1 759 mm
B	Largeur de voie version élargie - 1 980 mm

Châssis de camping-car Transit - Dimensions et poids de base



E176200

Pièce		L2	L3	L4
A	Empattement	3300	3750	3954
B	Poids total en charge (PTC) (en kg)	3500	3500/4100	3500/4100
C	Couple Charge sur essieu avant (en kg)	1750/1850	1750/1850	1750/1850
D	Couple Charge sur essieu arrière (en kg)	2150	2250/2500	2250/2500
E	Couple Charge remorquée (en kg)	1400/2000	1400/2000	1400/2000
F	Couple Masse du nez de remorquage (en kg)	112	112	112
G	Largeur de voie version stan- dard (en mm)	1759	1759	-
H	Largeur de voie version élargie (en mm)	1980	1980	1980
I	Couple Porte-à-faux arrière/ Extension (mm)	60% de l'empattement du véhicule de base		
J	Largeur maximale de carros- serie (en mm)	2400*		

**Note :** La zone frontale (largeur x hauteur) ne doit PAS dépasser 6,4 m<sup>2</sup>.

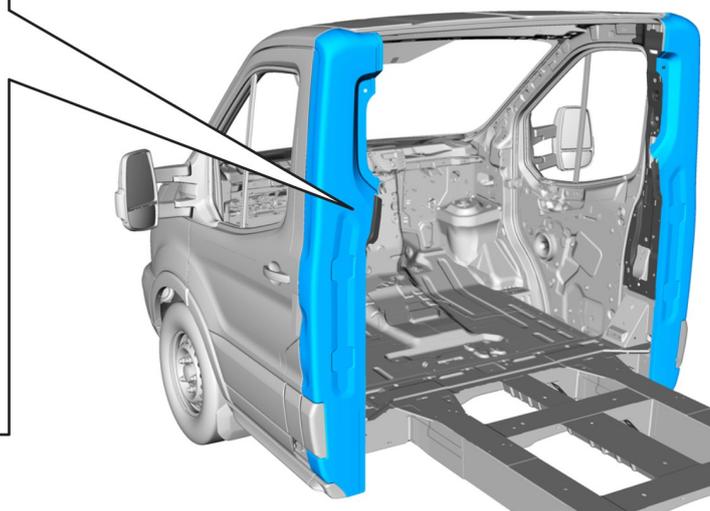
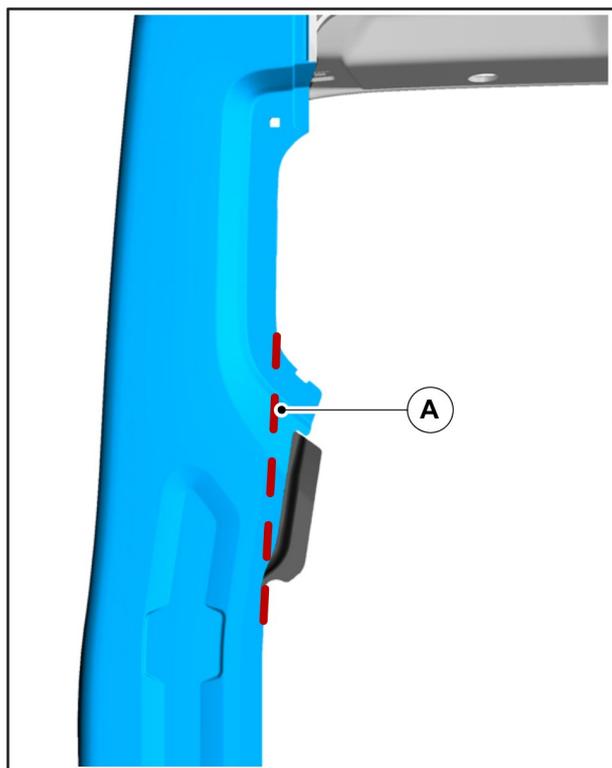
\* La largeur maximale d'une conversion du véhicule peut être limitée à moins de 2400 mm pour être en conformité avec le règlement CEE R48 relatif à l'installation d'éclairage qui fixe des restrictions de largeurs pour les composants d'éclairage obligatoires. Le montage de projecteurs antibrouillard avant en option limite la largeur du véhicule à 2375 mm.

Pour les marchés en dehors de l'Union européenne, reportez-vous à la réglementation locale.

Pour l'Australie et la Nouvelle-Zélande, consultez les réglementations de véhicule ADR13.

Contactez votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région pour des précisions sur la disponibilité.

## 5.1.8 Châssis simple cabine de camping-car



E176202

**Note :** Lors de la finition du bord, ne coupez pas plus à l'extérieur de la ligne de découpe « A » comme indiqué à la figure E176202. Ne coupez pas à l'extérieur de la soudure par points raccordant les 2 panneaux sur chaque bride. La découpe doit être à une distance de plus de 5 mm par rapport à la dernière soudure.

Côté gauche illustré, côté droit symétriquement opposé.

Pour la pose d'une carrosserie entièrement scellée, une extraction d'air est nécessaire et il est recommandé d'utiliser une pièce de rechange Ford 6G91\_A280B62\_A\* de chaque côté du véhicule. Si ces pièces ne peuvent être utilisées, l'autre extracteur doit fournir une section transversale de  $150 \text{ cm}^2$  de chaque côté du véhicule. Idéalement, les extracteurs doivent être placés dans le panneau arrière de la cabine. Si cela n'est pas possible, placez-les à l'arrière du montant B, de manière à maintenir un chemin pour le flux d'air équivalent à la CSA effective de l'extracteur à la fois vers le haut et vers le bas pour permettre le désembuage du pare-brise et la fermeture des portes. L'extraction ne doit pas être posée à proximité des composants d'échappement ou de zones pouvant être exposées à une éventuelle fuite de carburant.

Pour de plus amples informations, contactez votre concessionnaire agréé ou le concessionnaire Ford de votre région.

### 5.1.9 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](mailto: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.

### 5.1.10 Benne basculantes

Vous pouvez monter un mécanisme de basculement sur les véhicules châssis-cabine simple et double à l'exception des véhicules dont le cadre de châssis a été allongé. Vous pouvez monter un mécanisme de basculement à point unique ou à trois points sur tous les autres modèles.

Le mécanisme de basculement ne doit fonctionner que lorsque le moteur tourne. Par mesure de sécurité, il est également recommandé de conserver le commutateur principal de basculement dans la cabine. Pour acheminer correctement les câbles et les conduites hydrauliques, veuillez consulter la section Equipement de levage hydraulique.

Veuillez à ne pas dépasser le poids des plaques-supports d'essieu, essieu avant compris.

Pour les cadres auxiliaires basculants, veuillez suivre les recommandations suivantes :

- Concevez un cadre continu sur toute la longueur avec les fixations pour le moteur, la pompe, le réservoir, les points de pivotement et le vérin.
- Utilisez tous les points de montage du cadre de châssis pour fixer le cadre auxiliaire, reportez-vous aux figures E167671 et E176772 Fixation de carrosserie - châssis-cabine pour obtenir une stratégie de fixation.
- Les deux jeux de supports de montage arrière du cadre de châssis doivent être serrés à 100 % et il ne doit pas y avoir de risque de desserrage. Vous devez déterminer et effectuer avec précision la fixation des supports avant restants du cadre de châssis, tout en conservant une souplesse relative entre le cadre auxiliaire et le cadre de châssis. Fixez les dispositifs de contrôle comme les rondelles coniques ou les ressorts mécaniques avec des fixations autobloquantes.
- Les cadres auxiliaires extrêmement rigides peuvent endommager le cadre du châssis en empêchant sa flexion naturelle. Par conséquent, il convient d'utiliser des supports appropriés et à sécurité intégrée. Consultez les figures E74696 Fixation du cadre auxiliaire au cadre de châssis et E175999 Cadre auxiliaire rigide ou résistant à la torsion pour châssis-cabine.
- Utilisez deux boulons M10 de grade 8,8 minimum, des rondelles et des écrous autobloquants à chaque point fixe et flexible du cadre de châssis.

- Le cadre auxiliaire doit dépasser à l'arrière de la cabine et être fixé à l'ensemble des points de montage en veillant à ce que l'extrémité avant soit conçue de façon à réduire les points de concentration de stress du cadre. Consultez les figures E167671 et E176772 pour obtenir une stratégie de fixation et la figure E74575 Cadre auxiliaire pour plancher surbaissé ou autre équipement. Cependant, il est préférable de monter le cadre auxiliaire sur les supports de fixation, en laissant un espace au niveau de la surface supérieure du cadre de châssis.
- Les charges/forces latérales de basculement doivent être prises en charge par le cadre auxiliaire. Toute contrainte excessive sur le cadre de châssis est fortement déconseillée.

### 5.1.11 Transporteurs de vrac et citerne

En raison de l'extrême rigidité des citernes, il est nécessaire d'isoler la citerne et son cadre auxiliaire du cadre de châssis pour permettre la flexion naturelle du cadre de châssis. Veuillez suivre les recommandations suivantes :

- Montez la citerne sur toute la longueur du cadre auxiliaire.
- Utilisez tous les points de montage du cadre de châssis pour fixer le cadre auxiliaire, reportez-vous aux figures E167671 et E176772 Fixation de carrosserie - châssis-cabine pour obtenir une stratégie de fixation.
- Les supports doivent comporter des vis serrées à 100 % pour lesquelles il ne doit pas y avoir de risque de desserrage.
- Les points de montage avant restants doivent suivre les déformations relatives des points de montage du cadre de châssis sur le cadre auxiliaire.
- Le cadre auxiliaire doit s'étendre vers l'arrière de la cabine sans toucher le cadre du châssis à l'extrémité avant en cas de flexion excessive.
- Utilisez des supports appropriés et à sécurité intégrée, reportez-vous aux figures E74696 Fixation du cadre auxiliaire au cadre de châssis et E175999 Cadre auxiliaire rigide ou résistant à la torsion pour châssis-cabine.
- Utilisez deux boulons M10 de grade 8,8 minimum, des rondelles et des écrous autobloquants par support de montage à chaque point fixe et flexible du cadre de châssis.

## 5.2 Equipement de levage hydraulique

### 5.2.1 Informations générales

#### AVERTISSEMENTS :

-  **Ne coupez aucune traverse structurale.**
-  **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 à l'aide de béquilles de support.**

#### 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 :** 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 : 5.15 Châssis et support de carrosserie (page 276).

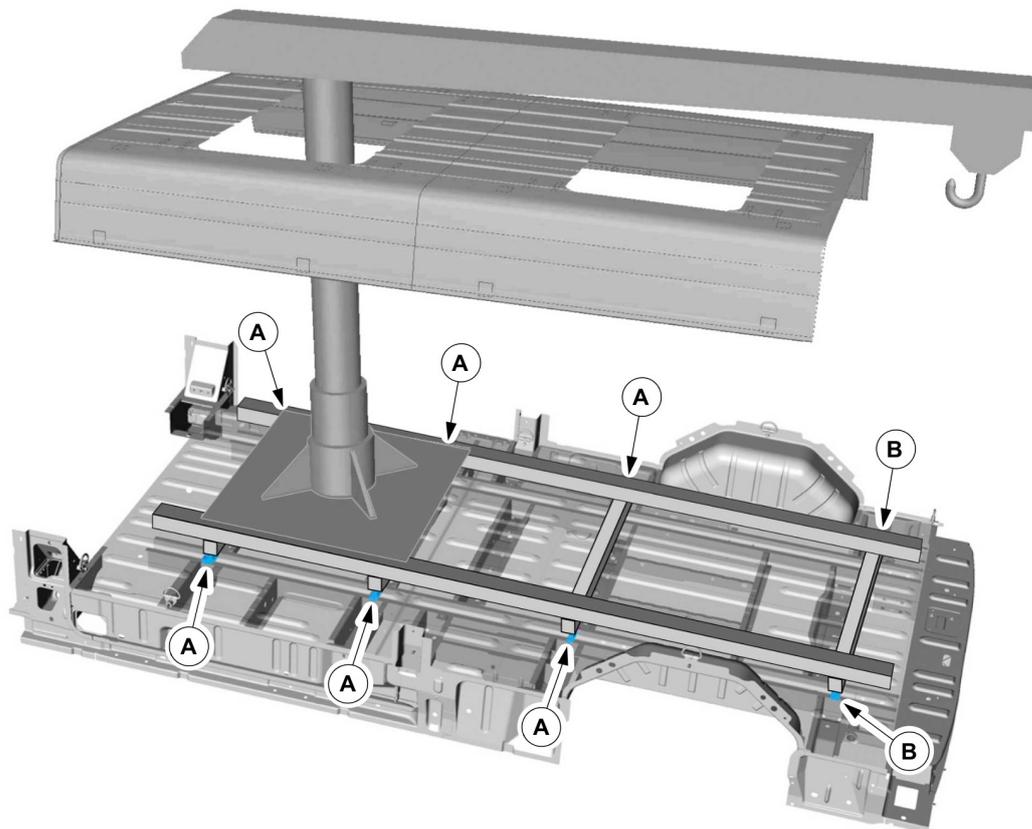
En tant qu'atelier de transformation automobile, vous êtes responsable des points suivants :

- 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.

### Grues et plates-formes

Nous vous recommandons de monter grues et plates-formes aériennes sur toute la longueur du cadre auxiliaire pour les fourgons, comme indiqué sur la figure E176546 et pour l'ensemble des trous de renfort des longerons pour véhicules châssis-cabine, comme indiqué sur la figure E175999.

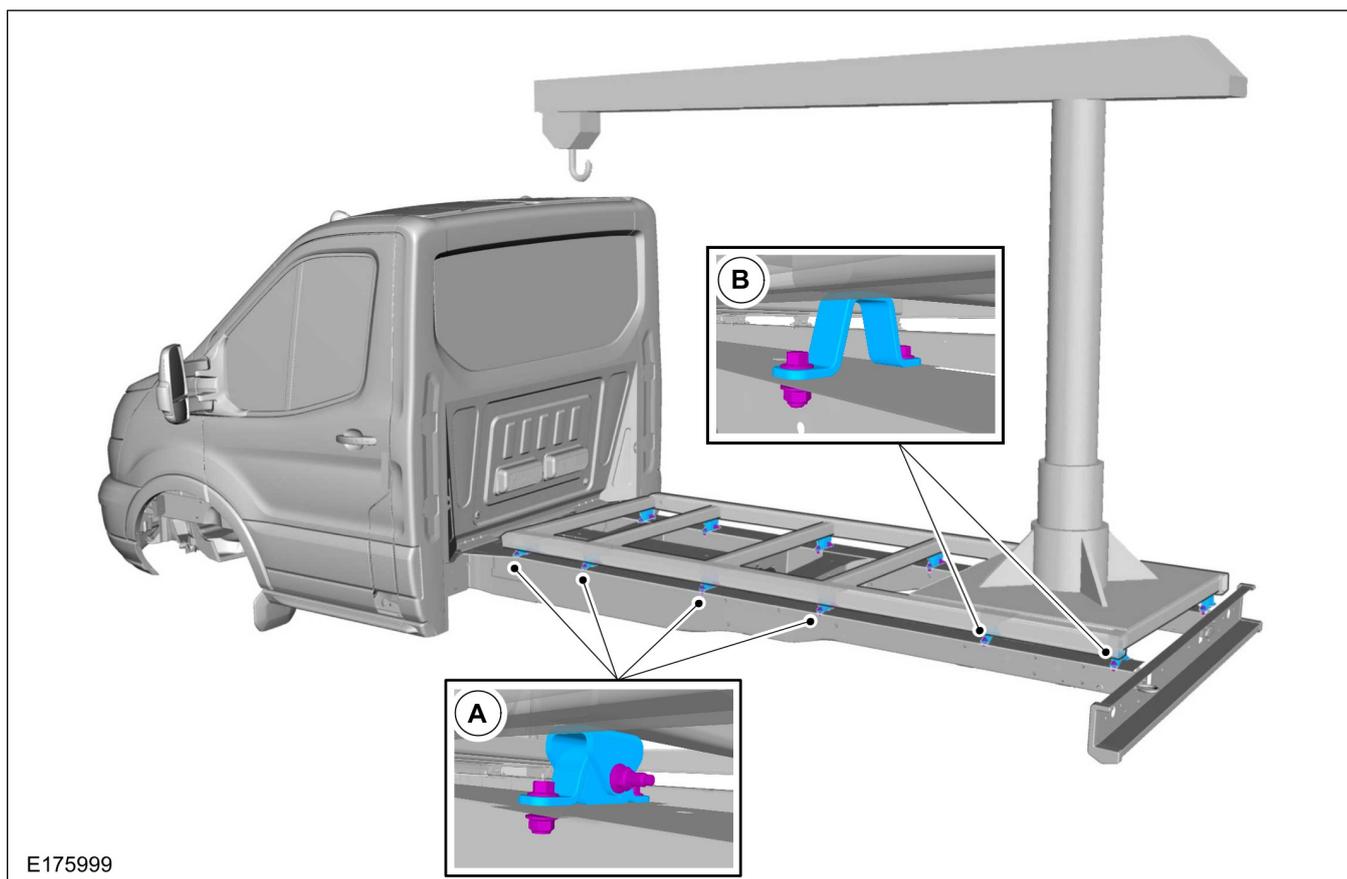
#### Principe de conception - Cadre auxiliaire rigide ou résistant à la torsion pour fourgon



E176546

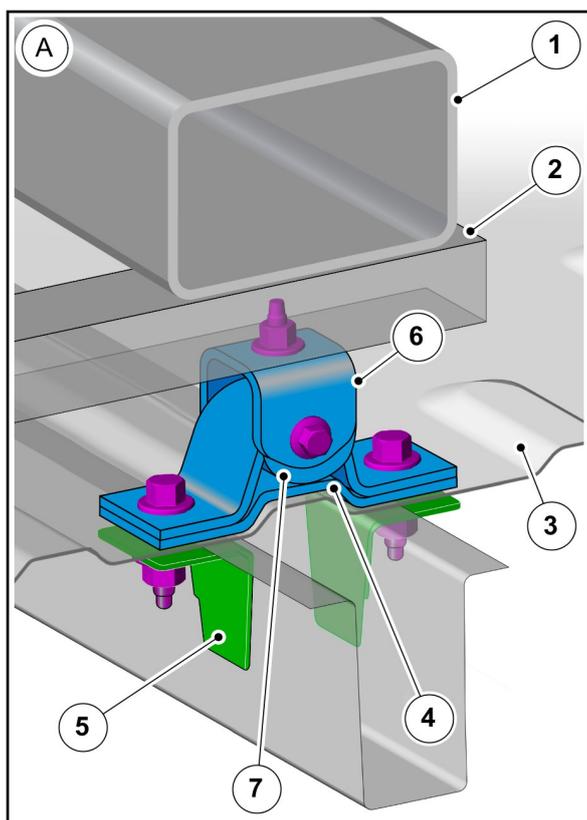
Rep	Désignation
A	Montage flexible - reportez-vous à l'élément A de la figure E176724
B	Montage fixe - reportez-vous à l'élément B de la figure E176724

## Conception de conception - Cadre auxiliaire rigide ou résistant à la torsion pour châssis-cabine

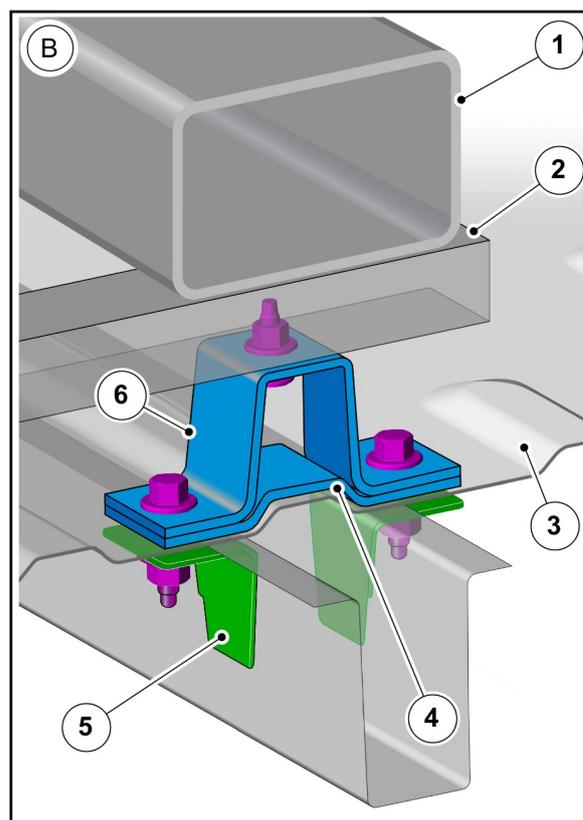


Rep	Désignation
A	Montage flexible
B	Montage fixe

## Cadre auxiliaire fixé sur le plancher



E176724



Rep	Désignation
A	Montage flexible
B	Montage fixe
1	Cadre auxiliaire longitudinal
2	Supports en saillie du cadre auxiliaire
3	Plancher du véhicule
4	Fixation au plancher à l'aide de renforts adéquats
5	Support de renfort - Utilisez 2 éléments par emplacement de fixation, un de chaque côté du rail
6	Support de renfort du cadre auxiliaire
7	Douille flexible encastrée

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 E176546.

Fourgons, minibus et kombis :

- Nous vous recommandons d'utiliser des boulons M8 de grade 8,8 minimum pour tous les montages.
- Nous vous déconseillons d'utiliser les fixations de plancher pour fixer des éléments autour des traverses latérales.

Se reporter à : 5.15 Châssis et support de carrosserie (page 276).

- Consultez la figure E176546 qui présente le principe de fixations appropriées.

- Les cadres auxiliaires extrêmement rigides ne doivent pas être fixés au plancher de façon rigide ; veuillez consulter la figure E176724 pour avoir des exemples de montage conforme. 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 arrière 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.

Pour les véhicules châssis-cabine :

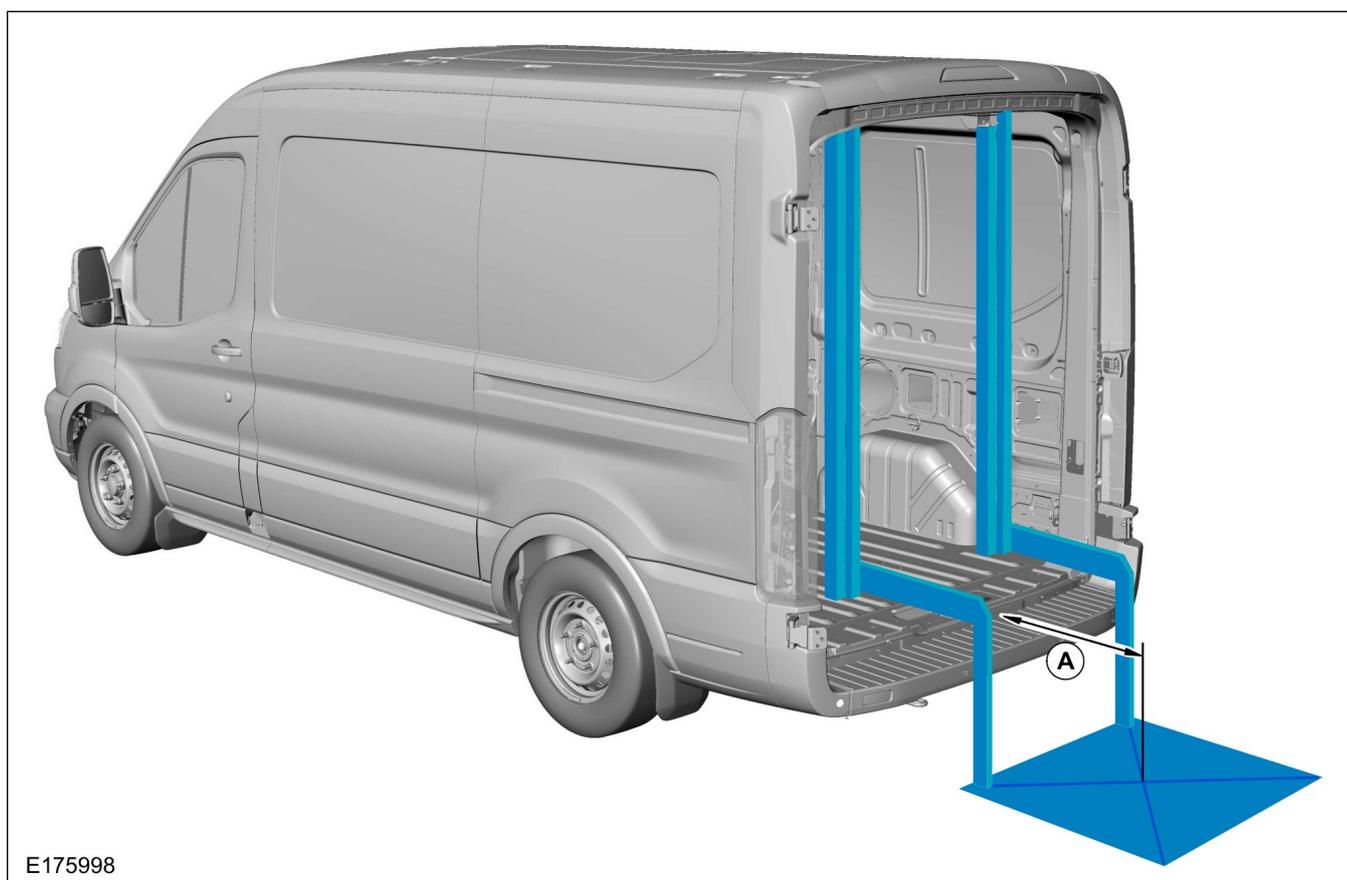
- Vous devez alléger les extrémités avant du cadre auxiliaire pour réduire les points de concentration de stress, reportez-vous à la figure E176724.

Se reporter à : 5.15 Châssis et support de carrosserie (page 276).

(il est recommandé de monter les supports longitudinaux en laissant un espace au niveau de la surface supérieure du cadre de châssis).

- Les cadres auxiliaires rigides, tels que les traverses longitudinales des sections fermées reliées de façon rigide aux traverses des mêmes sections, peuvent endommager le cadre du châssis en empêchant sa flexion naturelle. Par conséquent, il convient d'utiliser des supports conformes adaptés. Reportez-vous au schéma E176546.
- Vous devez utiliser 2x boulons 10 de grade 8,8 minimum sur chaque jeu de supports.
- Veuillez consulter la section Fourgons, minibus et breaks pour connaître le dispositif de sécurité sur les supports en saillie/béquilles de support.

## Hayon élévateur hydraulique



E175998

Rep	Désignation
A	1000 mm

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.

Les hayons élévateurs hydrauliques sous caisse sont déconseillés pour les fourgons Transit, minibus et breaks.

Pour les véhicules châssis-cabine conçus avec un hayon élévateur, nous recommandons la pose d'un cadre auxiliaire de carrosserie spécial fixé à la structure du châssis-cabine. Reportez-vous à la figure E176724 pour visualiser la liaison entre le cadre auxiliaire et la structure du châssis-cabine.

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 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.

Pour les hayons élévateurs hydrauliques utilisés pour le chargement en général ou plus particulièrement pour le levage de fauteuils-roulants, reportez-vous à E176546.

## 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 E176000.

**Note :** Les points de fixation supérieurs ne sont pas structurels et ne supportent qu'une charge maximale de 30 kg.

- 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.
- Pour une fixation alternative aux traverses latérales par le plancher, reportez-vous à la section Châssis et support de carrosserie de ce manuel, figure E176203 Perçage de la carrosserie et tubes de renfort.

Se reporter à : 5.15 Châssis et support de carrosserie (page 276).

- Les points d'arrimage de l'espace de chargement peuvent également être utilisés pour des emplacements supplémentaires de fixation.

Se reporter à : 5.4 (page 254).

- 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 fabriquer un rayonnage pour plaques de verre du côté extérieur de la carrosserie, construisez une structure interne et fixez le rayonnage à la structure interne par le panneau latéral de carrosserie à l'aide des emplacements de fixation recommandés, reportez-vous aux figures E176000 et E176512, ou au moyen des points d'arrimage de l'espace de chargement.

Se reporter à : 5.4 (page 254).

Pour plus de détails

Se reporter à : 5.14 Prévention de la corrosion (page 275).

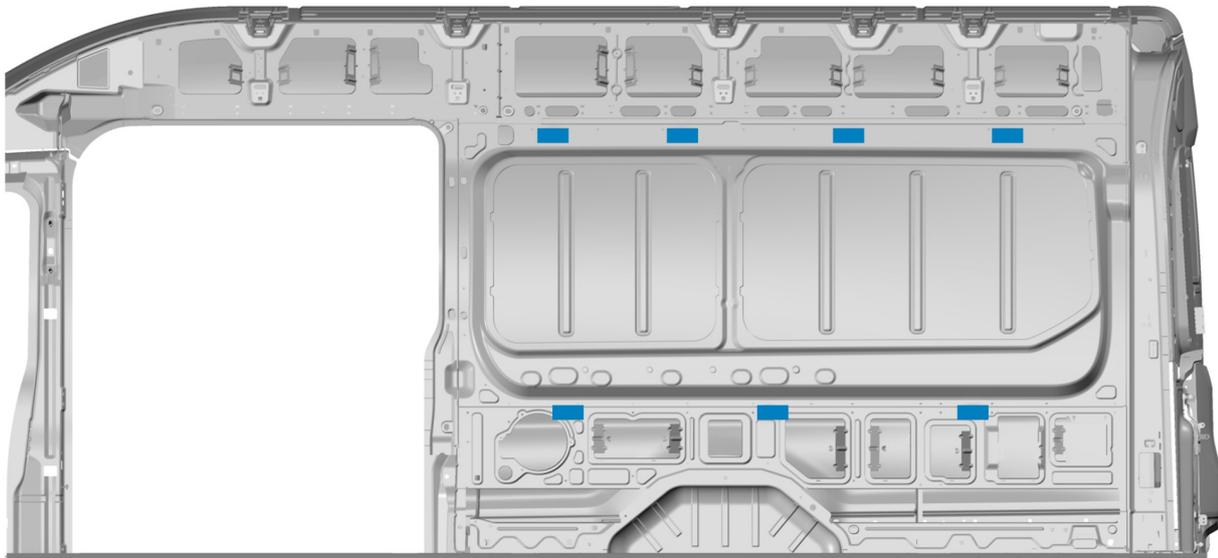
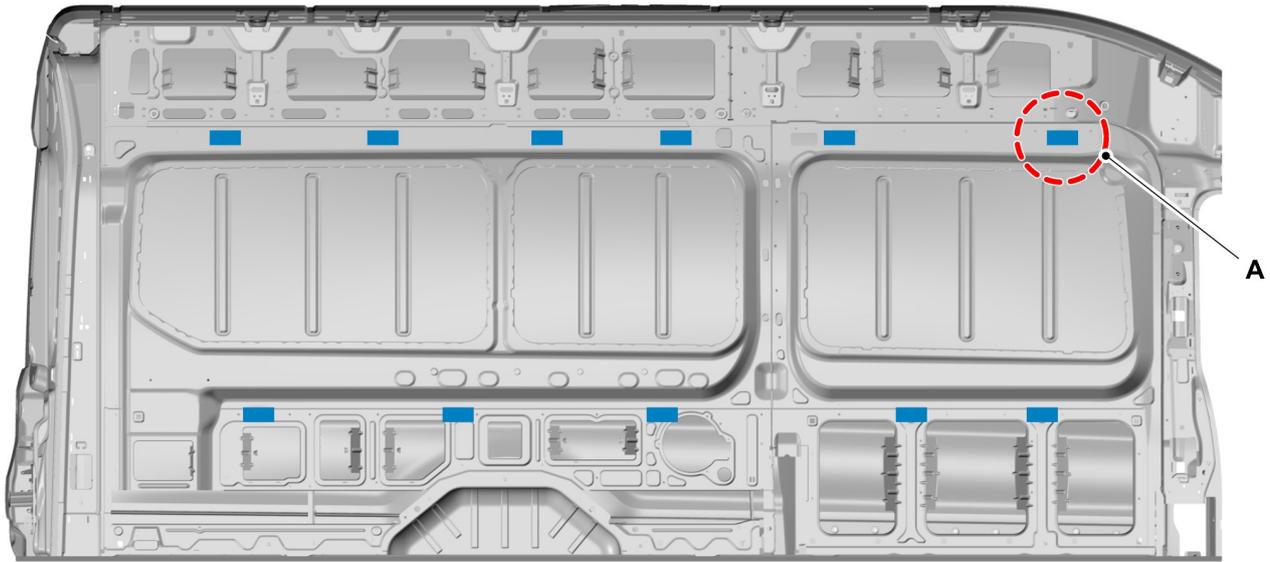
Pour plus d'informations sur les zones à ne pas percer

Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 84).

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 221).

Se reporter à : 5.6 Capot, portes, coffre et hayon (page 257).

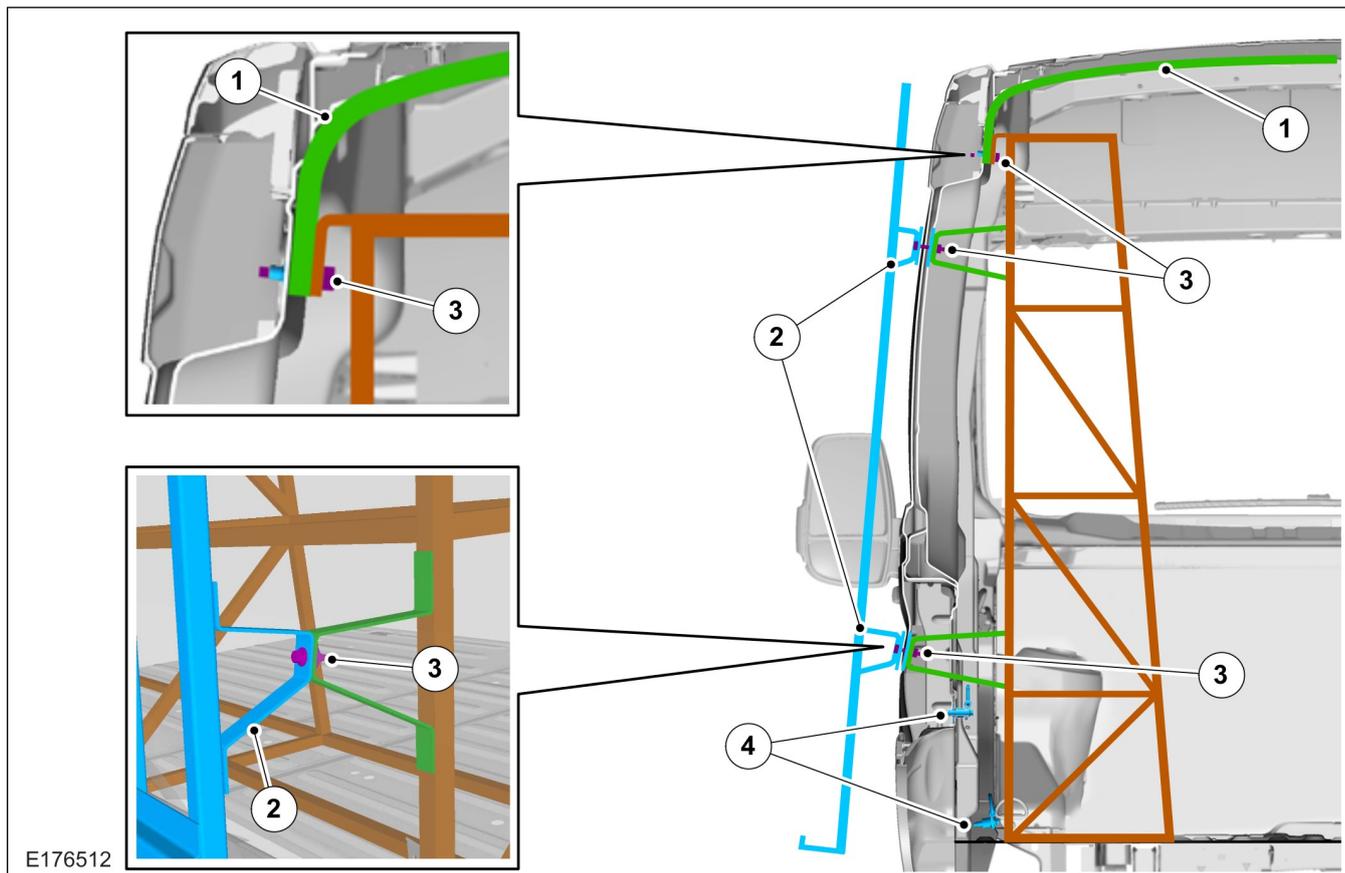
## Emplacements de fixation recommandés



E176000

Rep	Désignation
A	Les véhicules bas de toit n'ont pas cet endroit de fixation.

## Rayonnage pour plaques de verre à l'extérieur du fourgon



E176512

Rayonnage pour plaques de verre à l'extérieur du fourgon – Fixé à la structure interne solide par des boulons traversants (minimum recommandé)

Rep	Désignation
1	Renfort d'arceau sur toute la largeur
2	Fixations porteuses, fixées à la structure interne via le panneau latéral de carrosserie (2x en haut et en bas au minimum).
3	Boulons traversants.
4	Anneaux d'arrimage de l'espace de chargement.

Vous devez respecter les recommandations suivantes lors de la conception du rayonnage pour plaques de verre à l'extérieur du véhicule :

- Construisez la structure interne et fixez-la à la structure externe par le panneau latéral de carrosserie, reportez-vous à la figure E176512.

- Les structures internes doivent être rigides, autoportantes et vissées dans le plancher. Utilisez des renforts sous le plancher.

- Evitez les zones à ne pas percer lors de la sélection des points de fixation.

Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 84).

- Il est recommandé d'ajuster la charge du véhicule.

Se reporter à : 1.15 Répartition de charge (page 41).

- Répartissez la force en fonction de la structure fixe.

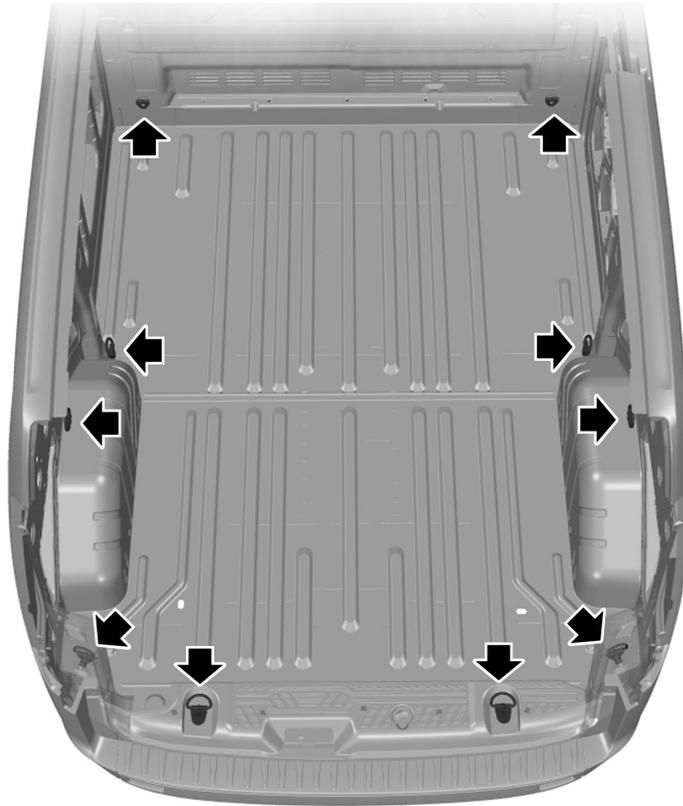
## 5.4 Système de carrosserie - Généralités—Spécifications

### 5.4.1 Points d'arrimage dans l'espace de chargement

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 E146219. Tous les emplacements ne sont pas indiqués pour tous les véhicules, cela dépend du véhicule de base. Pour plus

d'informations, reportez-vous au manuel du conducteur et pour les emplacements supplémentaires de fixation

Se reporter à : 5.3 Systèmes de rangement (page 251).



E146219

## 5.5 Panneaux de carrosserie avant

### 5.5.1 Séparations (cloison) – Protection du conducteur et des passagers avant des fourgons, minibus

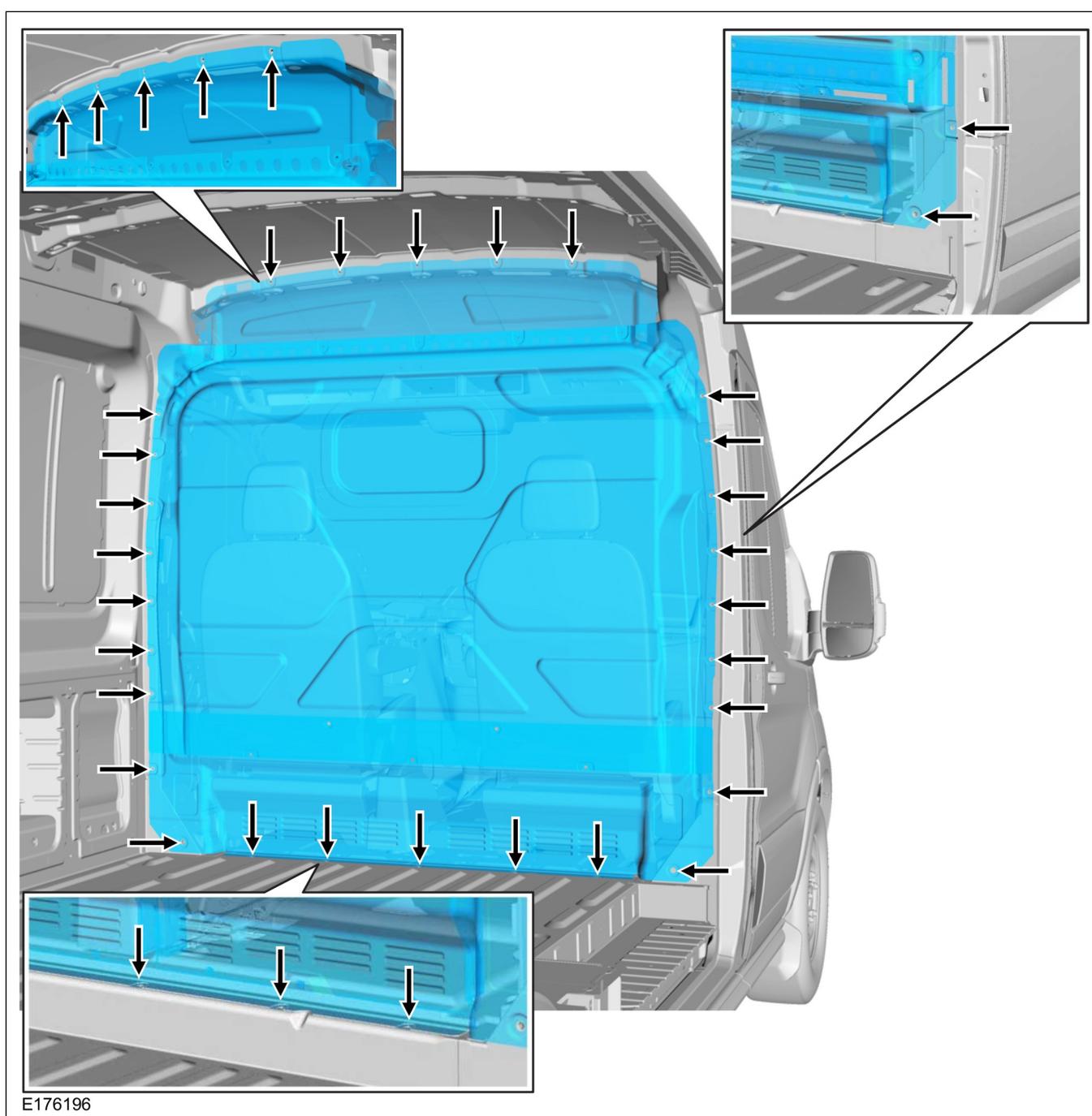
La figure suivante indique les emplacements standard de fixation de la cloison sur le montant B. Ce sont les écrous à souder standards. Les cloisons Ford de la gamme standard peuvent être posés ultérieurement sur ces points de fixation.

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.

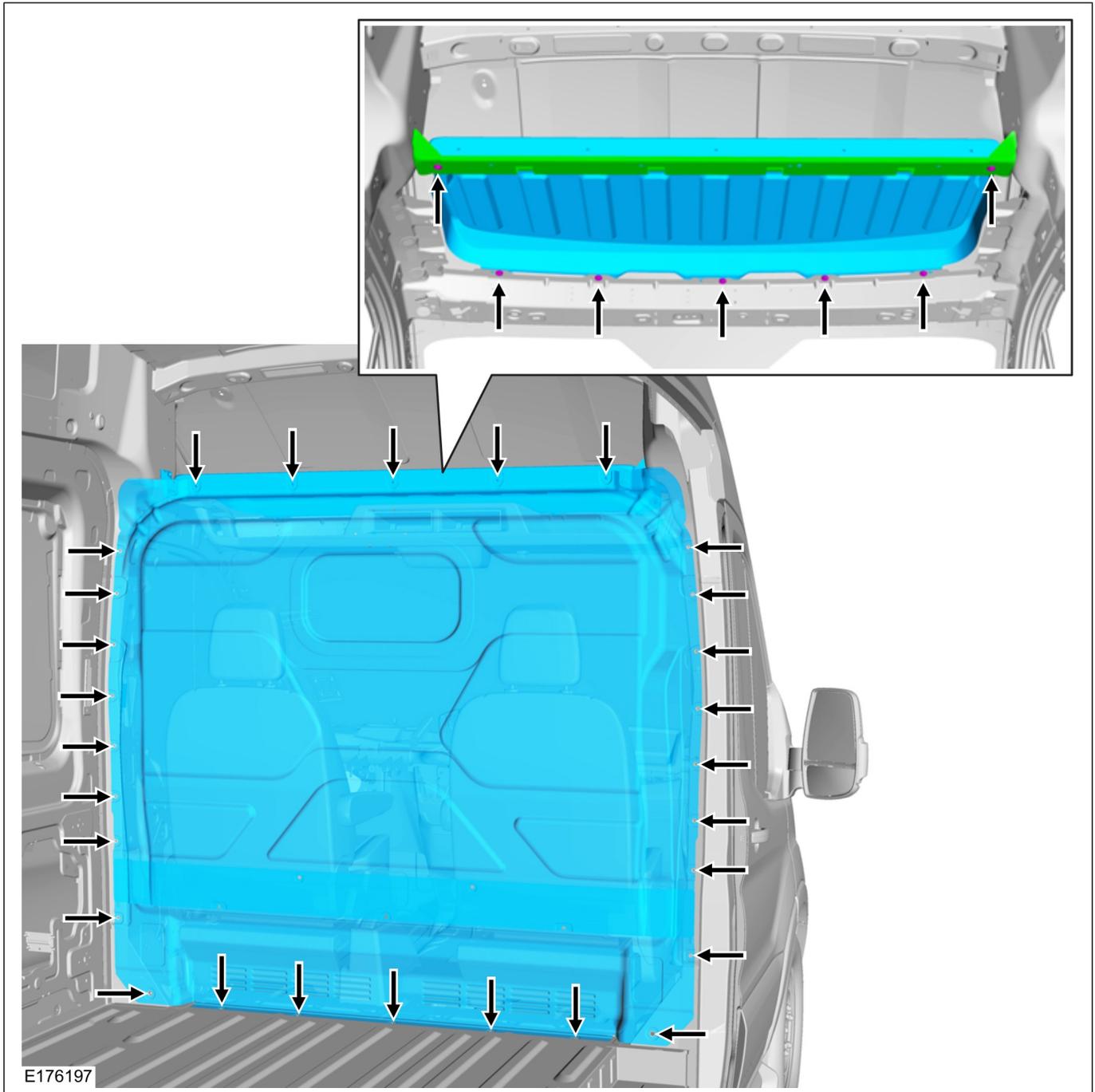
La flexion naturelle de la carrosserie et la circulation de l'air sont essentielles lors de la conception d'une cloison alternative. Il est déconseillé de restreindre la course de réglage des sièges conducteur et passager.

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.

#### Trous de fixation de la cloison au toit moyen



Trous de fixation de la cloison au toit haut

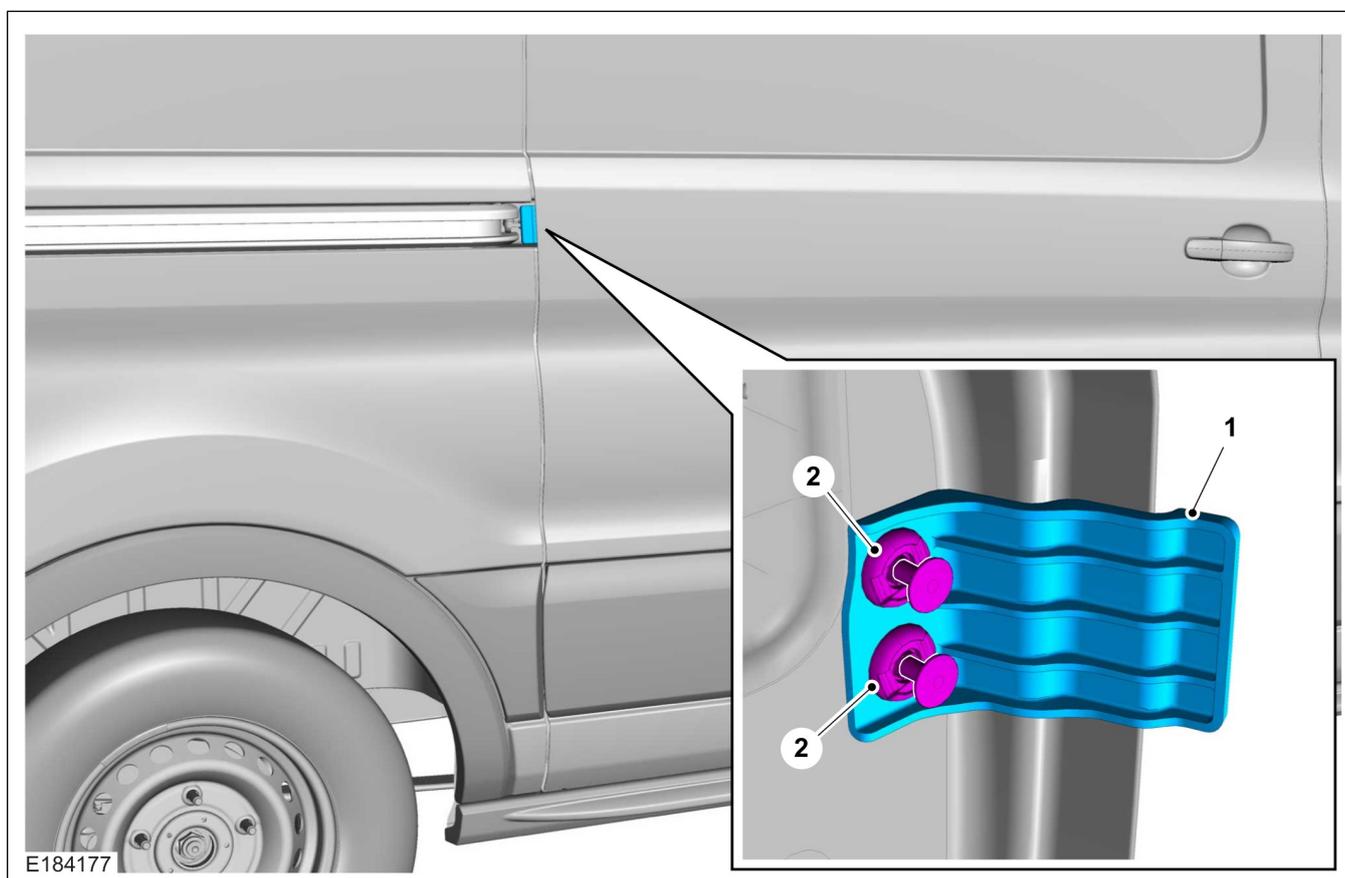


## 5.6 Capot, portes, coffre et hayon

### 5.6.1 Réduction de l'espacement de porte coulissante sur les véhicules M1

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

**! ATTENTION :** Lors de la conversion d'un véhicule N1/N2 ou M2 en véhicule M1, les supports d'espacement côté gauche et droit ou une pièce à la conception équivalente doivent être montés sur les portes de chargement latéral.



E184177

Rep	Désignation
1	Support d'espacement - Côté droit BK31-A214A46-A_ / Côté gauche BK31-A214A47-A_.
2	2 X Clips et fixations W711712

### 5.6.2 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](mailto:VCAS@ford.com).

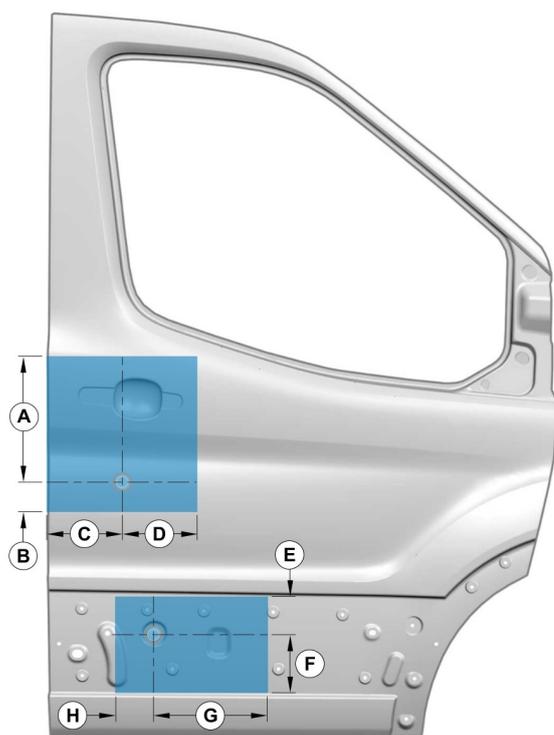
Pour éviter tout problème relatif à la sécurité du système de verrouillage, nous vous conseillons de contacter le concessionnaire Ford de votre région avant de procéder aux modifications.

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](mailto: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.

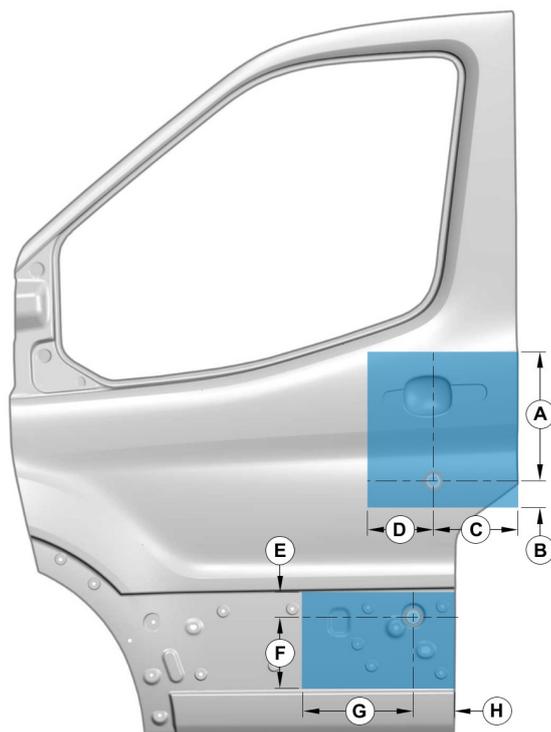
### Zone à ne pas percer - porte latérale droite



E171391

Rep	Désignation
A	300mm
B	55 mm sur les véhicules à conduite à droite / 35 mm sur les véhicules à conduite à gauche
C	190mm
D	150mm
E	100mm
F	140mm
G	200mm
H	70mm

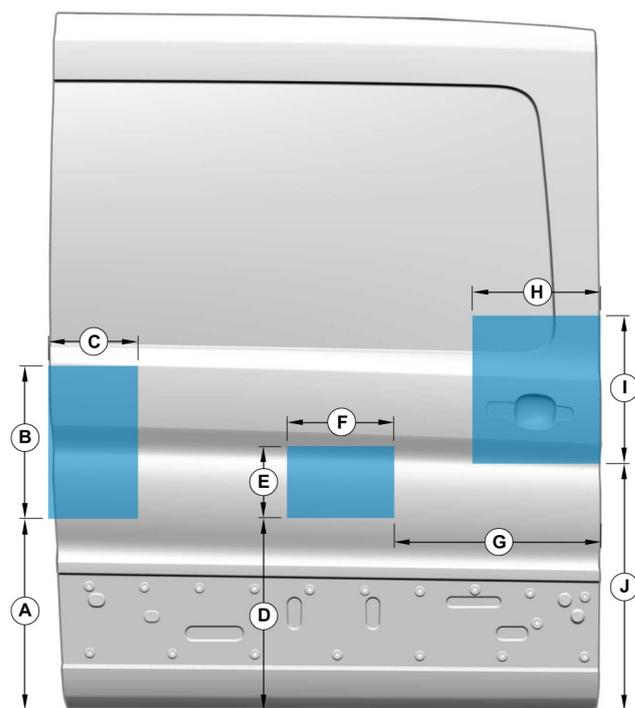
## Zone à ne pas percer - porte latérale gauche



E171392

Rep	Désignation
A	300mm
B	35 mm sur les véhicules à conduite à droite / 55 mm sur les véhicules à conduite à gauche
C	190mm
D	150mm
E	60mm
F	140mm
G	200mm
H	90mm

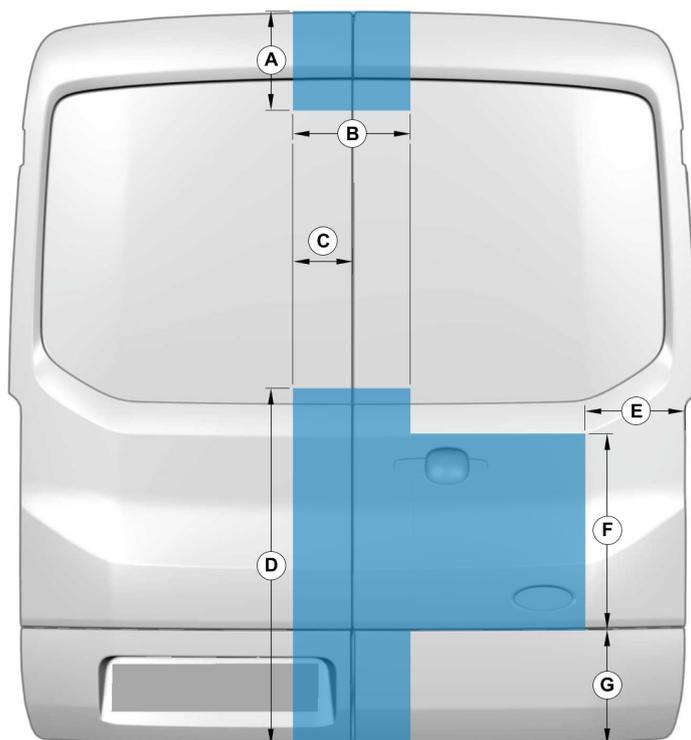
**Zone à ne pas percer – Portes coulissantes latérales (porte côté droit sur l'illustration, symétriquement opposé pour la porte côté gauche)**



E171393

Rep	Désignation
A	550mm
B	350mm
C	150mm
D	550mm
E	150mm
F	200mm
G	650mm
H	450mm
I	350mm
J	750mm

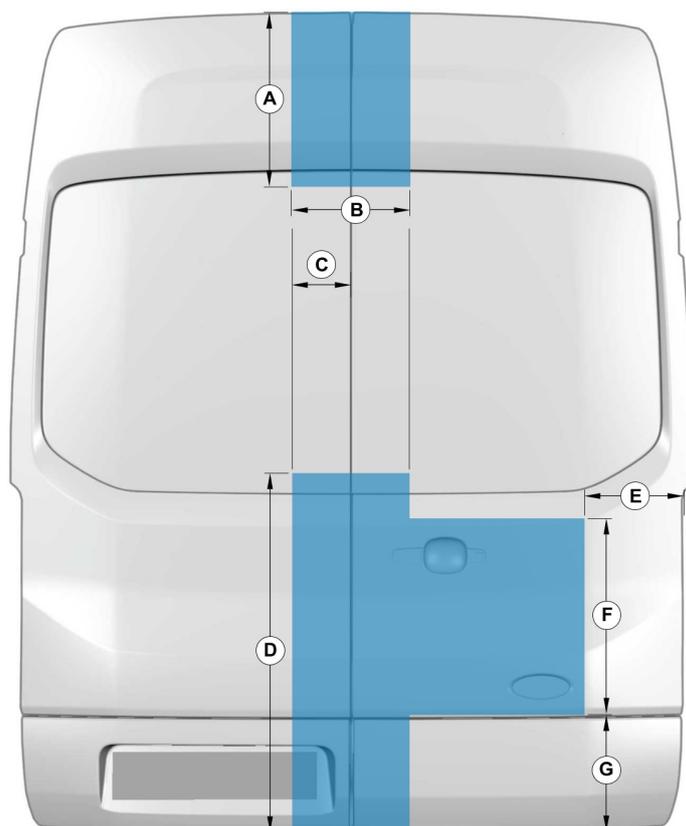
## Zone à ne pas percer – Portes arrière de l'espace de chargement, H2



E171394

Rep	Désignation
A	320mm
B	340mm
C	170mm
D	920mm
E	200mm
F	520mm
G	300mm

## Zone à ne pas percer – Portes arrière de l'espace de chargement, H3



E171395

Rep	Désignation
A	550mm
B	340mm
C	170mm
D	920mm
E	200mm
F	520mm
G	300mm

## 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

 **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 84).

Se reporter à : 5.6 Capot, portes, coffre et hayon (page 257).

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 221).

- 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-perçés.
- 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 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](mailto:VCAS@ford.com).

## 5.8 Rétroviseurs

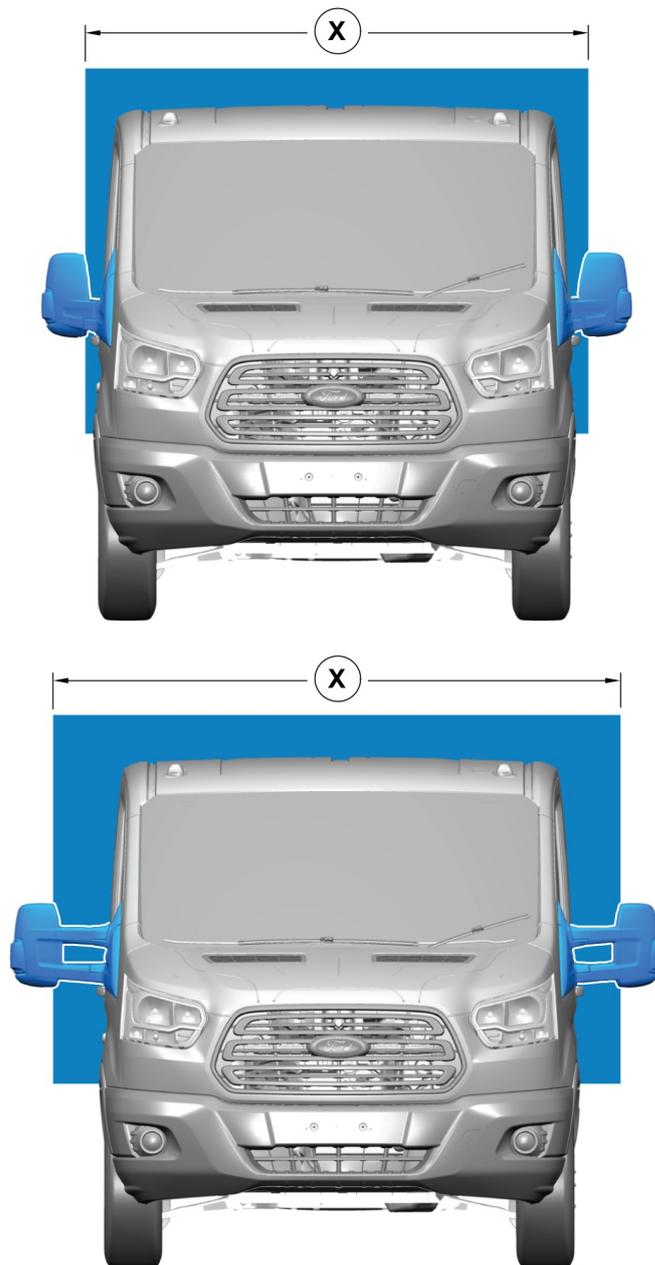
### 5.8.1 Rétroviseurs de porte

**Note :** La largeur maximale d'une conversion du véhicule peut être limitée à moins de 2400 mm pour être en conformité avec le règlement CEE R48 relatif à l'installation d'éclairage qui fixe des restrictions de largeurs pour les composants d'éclairage obligatoires. Le montage de projecteurs antibrouillard avant en option limite la largeur du véhicule à 2375 mm.

- Pour les marchés en dehors de l'Union européenne, reportez-vous à la réglementation locale.
- Pour l'Australie et la Nouvelle-Zélande, consultez les réglementations de véhicule ADR13.

Les rétroviseurs à bras courts sont spécifiés sur toutes les versions et autorisent des largeurs du véhicule ou de la remorque de 2,2 m maximum.

Les rétroviseurs à bras longs sont disponibles en option pour les modèles châssis-cabine et châssis de camping-car et couvrent des largeurs du véhicule ou de la remorque de 2,4 m maximum.



E175631

## 5.9 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](mailto:VCAS@ford.com)

### 5.9.1 Fourgon

**!** **ATTENTION :** ne posez pas de sièges dans la zone de chargement arrière d'un fourgon.

### 5.9.2 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 ADR13 ou à la législation locale applicable.

Se reporter à : 3.6 Système d'échappement (page 77).

Systèmes d'échappement des véhicules - Fourgons avec cloison de séparation.

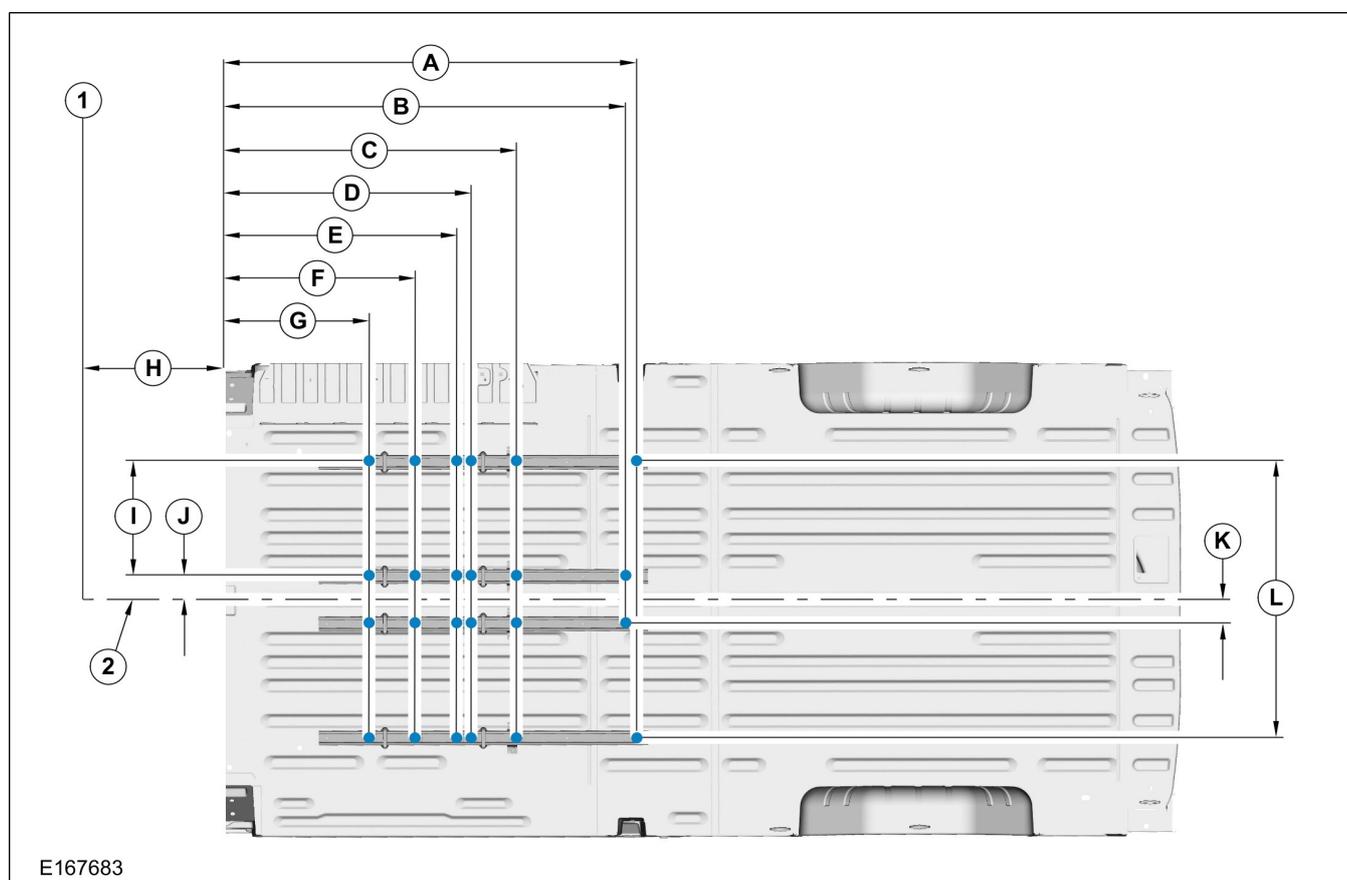
### 5.9.3 Sièges chauffants

**!** **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).

### 5.9.4 Positions de fixation de siège arrière

Les figures suivantes illustrent les positions de fixation au plancher des sièges de deuxième et de troisième rangées. Ces positions ne dépendent pas de l'empattement du véhicule.



<b>Repère</b>	<b>Point de fixation du siège arrière (mm)</b>
1	Essieu avant
2	Ligne médiane du véhicule
A	1630
B	1504
P	1060
D	895
E	845
F	670
V	520
V	1225
I	425
J	88
K	88
L	1027

## 5.10 Vitres, cadres et mécanismes

### 5.10.1 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](mailto:VCAS@ford.com)

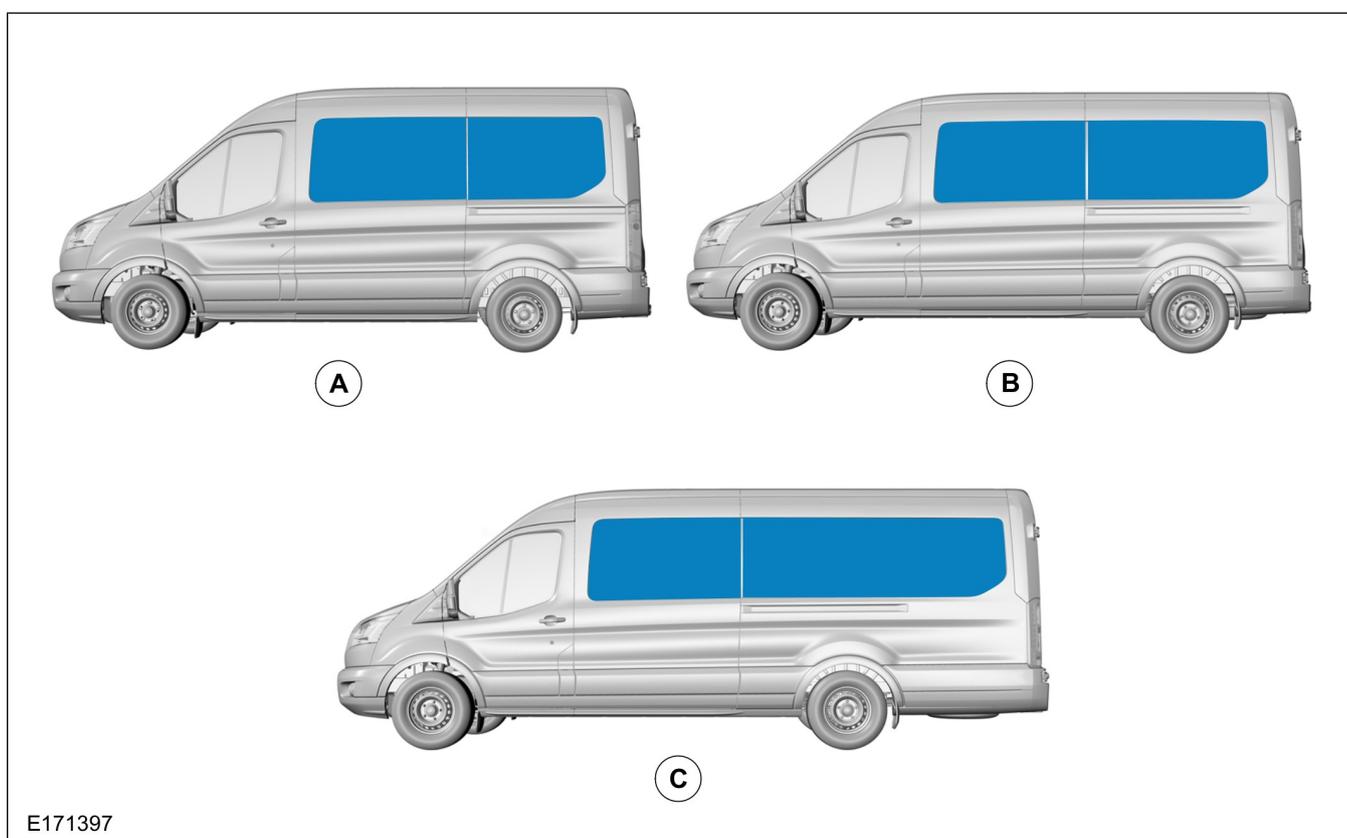
### 5.10.2 Vitres arrière

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 : 5.9 Sièges (page 265).

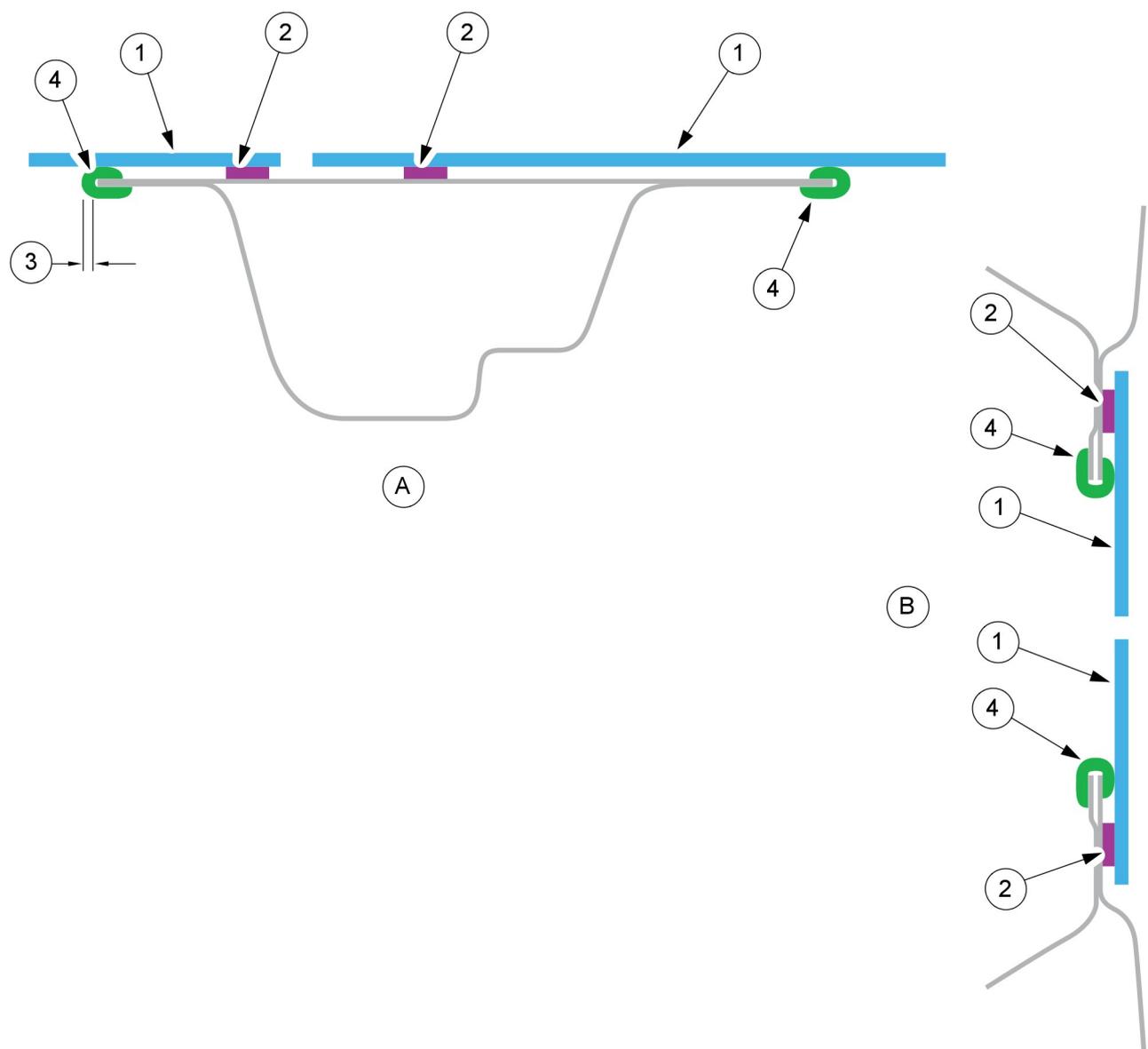


E171397

Pour empattement du véhicule et hauteur du toit  
Se reporter à : 1.13 Positionnement des composants et ergonomie (page 32).

« Principales dimensions du véhicule » dans ce manuel

**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

## 5.11 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS)

### 5.11.1 Airbags

#### Zones de déploiement des airbags avant

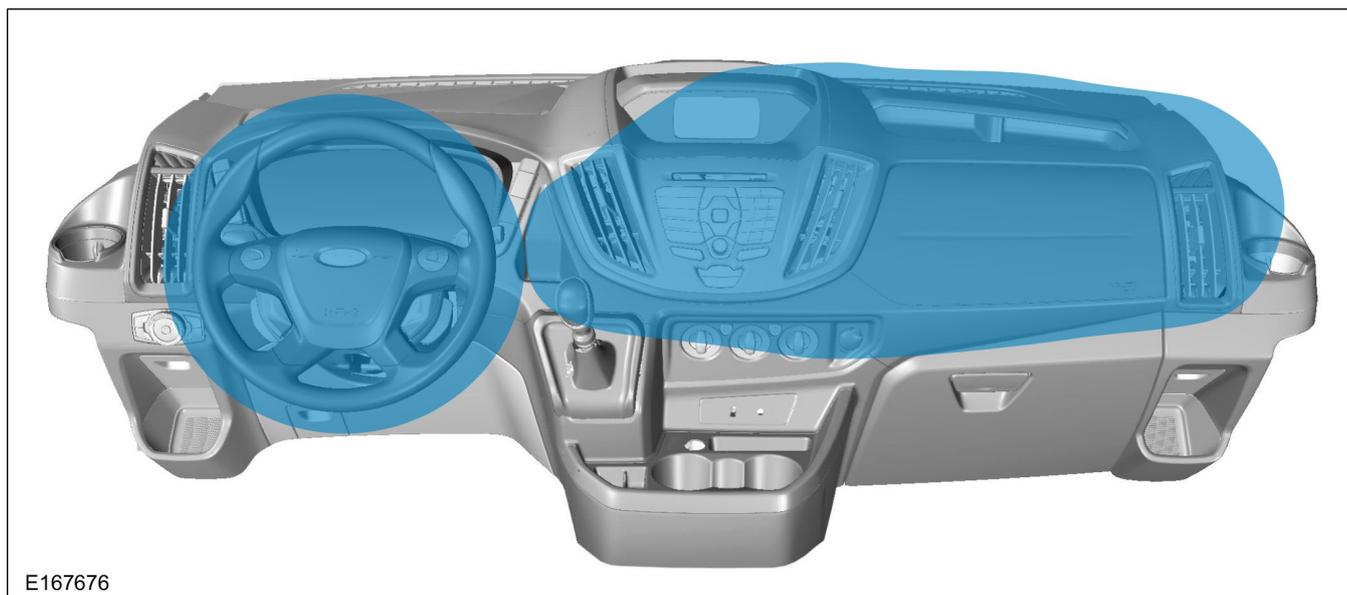
##### AVERTISSEMENTS :

**⚠ 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.**

**⚠ Ne placez pas d'autocollants ou adhésifs sur les caches d'airbag car cela peut nuire au déploiement des airbags.**

**Note :** Les véhicules équipés d'un airbag passager avant sont dotés d'un contacteur de désactivation situé sur le côté de la planche de bord, côté passager. Veillez à ne pas déposer ou recouvrir le commutateur de désactivation car cela pourrait en restreindre l'accès ou nuire à son fonctionnement.

**Note :** Tous les véhicules M1 sont équipés d'un airbag passager avant de série. L'airbag passager avant comprend la fonction de rappel de ceinture de sécurité du conducteur.



E167676

#### Zones de déploiement des airbags latéraux et des airbags rideau

##### AVERTISSEMENTS :

**⚠ 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.**

**⚠ Ne placez pas d'autocollants ou adhésifs sur les caches d'airbag car cela peut nuire au déploiement des airbags.**

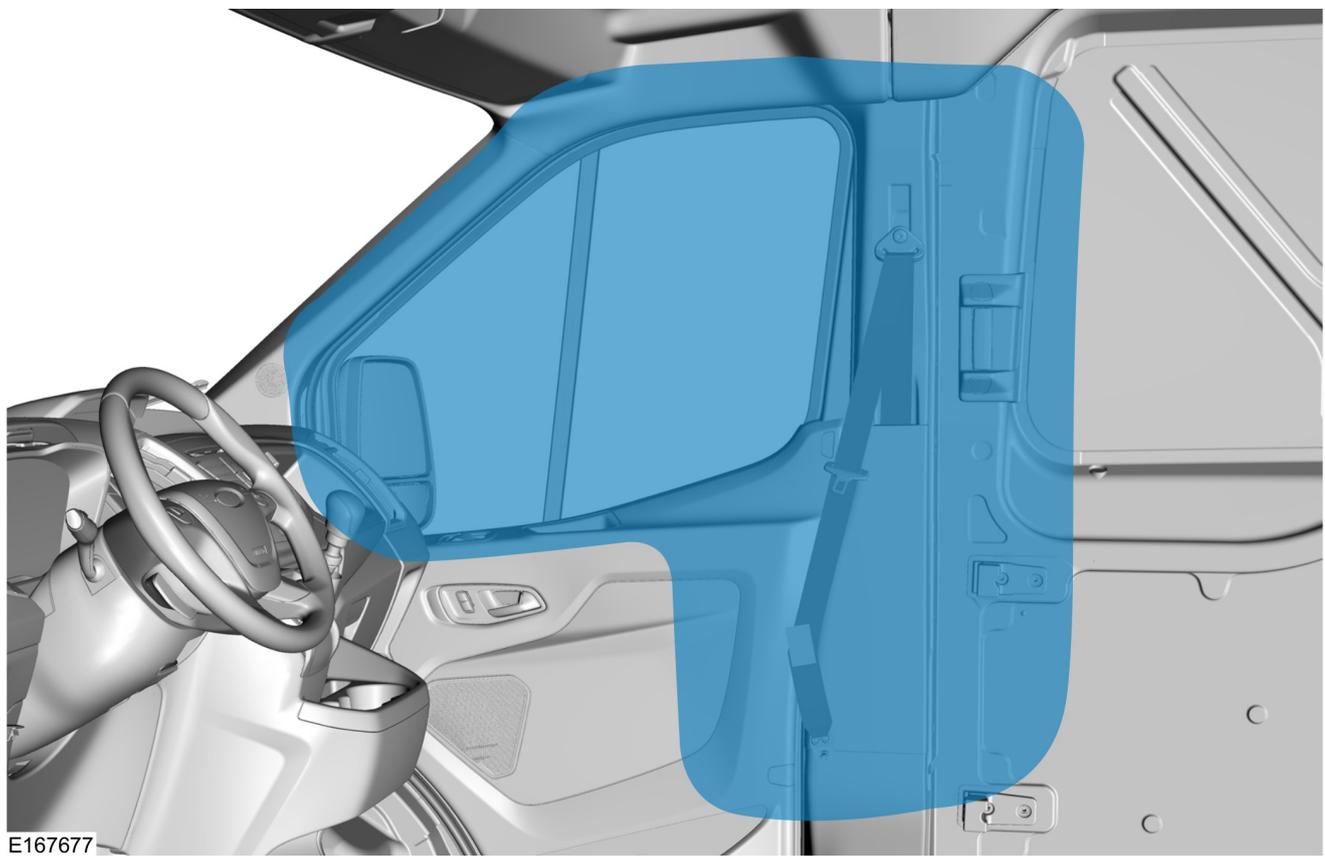
**Note :** il est recommandé de spécifier un véhicule de base sans airbag si des modifications sont prévues dans cette zone.

#### **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.



E167677

### module de commande de dispositif de retenue (RCM)

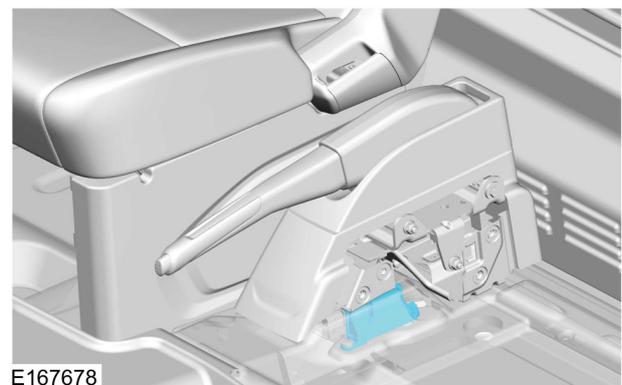
Le RCM se trouve entre les sièges avant, sous la console de frein de stationnement (reportez-vous à la figure E145413).

#### 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 de dispositif de retenue (RCM)



E167678

### Capteurs avant, latéraux et de porte

Le capteur des airbags avant se situe derrière la calandre (reportez-vous à la figure E167679).

Les capteurs des airbags latéraux sont situés en bas des montants B, reportez-vous à la figure E145412, et dans la porte avant derrière le haut-parleur, reportez-vous à la figure E167680.

#### 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.**

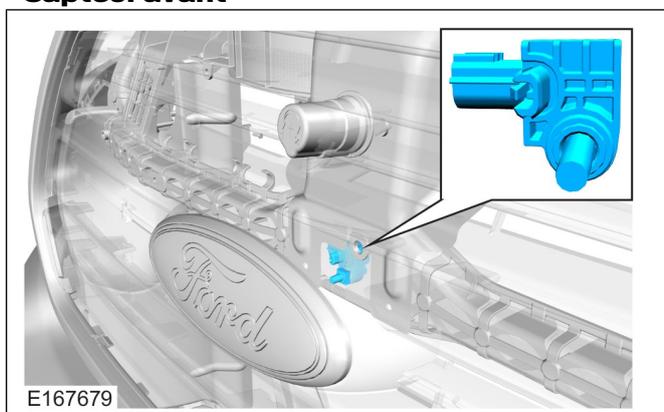
**⚠ Si le véhicule est équipé d'airbags latéraux et rideau, assurez-vous que tous les accessoires posés sur les portes se trouvent à l'écart des zones de déploiement des airbags et que tous les trous percés dans le garnissage de porte et la tôle intérieure ou extérieure sont scellés afin de garantir l'intégrité de la cavité de la porte. Si les trous percés dans le garnissage de porte ou la tôle ne sont pas scellés, la sensibilité du système de retenue peut être affectée.**

Si la batterie est débranchée

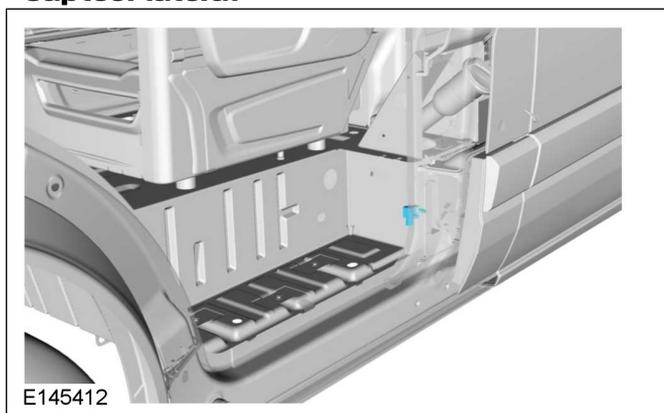
Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 117).

La section sur la batterie et le capteur de surveillance de batterie pour rebrancher la batterie.

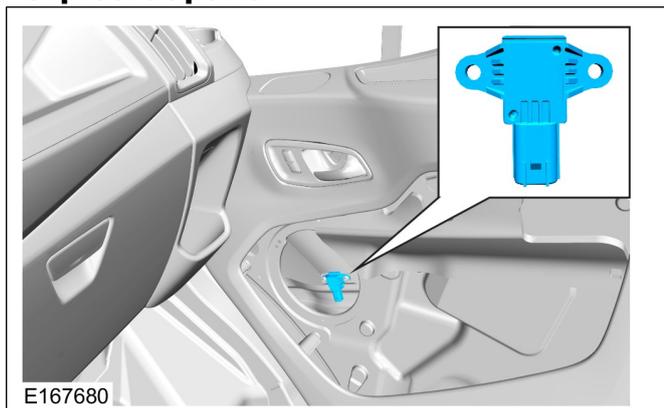
### Capteur avant



### Capteur latéral



### Capteur de porte



## 5.12 Système de ceintures de sécurité

### 5.12.1 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.

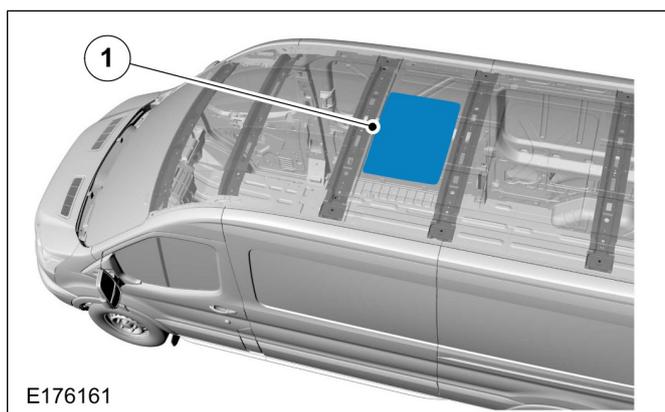
Lors de la repose, fixez d'abord l'enrouleur à la carrosserie et tirez doucement la sangle hors de l'enrouleur pour permettre la pose de la boucle D. Puis déposez l'arrêtoir double. Si l'enrouleur est bloqué, laissez la sangle se rétracter de quelques centimètres de façon à débloquer l'enrouleur. N'essayez pas de débloquer l'enrouleur en tirant violemment sur la sangle ou en manipulant le mécanisme de verrouillage.

### 5.12.2 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.

## 5.13 Toit

### 5.13.1 Aération du toit



E176161

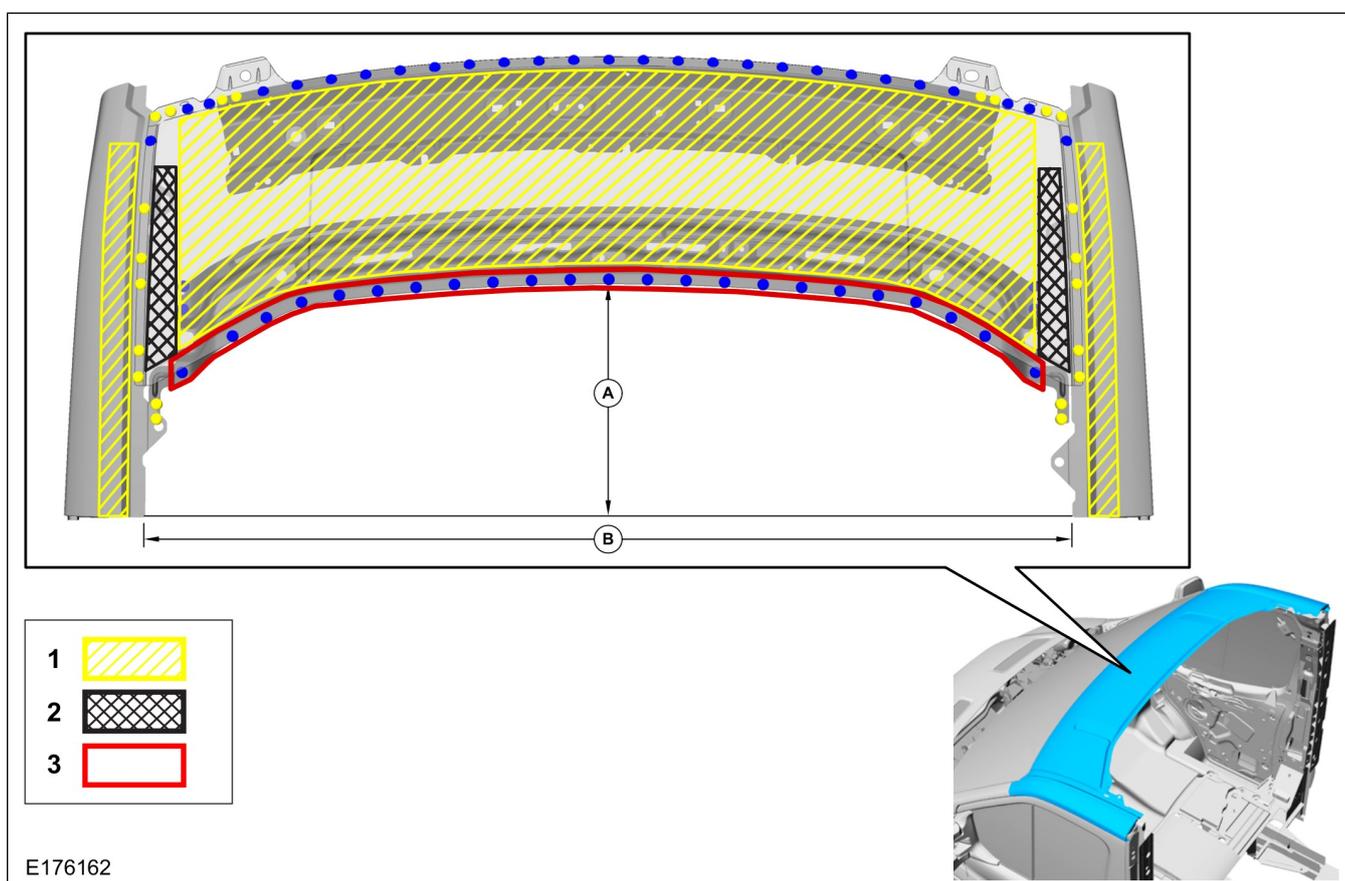
Rep	Désignation
1	Forme du panneau de toit

**Généralités :** les orifices ne doivent pas passer au travers des arceaux de toit (voir la figure E176161). 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 toute la longueur des rails de toit entre les 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.

### 5.13.2 Découpe de toit - véhicules basés sur des camping-cars uniquement

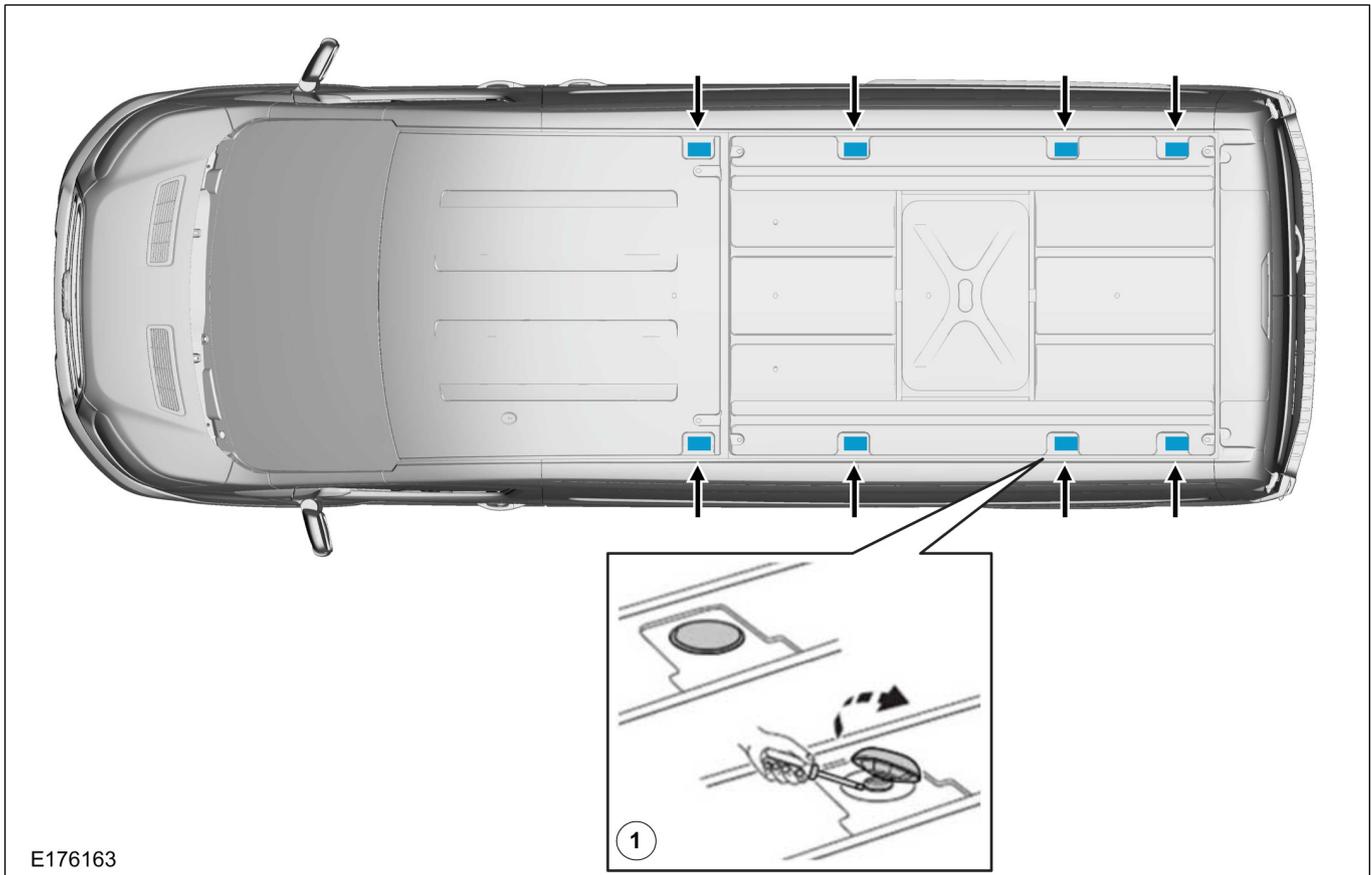


E176162

Rep	Désignation
1	Zone du rivet et de la vis autotaraudeuse
2	Zone de boulonnage
3	Les vis destinées à la zone de boulonnage sont entre les soudages par point bleus
A, B	Découpe standard maximum de toit (châssis de camping-car Transit illustré avec toit et le panneau arrière déposés, la même stratégie de fixation s'applique pour le châssis simple cabine de camping-car).

## 5.13.3 Porte-bagages de toit et porte-charges

## Supports de fixation des charges



E176163

Rep	Désignation
1	Supports de fixation des charges - le nombre de supports de fixation des charges varie selon le véhicule.
2	Bouchons pour éviter toute infiltration d'eau ou toute corrosion.

**AVERTISSEMENTS :**

**⚠ Se reporter au manuel du conducteur pour des informations sur le transport de charges et les charges maximum sur toit.**

**⚠ 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.**

Il est possible d'installer des portes-bagages de toit sur tous les modèles de fourgon, minibus et break à condition de respecter les points suivants :

- La charge transportée ne doit pas dépasser le poids recommandé, porte-bagages de toit compris, 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 31,75 kg.
- Le porte-bagages de toit doit être fixé sur le toit avec un boulon M8 par fixation.

- Lisez et suivez les instructions du fabricant lors de l'installation d'un porte-bagages.
- 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".

## 5.14 Prévention de la corrosion

### 5.14.1 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 221).

### 5.14.2 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](mailto:VCAS@ford.com)

### 5.14.3 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](mailto:VCAS@ford.com).

### 5.14.4 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.**

### 5.14.5 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.

## 5.15 Châssis et support de carrosserie

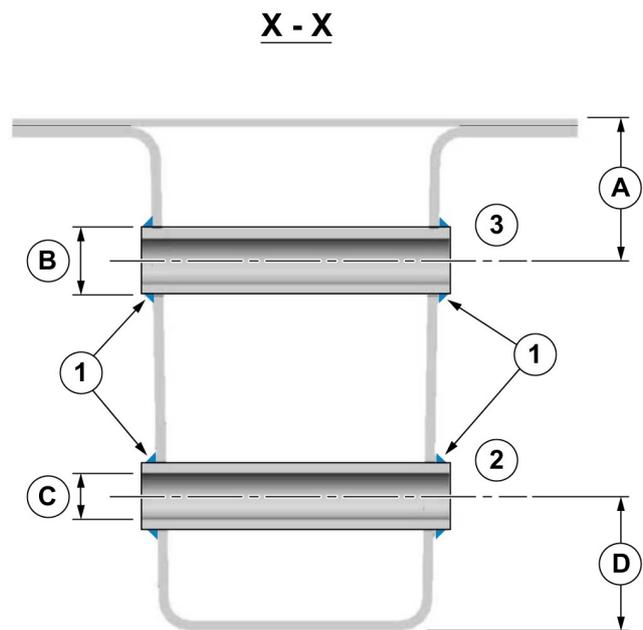
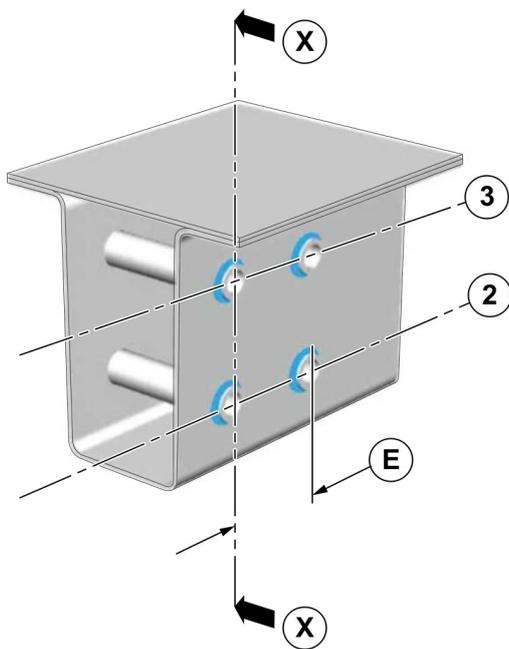
### 5.15.1 Points de montage et tubage

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 E176204. 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 : 5.14 Prévention de la corrosion (page 275).

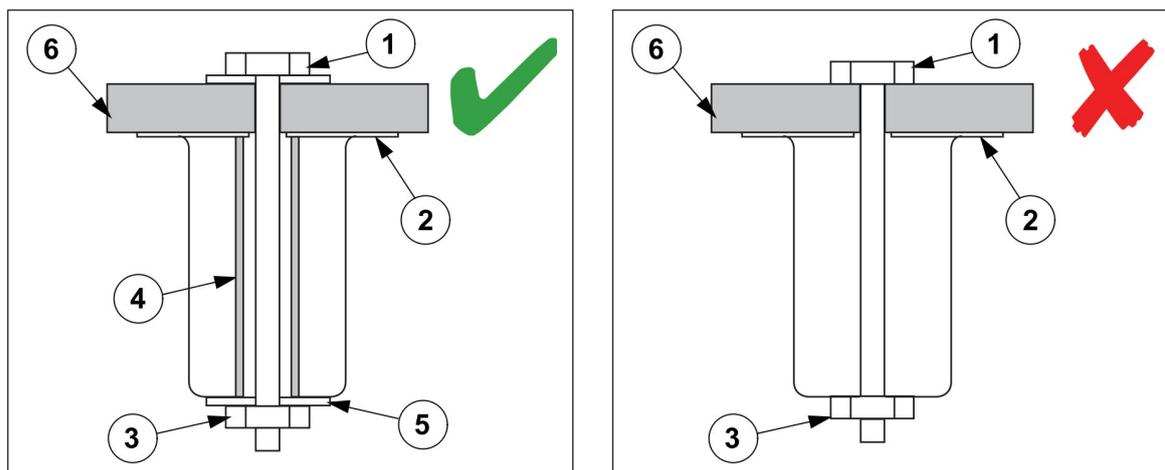
#### Perçage de la carrosserie et renfort des tubes



E176204

Repère	Pièce	Repère	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	D	30 à 35 mm
A	30 à 35 mm	E	50 mm minimum

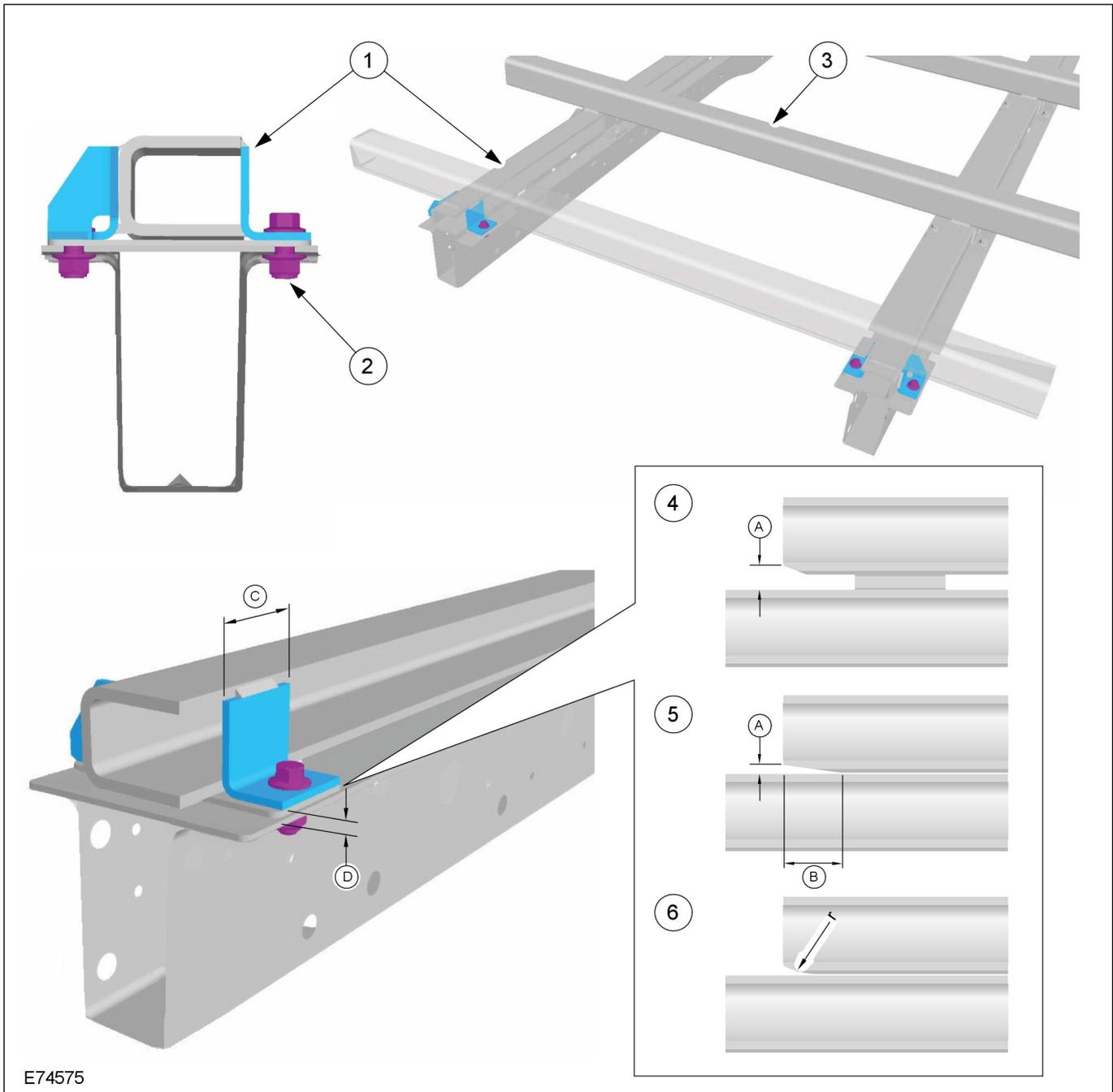
## Perçage de la carrosserie et tubes de renfort recommandés



E196988

Repère	Pièce	Repère	Pièce
1	Vis	4	Il est recommandé de toujours utiliser un tube
2	Rail longitudinal	5	Il est recommandé de toujours utiliser des rondelles. Taille minimale égale à la largeur du rail inférieur.
3	Ecrou de vissage	6	Plancher - Epaisseur minimum 37 mm

**Berceau pour plancher surbaissé ou autre équipement - Châssis-cabine**



E74575

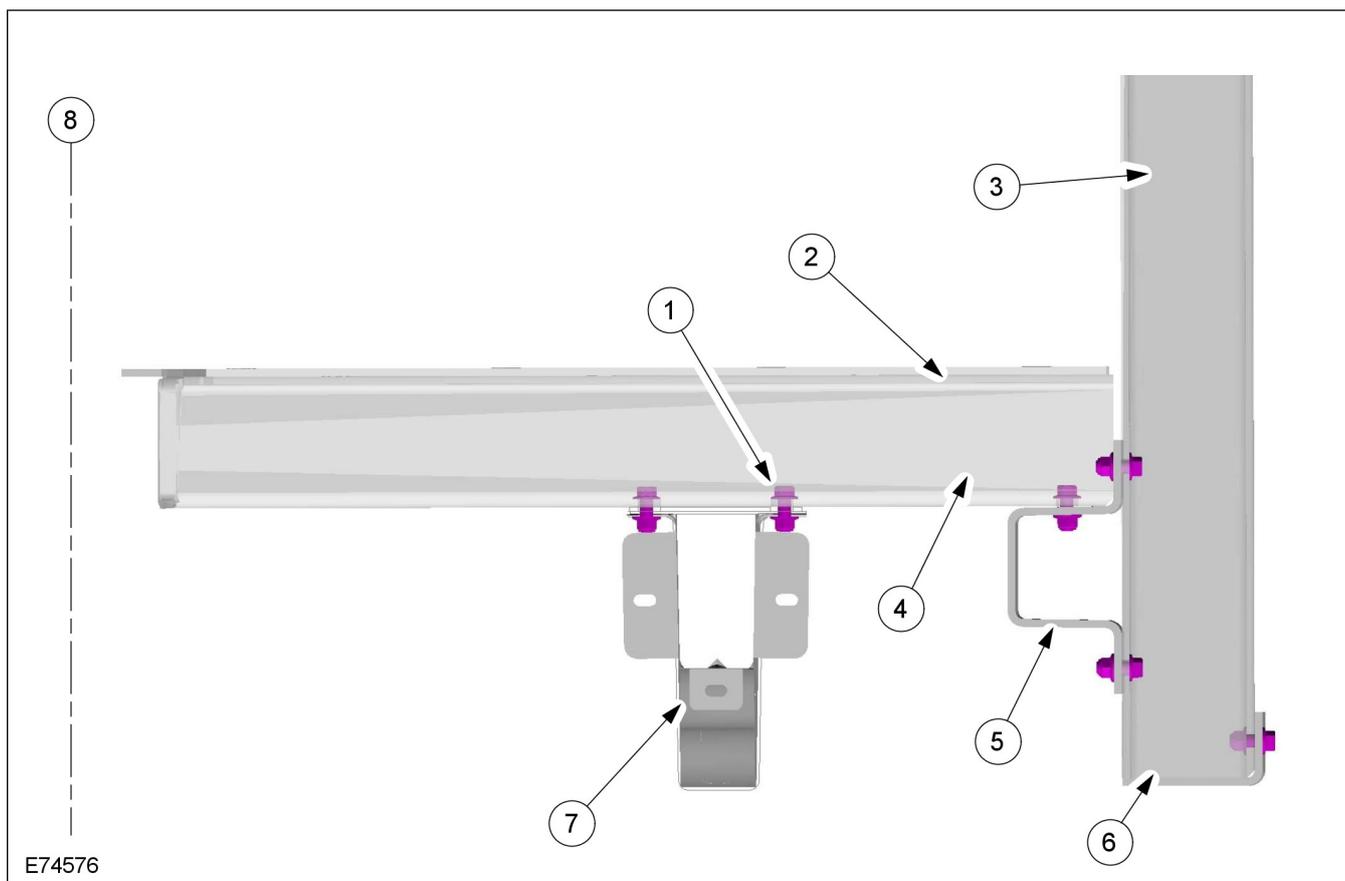
Rep	Désignation
1	Jeu longitudinal permanent ou traverse de carrosserie
2	Utilisez toujours les deux côtés du châssis lors du montage.
3	Traverses
4,5,6	Soulagez l'avant et les côtés en cas de concentration du stress sur le cadre de châssis en raison du contact longitudinal.
A	5 mm (minimum)
B	50 mm (minimum)
C	50 mm de large pour tous les supports
D	Evitez le plus possible tout contact longitudinal pour ne pas créer de zone de concentration de stress.
r	20 mm (minimum)

### 5.15.2 Structure de carrosserie autoportante

Les carrosseries et structures peuvent être considérées comme autoportantes si elles satisfont aux règles suivantes :

- Des traverses sont utilisées à chaque point de montage du châssis,  
 Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 221).  
 - Fixation de carrosserie au cadre de châssis, figures E67667, E167668, 167669 et E167670 ainsi que E74576 et E176203 dans cette section.
- Chaque traverse est raccordée sur le panneau latéral de carrosserie (3) ou sur le cadre de plancher continu (5), conformément aux spécifications techniques, comme indiqué à la figure E74576.
- Le panneau latéral de carrosserie ou le cadre de plancher continu soutient le porte-à-faux du cadre de châssis, que ce soit sur un cadre standard ou prolongé.

#### Principe général de conception d'une structure de carrosserie autoportante



E74576

Rep	Désignation
1	Utilisez les emplacements standard pour les 2 fixations M10.
2	Panneau de plancher
3	Cadres latéraux de carrosserie
4	Traverses de plancher
5	Cadre de plancher continu en U
6	Longitudinal en L
7	Longeron de cadre de châssis du véhicule d'origine
8	Ligne médiane du châssis du véhicule d'origine

Sinon, la structure de carrosserie autoportante peut également être conçue comme indiqué à la figure E74577. Ce concept est basé sur une structure de carrosserie autoportante à l'endroit où le plancher est monté directement sur la surface supérieure du cadre de châssis.

La figure E74577 montre la coupe normale d'un véhicule à l'endroit où les traverses et les supports en saillie opposés sont alignés avec la surface des traverses latérales du cadre de châssis.

Il est essentiel au fonctionnement global de la structure du véhicule que les supports en saillie soient tous reliés au cadre latéral de plancher longitudinal continu ou à l'ensemble structurel latéral de carrosserie.

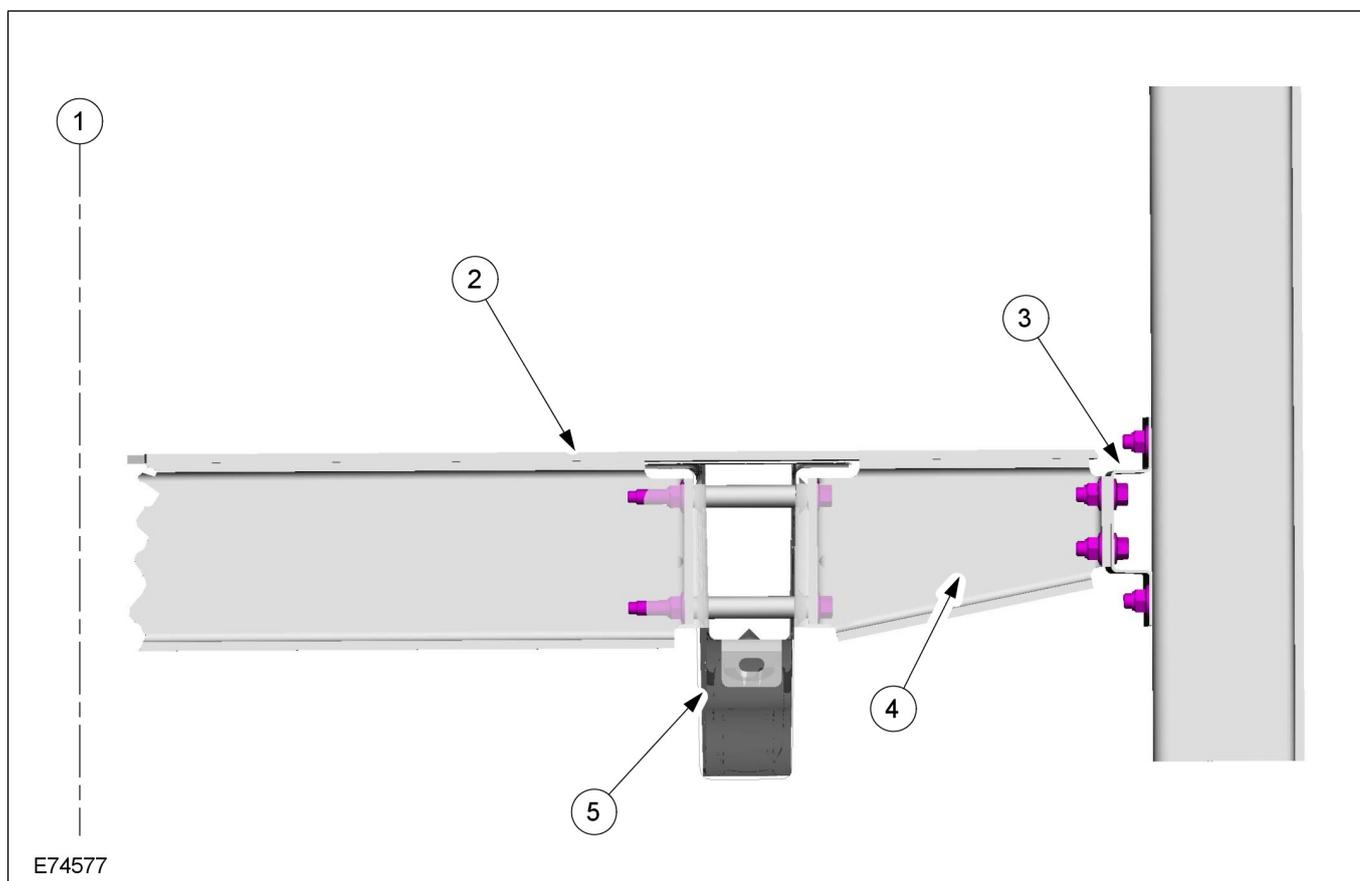
Modification du plancher surbaissé pour servir de guide uniquement :

- Utilisez des traverses et des supports en saillie uniques espacés de 600 mm au plus.
- Les supports en saillie doivent être fixés avec les traverses entre le cadre de châssis par les mêmes boulons si possible, reportez-vous à la figure E74577 Cadre de châssis standard surbaissé.

- Percez le cadre et ajoutez des tubes d'espacement, reportez-vous à la section Perçage du cadre & tubes de renfort, reportez-vous à la figure E176204.
- Les extrémités des supports en saillie doivent être fixées sur le côté de la carrosserie/bord du cadre de plancher porteur ou sur la structure latérale de carrosserie (support de roue inclus).
- La continuité longitudinale de la structure du passage de roue doit être maintenue grâce à une fixation solide sur le bord du cadre de plancher ou sur la structure latérale de carrosserie.
- Le plancher doit être solidement fixé sur les traverses et les supports en saillie, et non sur la surface supérieure du cadre de châssis.
- Boucliers thermiques d'échappement du plancher surbaissé ;

Se reporter à : 3.6 Système d'échappement (page 77).

### Cadre de châssis standard surbaissé



E74577

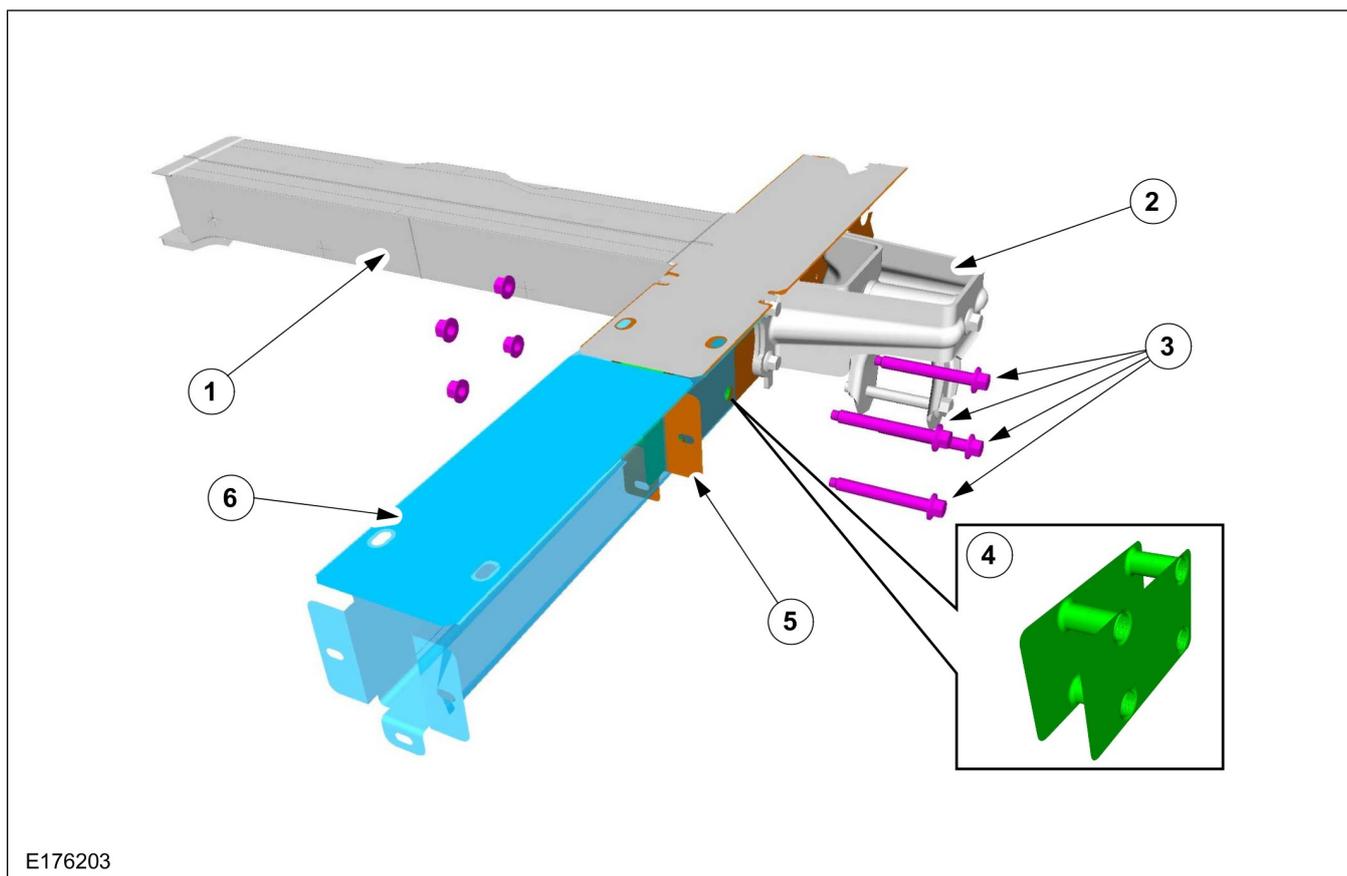
Rep	Désignation
1	Ligne médiane verticale du véhicule
2	Panneau de plancher
3	Support de plancher continu longitudinal
4	Support en saillie
5	Plancher surbaissé

### 5.15.3 Cadre de châssis prolongé

Généralités :

- Les extensions arrière en porte-à-faux sont disponibles dans le cadre de l'option de production standard.
- Les carrosseries ou équipements qui dépassent la longueur d'extension standard doivent être soutenus. Veuillez vous reporter à la figure E74575 – Traverses longitudinales de carrosserie surbaissée ou à la figure E74576 – Structures de carrosserie autoportantes.
- Il est de la responsabilité de l'atelier de transformation automobile d'inscrire la charge utile conseillée dans le manuel du conducteur. Le poids des plaques-supports d'essieu et le poids maximal autorisé sur les essieux indiqués dans ce manuel ne doivent pas être dépassés.
- Concevez le véhicule de sorte que les charges soient distribuées de façon uniforme.

### 5.15.4 Extension hors norme du cadre de châssis arrière



E176203

Rep	Désignation
1	Traverse
2	Jumelle de ressort arrière
3	4 boulons M10
4	Ensemble de tubes d'espacement
5	Dépose des flasques
6	Flasques neufs pour la barre inférieure

Les extensions qui dépassent les options de production standard doivent respecter les recommandations suivantes :

- La traverse arrière d'origine et/ou la barre inférieure ou similaire doivent être reposées à l'extrémité des extensions modifiées pour satisfaire à la législation. Veuillez vous reporter à la Fig. E176203 – Extensions du cadre de châssis arrière dans le cadre de l'option de production hors norme. Voir également

[Se reporter à : 1.16 Remorquage \(page 46\).](#)  
figure E167538

- La barre inférieure standard est boulonnée comme indiqué dans les figures E176203 et E167538 (voir paragraphe précédent).
- L'extension modifiée doit inclure une traverse adjacente qui se prolonge jusqu'à l'extrémité du cadre de châssis d'origine pour remplacer la barre inférieure déplacée (voir Fig. E74577).
- Les plateaux droits et les carrosseries surbaissées prolongés construits selon l'option de production hors norme doivent être équipés de traverses longitudinales continues conçues par le carrossier-constructeur ou l'équipementier, reportez-vous à la figure E74577, pour parer aux graves problèmes de butée de fin de course arrière.
- Les extensions doivent être fixées au cadre de châssis et maintenues sous le support de jumelle de ressort arrière à l'aide des 4 boulons et des 4 trous situés à l'arrière du cadre de châssis, ce qui fait 8 au total par véhicule, reportez-vous à la figure E176203.
- Les 4 trous existants les plus en arrière du cadre de châssis doivent être gainés avec des tubes pour éviter tout affaissement du cadre de châssis, reportez-vous à la figure E176203.
- Les tubes d'espacement doivent, si possible, faire partie d'un ensemble support et tube soudé de façon à ce qu'ils soient solidement maintenus en place sans avoir à les souder séparément, reportez-vous à la figure E176203.
- Veuillez faire attention lors du serrage des boulons et des écrous du support de jumelle de ressort au couple correct. Pour les couples de serrage,

[Se reporter à : 1.14 \(page 40\).](#)

- Les extensions gainées sur l'extérieur du cadre de châssis nécessitent la dépose des flasques de fixation recourbés de la barre inférieure au niveau des extrémités du cadre de châssis. Les bords découpés doivent être protégés contre la corrosion.

[Se reporter à : 5.14 Prévention de la corrosion \(page 275\).](#)

- Le perçage des flasques supérieurs recourbés n'est autorisé qu'à l'arrière des supports de jumelle de ressort, pour assurer la continuité de la plaque de fermeture de l'extension modifiée, le cas échéant. Le diamètre des trous ne doit pas dépasser 6,0 mm maximum.

- L'extension modifiée doit présenter une section fermée dont l'épaisseur et les propriétés sont similaires à celles du cadre de châssis existant.
- En tant qu'atelier de transformation automobile, vous pouvez décider de laisser une section ouverte équivalente destinée à l'ensemble de l'extension.
- De même, l'emplacement des trous réservés à l'éclairage dans la nouvelle extension et les traverses est laissé à votre discrétion.
- Les travaux de soudage sur le cadre de châssis d'origine sont déconseillés sauf lors de l'ajout de tubes de renfort (voir la figure E745171).
- Ne percez ni la surface inférieure ni la surface supérieure du cadre de châssis, flasques recourbés inclus, sauf en cas de recommandations ci-dessus relatives à la continuité de la fermeture.
- Le choix de la finition comme la galvanisation à chaud est laissé à votre discrétion à condition que le type de finition choisi n'ait aucun effet indésirable sur le produit d'origine Ford.

[Se reporter à : 5.14 Prévention de la corrosion \(page 275\).](#)

### 5.15.5 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.
  - 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 : 5.14 Prévention de la corrosion \(page 275\).](#)
- 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 devez tenter de résoudre les moments de supports en saillie en alignant les traverses internes sur les supports en saillie entre les traverses latérales du châssis. Veuillez vous reporter à la figure E74577.
- 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.
- Les 2 jeux de trous/emplacements de montage arrière du cadre de châssis doivent être serrés à 100 % et il ne doit pas y avoir de risque de desserrage. Vous devez déterminer et effectuer avec précision la fixation des trous/emplacements avant restants du cadre de châssis, tout en conservant une souplesse relative entre le cadre auxiliaire et le cadre de châssis. Par exemple, fixez les dispositifs de serrage comme les rondelles coniques ou les ressorts mécaniques avec des fixations autobloquantes.

Évitez 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 : 5.14 Prévention de la corrosion (page 275).

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](mailto:VCAS@ford.com).

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 221).  
Soudage.

### 5.15.6 Équipement auxiliaire – Montage du cadre auxiliaire

L'utilisation de cadres auxiliaires et de traverses longitudinales spéciaux pour les plateaux droits et les carrosseries à côtés surbaissés, ou d'équipements dont la longueur de cadre dépasse les exigences de production standard ou réglementaire doit être conforme aux recommandations suivantes :

- Les plateaux droits et les carrosseries surbaissées montés sur des traverses longitudinales intégrales (gorge ou section en caisson métallique – pas en bois) doivent reposer sur les deux côtés des supports de fixation du cadre, reportez-vous à la figure E74575.
- Les traverses longitudinales doivent être soutenues à l'extrémité avant si elles doivent entrer en contact avec la surface supérieure du cadre de châssis pour réduire les points de concentration de stress, reportez-vous à la figure E74575. Cependant, il est préférable de monter les traverses longitudinales sur les supports de fixation, en laissant un espace au niveau de la surface supérieure du cadre de châssis.
- Vous devez utiliser 2x boulons M10 de grade 8,8 minimum sur chaque jeu de supports.

- Sur les véhicules à plancher surbaissé, les passages de roue arrière devront être dégagés (voir les fiches techniques du véhicule pour connaître les caractéristiques de débattement des pneus).
- Cadre de châssis, par exemple : fixez les dispositifs de serrage comme les rondelles coniques ou les ressorts mécaniques avec des fixations autobloquantes.
- Sur les véhicules à plancher surbaissé, les passages de roue arrière devront être dégagés.

Carrosseries à côtés surbaissés montées sur socle – (aucune illustration)

Carrosseries ou équipements dont la longueur de cadre ne dépasse pas les exigences de production standard ou réglementaire

Consultez les fiches techniques du véhicule pour les plateaux droits et les carrosseries surbaissées surélevés au-dessus de la position de “débattement” maximale des pneus pour obtenir une surface de plancher plate ininterrompue.

- Vous devez ajouter des renforts longitudinaux à l'avant et à l'arrière entre les deux 2 traverses les plus en arrière uniquement.
- Vous devez utiliser l'ensemble des trous/emplacements de montage du cadre de châssis.
- Toutes les fixations des supports de montage du cadre de châssis doivent être serrées à 100 % et il ne doit pas y avoir de risque de desserrage.

### 5.15.7 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.

«	« Zones à ne pas percer » du plancher situées sous le réservoir de carburant.....	224
---	---	-----

## A

Aération du toit.....	273
Airbags.....	269
Ajout de connecteurs.....	213
Alternateur.....	132
Aménagement spécial.....	179
Approbation légale et homologation du type de véhicule.....	10
A propos de ce manuel.....	7
Arbre de transmission.....	58
Aspects commerciaux et légaux.....	9
Assistance pour monter et descendre du véhicule.....	32
Avertisseur sonore.....	138

## B

Barres de remorquage.....	46
Batterie et câbles.....	117
Bennes basculantes.....	245
Boucliers thermiques d'échappement.....	78
Bruits et vibrations.....	29

## C

Cadre de châssis prolongé.....	281
Calcul de la hauteur de centre de gravité.....	44
Capacité électrique du véhicule – alternateur.....	116
Capot, portes, coffre et hayon.....	257
Capteur de surveillance de la batterie (BMS).....	126
Capteur de surveillance de la pression des pneus (TPMS).....	56
Carrosserie de véhicules châssis-cabine.....	38
Carrosseries profilées et conversions.....	224
Carrosserie.....	221
Ceintures de sécurité.....	272
Champ de vision du conducteur.....	32
Charges supplémentaires et systèmes de charge.....	124
Châssis-cabine.....	227
Châssis de camping-car Transit.....	237
Châssis et support de carrosserie.....	276
Châssis simple cabine de camping-car.....	244
Chauffage, ventilation et climatisation.....	136
Circuit d'alimentation.....	79
Circuit de charge.....	
Circuit de refroidissement moteur.....	70
Codes de commande pour option véhicule spécial (SVO).....	17
Combiné des instruments (IPC).....	
Commandes des accessoires avant – Généralités.....	72
Comment utiliser ce manuel.....	8
Compatibilité électromagnétique (EMC).....	22
Configuration de batterie, charges supplémentaires, démarrage/arrêt et charge régénérative intelligente (SRC).....	121
Configurations de batterie.....	121
Connecteur d'interface du véhicule.....	196
Connecteur d'interface du véhicule haute spécification (A608).....	209

Connecteurs.....	190
Connecteurs centraux des camping-cars.....	192
Connecteurs et connexion électrique.....	190
Connecteurs non utilisés.....	85
Connectivité du système de remorque.....	96
Connexions à la masse et alimentation en courant élevé.....	117
Consignes de sécurité importantes.....	7
Consignes pour le brochage de connecteurs.....	84
Contacteurs auxiliaires.....	206
Conversions électriques.....	114
Corrosion de contact.....	275
Courbes de puissance du moteur.....	60

## D

Découpe de toit - véhicules basés sur des camping-cars uniquement.....	273
Dégagement de roue.....	56
Démarrage/arrêt.....	139
Dépose ou modification des portes.....	173
Description et interface du système de bus CAN.....	97
Dimensions recommandées de la zone de chargement principale.....	34
Directives relatives aux véhicules ayant dépassé leur durée de service (ELV).....	25
Directives sur l'équilibre de charge.....	116
Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS).....	269
Dispositif d'aide au transport de véhicule et stockage de véhicule.....	30
Dispositifs de chauffage auxiliaire.....	70
Données relatives au poids en ordre de marche.....	59

## E

Eclairage des véhicules larges.....	160
Eclairage extérieur.....	159
Eclairage extérieur supplémentaire.....	159, 161, 1 8 0
Eclairage – Feux de détresse/clignotants.....	160
Eclairage intérieur.....	170
Eclairage intérieur supplémentaire.....	170
Eclairage – Projecteurs et feux antibrouillard avant et arrière.....	160
Effets de la conversion sur la consommation de carburant et les performances du véhicule.....	24
Effets possibles de la conversion sur le système d'aide au stationnement.....	32
Éléments liés à la conduite et à la tenue de route du véhicule.....	24
Embrayage.....	75
Emplacement autorisé de l'antenne.....	23
Entraînement des accessoires.....	72
Équipement auxiliaire – Montage du cadre auxiliaire.....	283
Équipement de levage hydraulique.....	246
Équipement électrique pour barre de remorquage.....	92
Essuie-glace automatique et éclairage automatique pour véhicules avec porte-à-faux importants.....	189
Essuie-glaces avant.....	178
Étalonnage et installation du tachygraphe.....	151
Exigences concernant la sécurité générale des produits.....	10

Exigences en matière de barre de remorquage.....	46
Exigences minimales pour le système de freinage.....	11
Extension hors norme du cadre de châssis arrière.....	281
Extensions et dispositifs d'échappement optionnels.....	77

## F

Fabricants de pneus.....	56
Feux de recul.....	159
Filtre à particules diesel (FAP).....	78
Fonction d'extinction progressive à l'arrière de l'habitacle.....	170
Fonctionnement du système et description des composants.....	106
Formules.....	44
Fourgon.....	265
Fourgon vitré.....	265
Freinage antiblocage — Contrôle dynamique de stabilité.....	59
Frein de stationnement.....	59
Frein hydraulique — Freins avant et arrière.....	59
Fusibles et relais.....	176
Fusibles.....	176

## G

Garantie des véhicules Ford.....	9
Garnissage intérieur.....	263
Généralités.....	59
Généralités sur les flexibles de frein.....	59
Gestion moteur électronique.....	139

## H

Haut-parleurs arrière supplémentaires.....	157
Homologation de conversion.....	21
Homologation du type de véhicule alternative.....	10

## I

Informations complémentaires.....	8
Informations contact.....	12
Informations d'ordre général et avertissements spécifiques.....	105
Informations d'ordre général.....	275
Informations générales sur le câblage et le cheminement.....	84
Informations générales.....	246
Informations sur la batterie.....	117
Informations sur le faisceau de câblage.....	84
Installation de câblage et guides de positionnement.....	84
Installation du dispositif de chauffage auxiliaire.....	71
Installation d'un tachygraphe sur des véhicules conçus sans l'option Tachygraphe numérique.....	150
Instructions de cycle de fonctionnement du véhicule.....	24
Intégrité de l'extrémité avant — Système de refroidissement, performances anticollision, aérodynamique et système d'éclairage.....	244

## K

Kit de commutateurs pour véhicule utilitaire (A607) - Conduite à gauche illustrée.....	205
Kit de levage sur cric.....	57
Kit de préparation pour gyrophare (A606).....	204
Kit de réparation des pneus.....	56
Kits de deuxième monte et faisceaux en options véhicule spécial (SVO).....	179

## L

Législation.....	147
Levage.....	28
Levage sur cric.....	26

## M

Messages d'avertissement, d'attention et notes figurant dans ce manuel.....	7
Mise à la masse.....	85, 215
Modification de la configuration du véhicule.....	151
Modification de la valeur maximale de la vitesse du véhicule.....	146
Module électronique générique (BCM).....	100
Moteur.....	60

## N

Neutralisation arrêt/démarrage et charge configurable.....	108
Nouveautés concernant cette publication du Manuel de montage d'équipement et de carrosserie (BEMM) datée de 02/2015.....	7

## O

Obligations légales et responsabilité.....	10
--	----

## P

Panneaux de carrosserie avant.....	255
Pare-brise chauffant et lunette arrière chauffante.....	267
Passage de câble à travers la tôle.....	88
Peinture des roues.....	57, 275
Perçage de la carrosserie et renfort des tubes.....	282
Perçage et soudage.....	11
Pièces en acier au bore.....	223
Poignées, serrures, pènes et mécanismes de verrouillage/déverrouillage.....	173
Points d'arrimage dans l'espace de chargement.....	254
Points de connexion client - Sauf camping-cars.....	191
Points de levage arrière.....	27
Points de levage avant.....	26
Points de masse.....	215
Points de montage et tubage.....	276
Porte-bagages de toit et porte-charges.....	274
Pose d'équipement contenant des moteurs électriques.....	116
Pose du faisceau de tachygraphe.....	148
Position du centre de gravité.....	41
Positionnement des composants et ergonomie.....	32
Positions de fixation de siège arrière.....	265
Présentation.....	7

Prévention de la corrosion.....	275
Prévention des fuites d'eau.....	85
Prévention des grincements et cliquetis.....	85
Principales dimensions du véhicule.....	33
Prise de mouvement.....	58
Prise en compte de la compatibilité électromagnétique (CEM).....	87
Procédure de contrôle de hauteur du centre de gravité.....	42
Procédures d'épissure du câblage.....	85
Protection antiencastrement avant, arrière et latérale.....	32
Protection et matériaux du soubassement de carrosserie.....	275

## R

Radio intermédiaire et radio intermédiaire avec DAB.....	154
Radio MyConnection et radio MyConnection avec DAB.....	153
Rappel de ceinture de sécurité conducteur.....	272
Récepteur du système d'entrée sans clé à distance/système de surveillance de pression des pneus (récepteur RKE/TPMS).....	175
Recommandations concernant l'utilisation de l'électricité et la connectivité.....	130
Recommandations générales concernant le positionnement des composants.....	32
Réduction de l'espacement de porte coulissante sur les véhicules M1.....	257
Réglages de gestion d'alimentation.....	113
Réglementations relatives à l'homologation du type de véhicule complet (2007/46/CE) - Marchés de l'Union européenne uniquement.....	9
Règles concernant la batterie :.....	120
Régulateur de vitesse adaptatif.....	171
Régulateur de vitesse de régime moteur en tr/min (A003).....	141
Régulateur de vitesse de régime moteur et DPF.....	146
Régulateur de vitesse.....	171
Relais.....	176
Remorquage.....	46
Répartition de charge.....	41
Réseau de communication.....	97
Réservoir d'eau de camping-cars.....	283
Responsabilité du produit.....	11
Ressorts et fixations de ressort.....	54, 55
Restrictions du flux d'air.....	71
Résumé du kit système audio (AHU) - divertissement en voiture multimédia (ICE).....	152
Retouches de peinture en cas de dégâts.....	275
Rétroviseurs de porte électriques.....	160
Rétroviseurs de porte.....	264
Rétroviseurs.....	264
Revêtement contreplaqué/Plaquage.....	263
Revêtement intérieur de l'espace de chargement.....	263
Roue de secours.....	56
Roues et pneus.....	56

## S

Schémas des circuits.....	116
Sécurité, système antivol et système de verrouillage.....	257
Sécurité routière.....	11

Sélection du moteur pour les conversions.....	60
Séparations (cloison) – Protection du conducteur et des passagers avant des fourgons, minibus.....	255
Siège pivotant du conducteur.....	195
Sièges chauffants.....	265
Sièges.....	265
Signaux/fonctions supplémentaires du véhicule.....	179
Soudage.....	221
Spécifications de câblage.....	86
Structure de carrosserie autoportante.....	279
Structures de carrosserie – Informations d'ordre général.....	221
Suspension arrière.....	55
Suspension avant.....	54
Suspension.....	53
Système de carrosserie - Généralités—Spécifications.....	254
Système de ceintures de sécurité.....	272
Système d'échappement.....	77
Système de freinage.....	59
Système de maintien de trajectoire.....	172
Système de retenue.....	11
Système multimédia – Généralités—Spécifications.....	152
Systèmes de batterie simple et double.....	127
Systèmes d'échappement des véhicules – Fourgons avec cloison de séparation.....	78
Systèmes de rangement.....	251
Systèmes de rayonnage.....	251

## T

Tableau de fusibles auxiliaire (A526).....	198
Tachygraphe.....	147
Téléphone cellulaire.....	158
Terminologie.....	9
Toit.....	273
Transmission manuelle.....	76
Transporteurs de vrac et citerne.....	245
Troisième bouton du porte-clés - châssis simple cabine et châssis de camping-car Transit uniquement.....	175
Tuyaux et supports d'échappement.....	77
Type de conversion.....	17
Type de conversion - Tableaux de référence.....	17

## V

Verrouillage centralisé.....	173
Visserie—Spécifications.....	40
Vitres, cadres et mécanismes.....	267
Vitres arrière.....	267

## Z

Zones à ne pas percer – Espace de chargement arrière.....	89
Zones à portée de main du conducteur.....	32



