# Manuel De Montage D' Equipments & De Carrosseries

## FORD **TRANSIT CONNECT** 2014

Publication Date: 02/2015

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

© Ford Motor Company 2015

Tous droits réservés.

# 1 Généralités


**1.1 A propos de ce manuel.....6**
1.1.1 Nouveautés concernant cette publication du Manuel de montage d'équipement et de carrosserie (BEMM) datée de 02/2015.....6
1.1.2 Présentation.....6
1.1.3 Consignes de sécurité importantes.....6
1.1.4 Messages d'avertissement, d'attention et notes figurant dans ce manuel.....6
1.1.5 Comment utiliser ce manuel.....7
1.1.6 Principales dimensions du véhicule.....7
1.1.7 Informations complémentaires.....7
**1.2 Aspects commerciaux et légaux.....8**
1.2.1 Terminologie.....8
1.2.2 Garantie des véhicules Ford.....8
1.2.3 Règlementations relatives à l'homologation du type de véhicule complet (2007/46/CE).....8
1.2.4 Approbation légale et homologation du type de véhicule.....9
1.2.5 Homologation du type de véhicule alternative.....9
1.2.6 Obligations légales et responsabilité.....9
1.2.7 Exigences concernant la sécurité générale des produits.....9
1.2.8 Responsabilité du produit.....10
1.2.9 Système de retenue.....10
1.2.10 Perçage et soudage.....10
1.2.11 Exigences minimales pour le système de freinage.....10
1.2.12 Sécurité routière.....10
**1.3 Informations contact.....11**
**1.4 Homologation de conversion.....16**
**1.5 Compatibilité électromagnétique (EMC).....17**
1.5.1 Emplacement autorisé de l'antenne.....18
**1.6 Instructions de cycle de fonctionnement du véhicule.....19**
1.6.1 Effets de la conversion sur la consommation de carburant et les performances du véhicule.....19
1.6.2 Eléments liés à la conduite et à la tenue de route du véhicule.....19
**1.7 Directives relatives aux véhicules ayant dépassé leur durée de service (ELV).....20**
**1.8 Levage sur cric.....21**
**1.9 Bruits et vibrations.....23**
**1.10 Dispositif d'aide au transport de véhicule et stockage de véhicule.....24**
**1.11 Positionnement des composants et ergonomie.....26**
1.11.1 Recommandations générales concernant le positionnement des composants.....26
1.11.2 Zones à portée de main du conducteur.....26
1.11.3 Champ de vision du conducteur.....26
1.11.4 Effets possibles de la conversion sur le système d'aide au stationnement.....26
1.11.5 Assistance pour monter et descendre du véhicule.....26
1.11.6 Protection antiencastrement avant, arrière et latérale.....26
1.11.7 Dimensions recommandées de la zone de chargement principale.....27
**1.12 Visserie—Spécifications.....32**
**1.13 Répartition de charge.....33**
1.13.1 Répartition de charge.....33
1.13.2 Position du centre de gravité.....33
1.13.3 Procédure de contrôle de hauteur du centre de gravité.....33
1.13.4 Calcul de la hauteur du centre de gravité (sur base de la hauteur du centre de roue).....35
1.13.5 Formules.....35
**1.14 Remorquage.....37**
1.14.1 Barres de remorquage.....37


# 2 Châssis


**2.1 Suspension.....39**
**2.2 Suspension avant.....40**
2.2.1 Ressorts et fixations de ressort.....40
**2.3 Suspension arrière.....41**
2.3.1 Ressorts et fixations de ressort.....41
**2.4 Roues et pneus.....42**
2.4.1 Dégagement de roue.....42
2.4.2 Fabricants de pneus.....42
2.4.3 Système de contrôle de la pression des pneus (TPMS).....42
2.4.4 Roue de secours.....42
2.4.5 Kit de mobilité temporaire.....42
2.4.6 Peinture des roues.....42
**2.5 Système de freinage.....43**
2.5.1 Généralités.....43
2.5.2 Données relatives au poids en ordre de marche.....43
2.5.3 Généralités sur les flexibles de frein.....43
2.5.4 Frein de stationnement.....43
2.5.5 Frein hydraulique — Freins avant et arrière.....43
2.5.6 Freinage antiblocage — Contrôle dynamique de stabilité.....43


# 3 Groupe motopropulseur


**3.1 Moteur.....44**
3.1.1 Sélection du moteur pour les conversions.....44
3.1.2 Courbes de puissance du moteur.....44
**3.2 Circuit de refroidissement moteur.....50**
3.2.1 Dispositifs de chauffage auxiliaire.....50
3.2.2 Installation du dispositif de chauffage auxiliaire.....50
3.2.3 Restrictions du flux d'air.....50

**3.3 Entraînement des accessoires.....51**
3.3.1 Commandes des accessoires avant (FEAD) — Généralités.....51
**3.4 Transmission automatique.....55**
**3.5 Embrayage.....56**
**3.6 Transmission manuelle.....57**
**3.7 Système d'échappement.....59**
3.7.1 Extensions et dispositifs d'échappement optionnels.....59
3.7.2 Tuyaux et supports d'échappement.....59
3.7.3 Boucliers thermiques d'échappement.....60
3.7.4 Filtre à particules diesel (FAP).....60
**3.8 Circuit d'alimentation.....61**

# 4 Electrique

**4.1 Installation de câblage et guides de positionnement.....62**
4.1.1 Informations sur le faisceau de câblage.....62
4.1.2 Informations générales sur le câblage et le cheminement.....62
4.1.3 Consignes pour le brochage de connecteurs.....62
4.1.4 Connecteurs non utilisés.....63
4.1.5 Mise à la masse.....63
4.1.6 Prévention des grincements et cliquetis.....63
4.1.7 Prévention des fuites d'eau.....63
4.1.8 Procédures d'épissure du câblage.....63
4.1.9 Spécifications de câblage.....64
4.1.10 Prise en compte de la compatibilité électromagnétique (CEM).....65
4.1.11 Passage de câble à travers la tôle.....66
4.1.12 Zones à ne pas percer — Espace de chargement arrière.....67
**4.2 Réseau de communication.....70**
4.2.1 Description et interface du système de bus CAN.....70
4.2.2 Module électronique générique (BCM).....73
**4.3 Circuit de charge.....78**
4.3.1 Informations d'ordre général et avertissements spécifiques.....78
4.3.2 Fonctionnement du système et description des composants.....79
4.3.3 Neutralisation de système Start-Stop et désactivation de SRC.....81
4.3.4 Réglages de gestion d'alimentation.....82
4.3.5 Conversions électriques.....82
4.3.6 Pose d'équipement contenant des moteurs électriques.....83
4.3.7 Capacité électrique du véhicule — alternateur.....84
4.3.8 Directives sur l'équilibre de charge.....84
4.3.9 Schémas des circuits.....84
**4.4 Batterie et câbles.....85**
4.4.1 Connexions à la masse et alimentation en courant élevé.....85
4.4.2 Informations sur la batterie.....85
4.4.3 Configuration de batterie, charges supplémentaires, démarrage/arrêt et charge régénérative intelligente (SRC).....87
4.4.4 Capteur de surveillance de la batterie (BMS).....88
**4.5 Chauffage, ventilation et climatisation.....90**
**4.6 Combiné des instruments (IPC).....91**
**4.7 Avertisseur sonore.....92**
**4.8 Gestion moteur électronique.....93**
4.8.1 Démarrage/arrêt.....93
**4.9 Système multimédia – Généralités—Spécifications.....95**
4.9.1 Résumé du kit système audio (AHU) - divertissement en voiture multimédia (ICE).....95
4.9.2 Radio MyConnection et radio MyConnection avec DAB.....97
4.9.3 Radio intermédiaire et radio intermédiaire avec DAB.....98
4.9.4 Haut-parleurs arrière supplémentaires.....100
**4.10 Téléphone cellulaire.....101**
**4.11 Eclairage extérieur.....102**
4.11.1 Feux de recul.....102
4.11.2 Eclairage extérieur supplémentaire.....102
4.11.3 Eclairage – Feux de détresse/clignotants.....102
4.11.4 Eclairage – Feux antibrouillard avant et arrière.....102
4.11.5 Rétroviseurs de porte électriques.....103
**4.12 Eclairage intérieur.....104**
4.12.1 Eclairage intérieur supplémentaire.....104
**4.13 Poignées, serrures, pênes et mécanismes de verrouillage/déverrouillage.....105**
4.13.1 Dépose ou modification des portes.....105
4.13.2 Verrouillage centralisé.....105
**4.14 Fusibles et relais.....107**
4.14.1 Fusibles.....107
4.14.2 Relais.....108
4.14.3 Essuie-glaces avant.....109
**4.15 Aménagement spécial.....110**
4.15.1 Kits et faisceaux de deuxième monte.....110
**4.16 Mise à la masse.....111**
4.16.1 Points de masse.....111

# 5 Carrosserie et peinture

**5.1 Carrosserie.....114**
5.1.1 Structures de carrosserie – Informations d'ordre général.....114
5.1.2 Soudage.....114
5.1.3 Pièces en acier au bore.....116
5.1.4 « Zones à ne pas percer » du plancher situées sous le réservoir de carburant.....116

5.1.5 Intégrité de l'extrémité avant – Système de refroidissement, performances anticollision, aérodynamique et système d'éclairage....117
**5.2 Systèmes de rangement....118**
5.2.1 Systèmes de rayonnage....118
**5.3 Système de carrosserie - Généralités—Spécifications....120**
5.3.1 Points d'arrimage de l'espace de chargement des fourgons et breaks....120
**5.4 Panneaux de carrosserie avant....121**
5.4.1 Séparations (cloison) – Protection du conducteur et des passagers avant des fourgons....121
**5.5 Capot, portes, coffre et hayon....122**
5.5.1 Sécurité, système antivol et système de verrouillage....122
**5.6 Garnissage intérieur....125**
5.6.1 Revêtement intérieur de l'espace de chargement....125
5.6.2 Revêtement contreplaqué/Plaquage....125
**5.7 Sièges....126**
5.7.1 Fourgon....126
5.7.2 Sièges chauffants....126
5.7.3 Positions de fixation de siège arrière....126
**5.8 Vitres, cadres et mécanismes....128**
5.8.1 Pare-brise chauffant et lunette arrière chauffante....128
5.8.2 Vitres arrière....128
**5.9 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS)....130**
5.9.1 Airbags....130
**5.10 Système de ceintures de sécurité....133**
5.10.1 Ceintures de sécurité....133
5.10.2 Rappel de ceinture de sécurité conducteur....133
**5.11 Toit....134**
5.11.1 Porte-bagages de toit....134
**5.12 Prévention de la corrosion....136**
5.12.1 Informations d'ordre général....136
5.12.2 Retouches de peinture en cas de dégâts....136
5.12.3 Protection et matériaux du soubassement de carrosserie....136
5.12.4 Peinture des roues....136
5.12.5 Corrosion de contact....136

# 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 a été mis à jour depuis la date de publication du 10/2013 du FORD TRANSIT CONNECT 2014.0. Il est recommandé de passer en revue le manuel complet. Le BEMM est un document constamment mis à jour qui peut être consulté via www.etis.ford.com/BEMM. Il est de votre responsabilité en tant qu'atelier de transformation de passer en revue la version en ligne pour connaître les informations les plus récentes avant toute conversion.

Les sections suivantes ont été ajoutées ou mises à jour :

**1.11 Positionnement des composants et ergonomie**

Se reporter à : 1.11 Positionnement des composants et ergonomie (page 26).
Tablier rabattable

**4.2 Réseau de communication**

Se reporter à : 4.2 Réseau de communication (page 70).
Signal de vitesse de taxi

**5.6 Garnissage intérieur** Nouveau

Ce BEMM est applicable aux véhicules d'origine européenne seulement.

Si vous avez besoin d'aide ou d'informations supplémentaires, veuillez contacter le concessionnaire Ford de votre région ou votre concessionnaire agréé.

## 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 cinq chapitres : Informations d'ordre général, Châssis, Groupe motopropulseur, Equipement électrique et Carrosserie. Le numéro du groupe correspond au premier chiffre du numéro de section. Chaque titre de la table des matières renvoie à la section concernée du manuel.

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

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

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

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

### 1.1.6 Principales dimensions du véhicule

Le Transit Connect est disponible avec deux empattements ; court (L1) et long (L2) et une hauteur de toit ; basse (H1).

| Dimension (mm) | L1/5 sièges | L2/5 sièges | L2/7 sièges |
|---|---|---|---|
| Longueur d'empattement | 2662 | 3062 | 3062 |
| Hauteur globale du véhicule - pneus de base normaux à vide | 1854 | 1836 | 1840 |
| Hauteur globale du véhicule - maximum à vide selon les homologations | 1852 | 1845 | 1840 |

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 de poids et ne sont fournies qu'à titre indicatif.

### 1.1.7 Informations complémentaires

Vous pouvez télécharger des dessins techniques en 2D au format DWG depuis l'onglet des dessins 2D de BEMM via www.etis.ford.com

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.

# 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

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

### Pose des pièces et accessoires

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

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

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

### Conversions de véhicule utilitaire N1 en véhicule de tourisme M1

Les ateliers de transformation automobile de voitures de tourisme M1 doivent avoir pris connaissance des dernières réglementations relatives à l'homologation du type de véhicule (2007/46/CE), en particulier si le véhicule de base est un véhicule utilitaire 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 le système de surveillance de pression des pneus est requis, spécifiez-le à la commande.
- Le siège conducteur est équipé du rappel de ceinture de sécurité de série. Le rappel de ceinture de sécurité n'est pas disponible sur les véhicules avec double siège passager.
- Les charnières de porte de chargement de 180 degrés des véhicules commerciaux N1 ne sont pas conçues pour répondre aux exigences M1 relatives aux projections extérieures. Si cela est requis, les véhicules N1 ne conviennent pas.

Pour plus de détails

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

### 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). L'atelier de transformation automobile doit également veiller à ce que les modifications apportées à un véhicule ou un composant Ford ne réduisent pas la conformité de ces derniers avec la directive européenne sur la sécurité générale des produits.

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

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

**AVERTISSEMENTS :**

**Ne dépassez pas le poids total autorisé en charge du véhicule, le poids total roulant, la capacité des plaques d'essieu et de remorque.**

**Ne modifiez pas la taille des pneus ou la limite de charge maximale.**

**Ne modifiez pas le système de direction.**

**Il peut y avoir une accumulation de chaleur excessive en provenance du système d'échappement, en particulier du convertisseur catalytique et du filtre à particules (DPF). Veillez à laisser en place suffisamment de boucliers thermiques. Veillez à laisser suffisamment d'espace autour des pièces chaudes.**

**Ne modifiez pas ou ne retirez pas les boucliers thermiques.**

**Ne retirez pas les étiquettes présentes sur le véhicule de base. Veillez à garantir une visibilité correcte.**

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

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

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

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

## 1.2.8 Responsabilité du produit

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

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

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

## 1.2.9 Système de retenue

**AVERTISSEMENTS :**

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

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

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

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

Pour plus de détails :

Se reporter à : 5.9 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 130).

## 1.2.10 Perçage et soudage

**AVERTISSEMENT : Ne pas percer et ne pas souder les pièces en acier au bore.**

Pour les pièces en acier au bore

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 114).

Pour les zones à ne pas percer

Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 62).
Se reporter à : 5.5 Capot, portes, coffre et hayon (page 122).

## 1.2.11 Exigences minimales pour le système de freinage

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

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

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

## 1.2.12 Sécurité routière

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

## 1.3 Informations contact

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

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

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

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

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

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

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

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

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

| Ford Belgique | |
|---|---|
| **Contact :** | Jean Vermeiren - CV Brand Manager |
| **Télé-phone :** | +32-3-8212120 |
| **Télé-copie :** | +32-3-8212199 |
| **Courriel :** | jvermei1@ford.com |
| **Adresse postale :** | Hunderenveldlaan |
| | Bruxelles |
| | 1082 |
| | Belgique |

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

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

| Ford Suisse | |
|---|---|
| **Contact :** | Marc Brunner - CV Brand Manager |
| **Télé-phone :** | +41-43-2332255 |
| **Télé-copie :** | +41-43-2332005 |
| **Courriel :** | mbrunne2@ford.com |
| **Adresse postale :** | Wallisellen |
| | Geerenstrasse 10 |
| | Wallisellen |
| | 8304 |
| | Suisse |

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 1.4 Homologation de conversion

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

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

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

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

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

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

## 1.5 Compatibilité électromagnétique (EMC)

**AVERTISSEMENTS :**

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

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

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

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

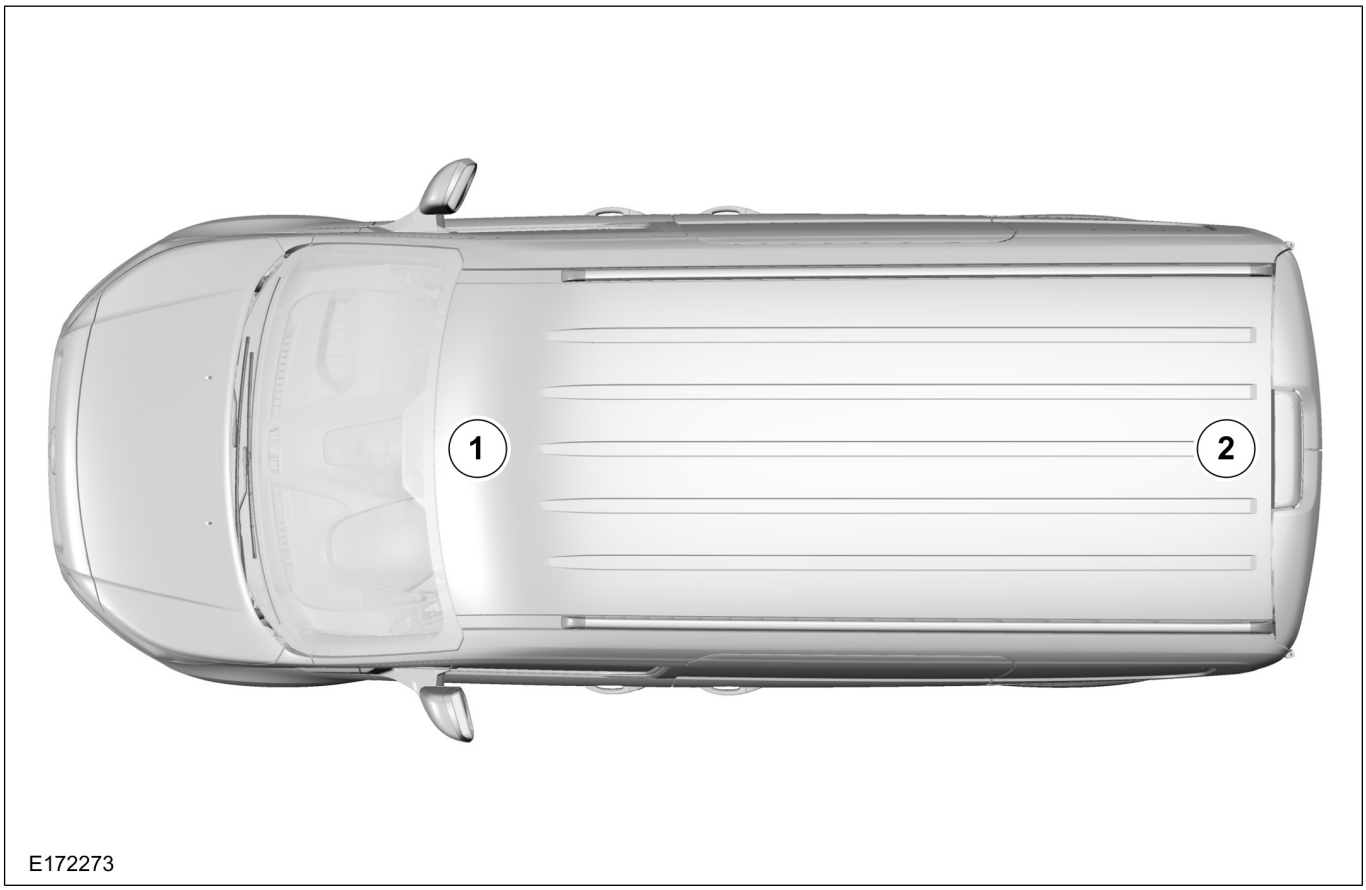
**L'antenne et les câbles d'alimentation doivent se trouver à 100 mm minimum des modules électroniques et des airbags.**

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

**Aperçu des fréquences utilisées**

| Bandes de fréquences MHz | Puissance de sortie maximale en watt (puissance de crête à puissance efficace) | Position de l'antenne |
|---|---|---|
| 1-30 | 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 |

### 1.5.1 Emplacement autorisé de l'antenne




**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.

# 1.6 Instructions de cycle de fonctionnement du véhicule

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

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

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

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

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

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

## 1.6.1 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).

## 1.6.2 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

# 1.8 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.**

**N'utilisez que les points de levage indiqués. L'utilisation d'autres points de levage peut causer des détériorations de la caisse, de la direction, de la suspension, du moteur, du système de freinage et des canalisations d'alimentation en carburant.**

**ATTENTION : La roue de secours doit rester accessible lors de la transformation du véhicule ou en cas de changement de son emplacement.**

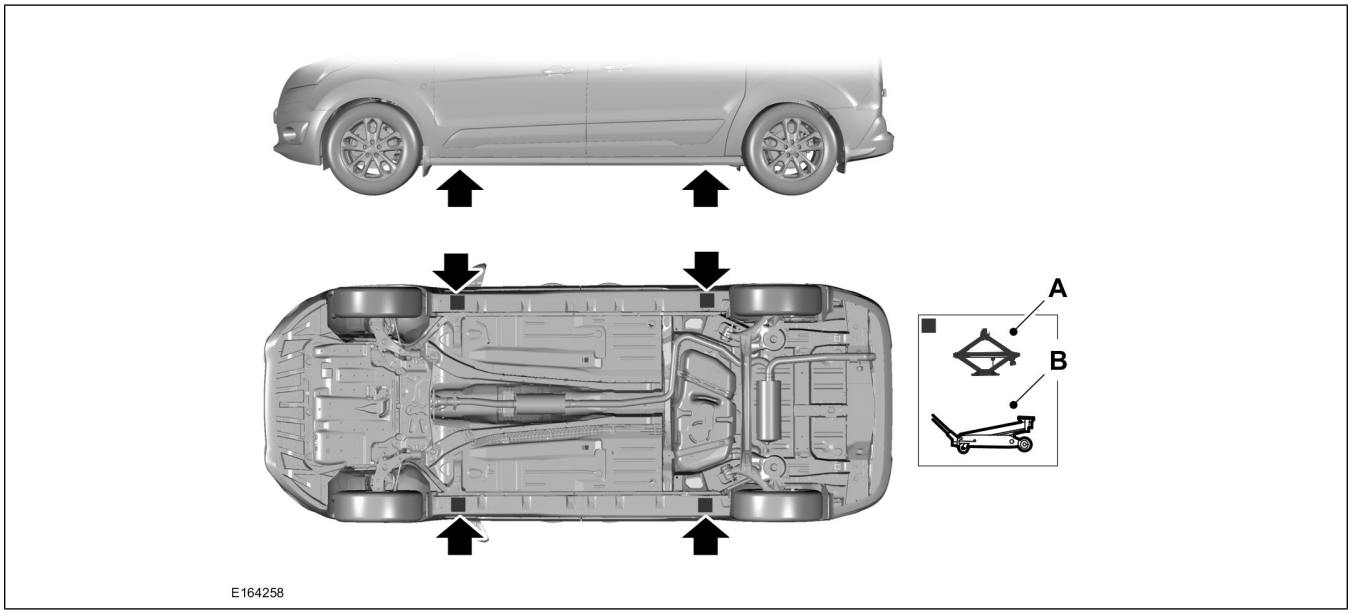
**Note :** Avant d'utiliser le cric du véhicule, se reporter au Manuel du conducteur pour connaître les instructions d'utilisation correctes.

**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.

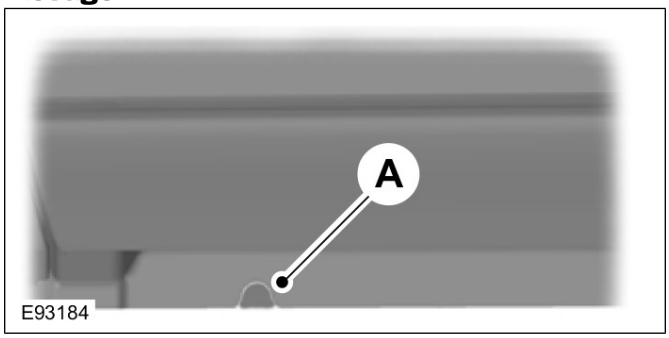
Le cric et la clé de roue du véhicule sont placés sur le côté gauche du coffre à bagages.

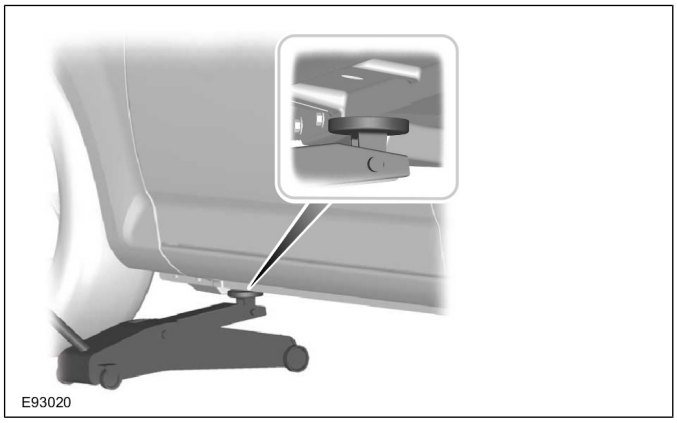
**Points de levage du véhicule**




| Rep | Désignation |
|---|---|
| A | Utilisation en cas d'urgence uniquement |
| B | Entretien |

**Les indentations au niveau des seuils de porte montrent l'emplacement des points de levage.**






**Note :** vous pouvez utiliser la clé de roue pour soulever et abaisser le cric.

Pour plus d'informations sur le kit de mobilité temporaire :

Se reporter à : 2.4 Roues et pneus (page 42).

## 1.9 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 influer 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.

# 1.10 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 85).

# 1.11 Positionnement des composants et ergonomie

## 1.11.1 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.

## 1.11.2 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.

## 1.11.3 Champ de vision du conducteur

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

## 1.11.4 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 : 4.11 Eclairage extérieur (page 102).

## 1.11.5 Assistance pour monter et descendre du véhicule

### Marchepieds

**AVERTISSEMENTS :**

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

**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.**

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.

## 1.11.6 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* ou 2000/40/CE*.

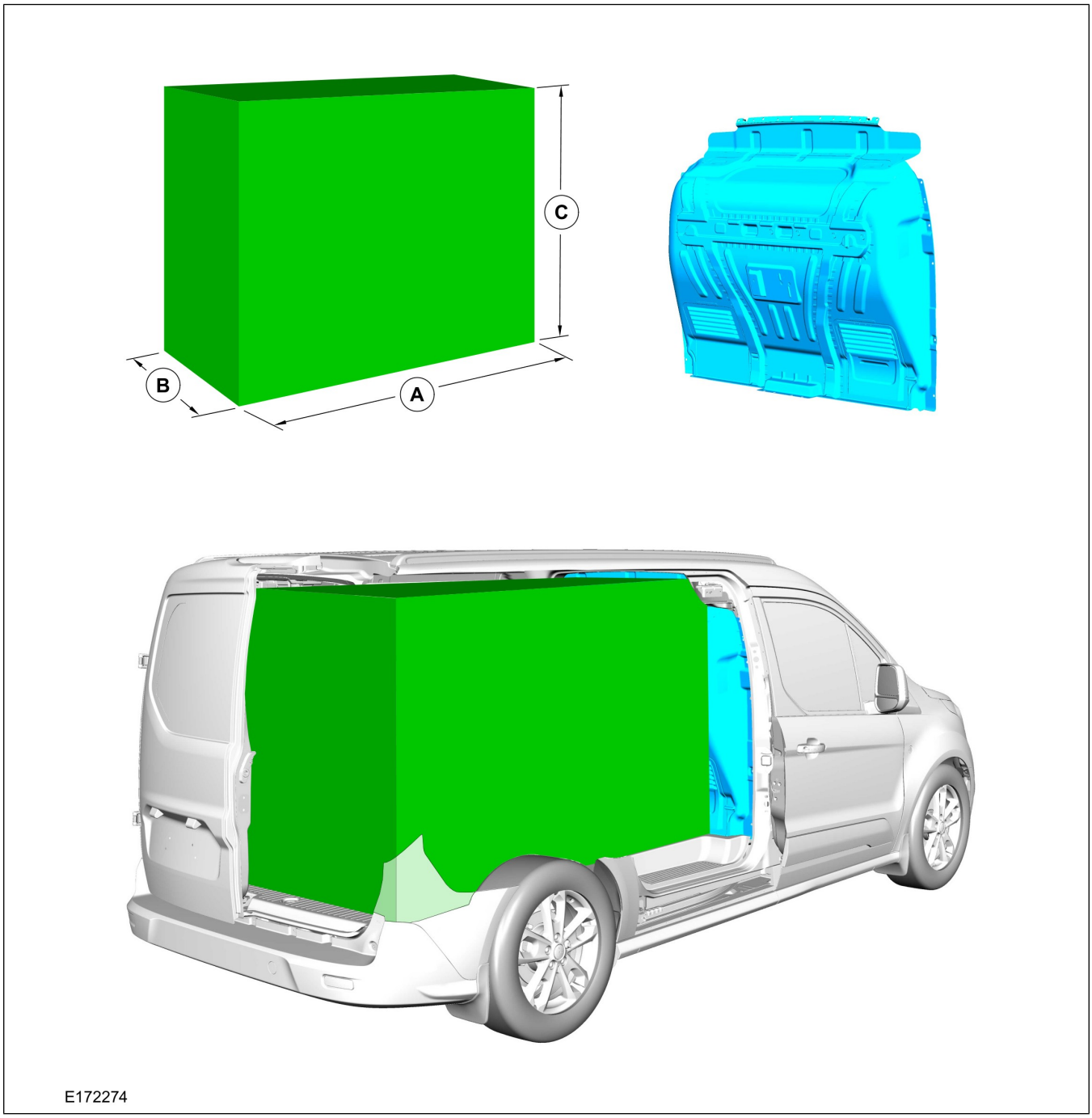
La protection antiencastrement arrière doit être conforme aux stipulations de la directive ECE 58* ou 70/221/CE*.

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

*Telles que modifiées régulièrement

## 1.11.7 Dimensions recommandées de la zone de chargement principale

**Fourgon/Break - Tablier complet - Fixe/Vitré**

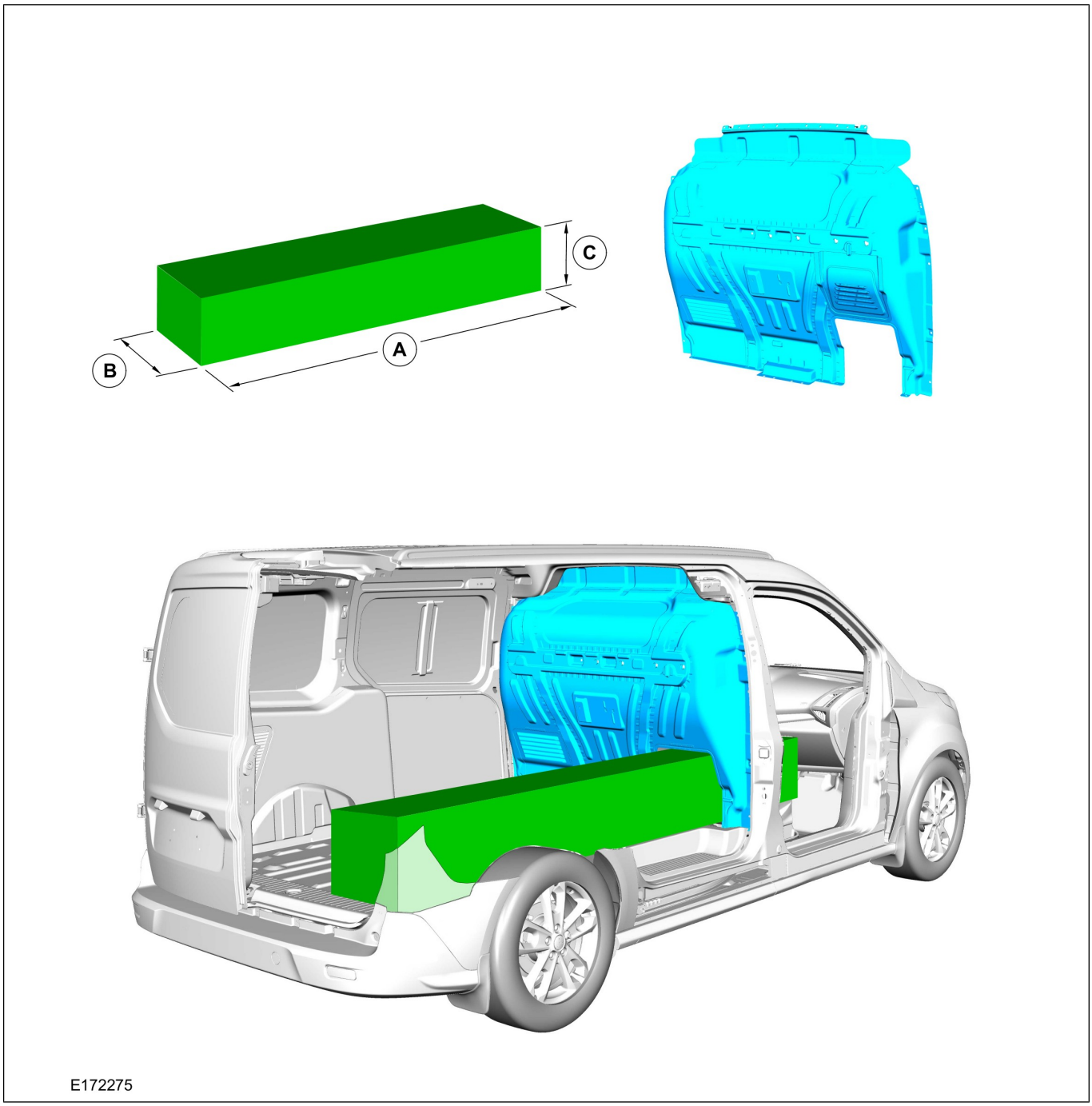



| Véhicule | A (mm) | B (mm) | C (mm) |
|---|---|---|---|
| L1 - H1 | 1368 | 1206 | 1136 |
| L2 - H1 | 1768 | 1206 | 1136 |

L1 = empattement 2 662 mm, L2 = empattement 3 062 mm

Pour toutes les autres dimensions, voir la brochure de Transit Connect.

**Fourgon/Break - Tablier complet avec hayon de chargement**

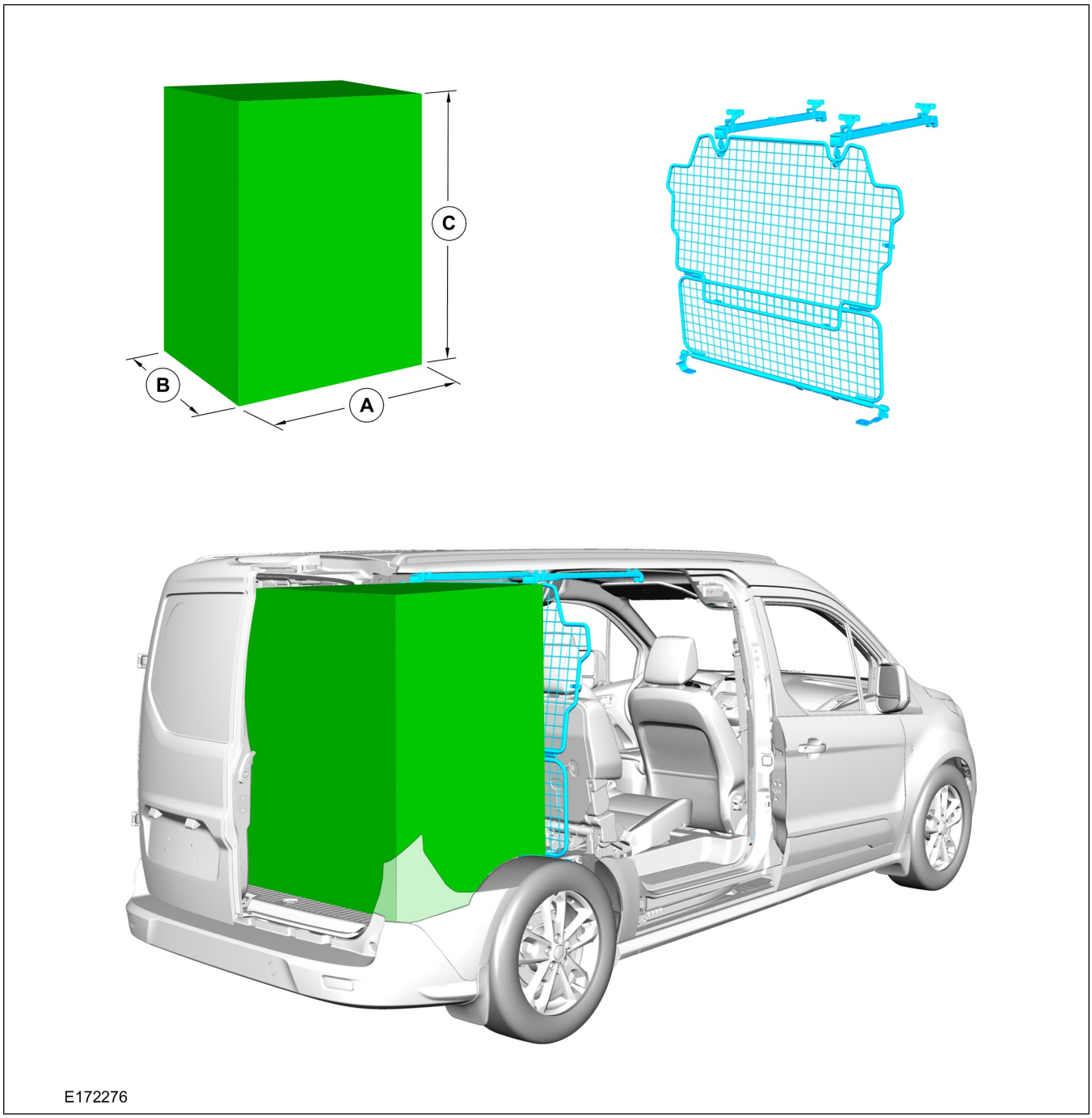



| Véhicule | A (mm) | B (mm) | C (mm) |
|---|---|---|---|
| L1 - H1 | 2530 | 280 | 300 |
| L2 - H1 | 2930 | 280 | 300 |

L1 = empattement 2 662 mm, L2 = empattement 3 062 mm

Pour toutes les autres dimensions, voir la brochure de Transit Connect.

**Fourgon avec cabine double - Tablier rabattable**

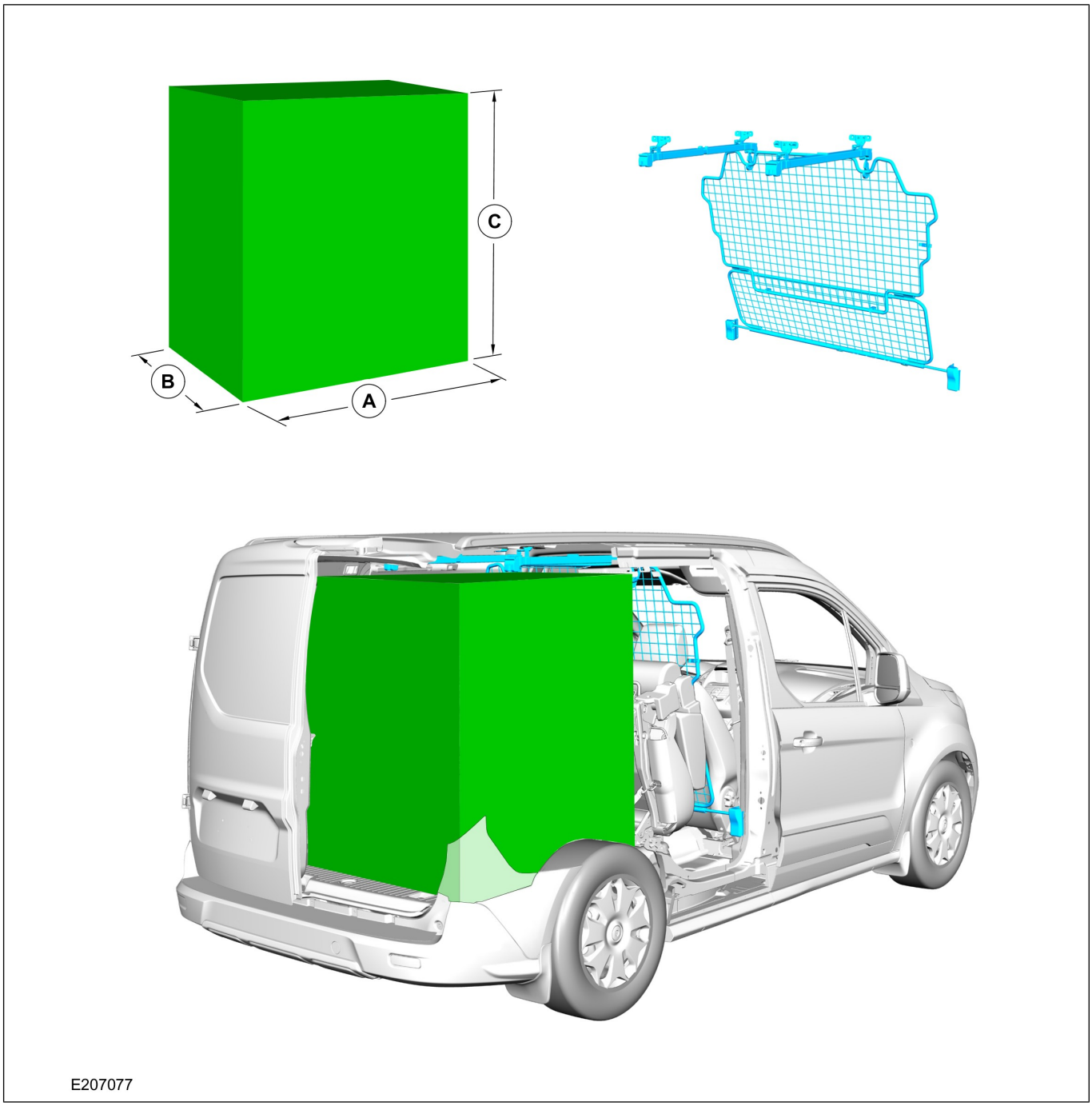



| Véhicule | A (mm) | B (mm) | C (mm) |
|---|---|---|---|
| L1 - H1 | 598 | 1206 | 1136 |
| L2 - H1 | 872 | 1206 | 1136 |

L1 = empattement 2 662 mm, L2 = empattement 3 062 mm.

Pour toutes les autres dimensions, voir la brochure de Transit Connect.

**Fourgon à cabine double avec empattement L1 - Tablier rabattable**

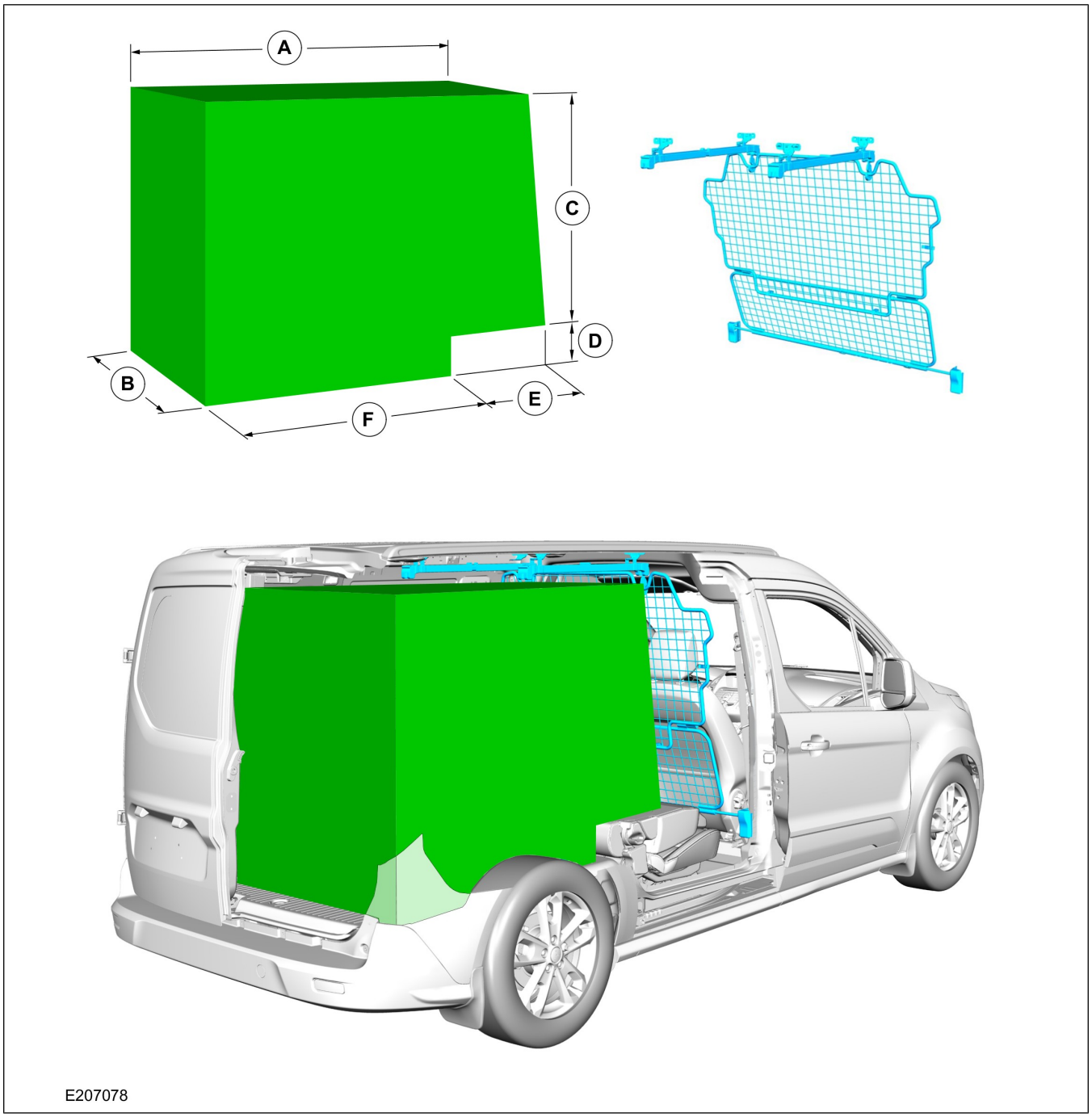



| Véhicule | A (mm) | B (mm) | C (mm) |
|---|---|---|---|
| L1 - H1 | 1010 | 1206 | 1136 |

L1 = empattement de 2 662 mm

Pour toutes les autres dimensions, voir la brochure de Transit Connect.

**Fourgon à cabine double avec empattement L2 - Tablier rabattable**




| Véhicule | A (mm) | B (mm) | C (mm) | D (mm) | E (mm) | F (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| L2 - H1 | 1710 | 1206 | 936 | 200 | 585 | 1310 |

L2 = empattement de 3 062 mm.

Pour toutes les autres dimensions, voir la brochure de Transit Connect.

# 1.12 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 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Grade 4,8** | | **Grade 8,8** | | **Grade 10,9** | |
| **Diamètre de filetage** | **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.

# 1.13 Répartition de charge

## 1.13.1 Répartition de charge

**ATTENTION :**

**Ne dépassez pas le poids recommandé pour les plaques-supports d'essieu.**

**Ne dépassez pas le poids total en charge.**

**La charge d'essieu avant doit, dans tous les cas de charge, être supérieure à 38 % du poids total en charge réel.**

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

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

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

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

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

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

## 1.13.2 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 performance de freinage.

### Position latérale

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

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

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

### Position verticale - Hauteur du centre de gravité

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

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

**AVERTISSEMENTS :**

**Si le centre de gravité vertical ($CG_v$) est égal ou inférieur à 740 mm et si aucune modification n'a été apportée aux composants du système de freinage, à la suspension, aux roues et aux pneus, le véhicule transformé est conforme à la norme ECE13-H, ANNEXE 9.**

**Si le centre de gravité ($CG_v$) du véhicule transformé dépasse 740 mm, Ford Motor Company ne saurait garantir la conformité du véhicule à cette norme.**

## 1.13.3 Procédure de contrôle de hauteur du centre de gravité

### Mesures

Le véhicule doit être chargé conformément aux spécifications de test précisées dans la norme ECE13-H ANNEXE 9 (Poids du véhicule).

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

Quatre échelles sont nécessaire pour réaliser ce contrôle. Le contrôle reste possible avec deux échelle, 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.

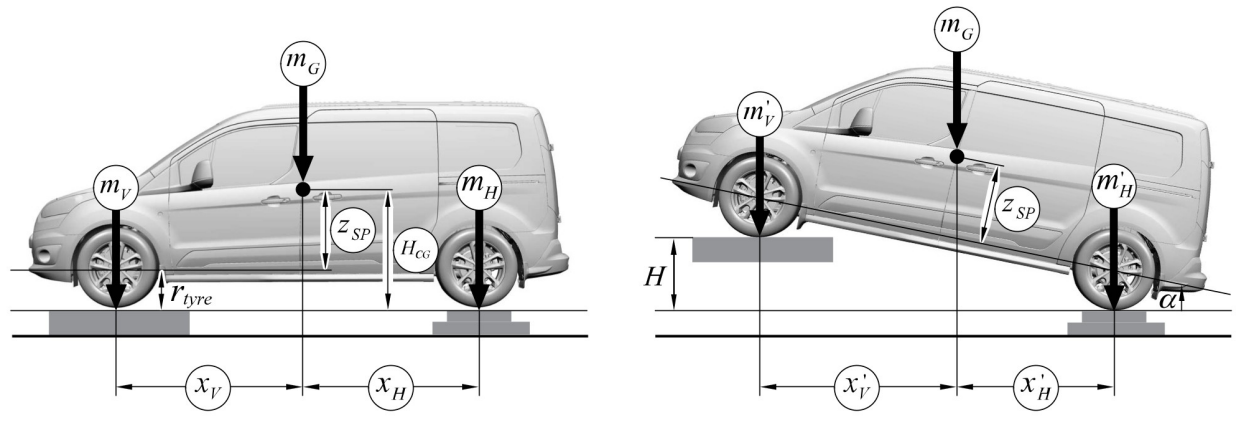
- Il est important de retirer tout chargement du véhicule, tels que les élément en mouvement, ou bien de les attacher correctement.
- Les portes doivent être fermées.

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

## Calcul

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

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




E172277

| Variables à mesurer, calculées ou connues | | | Mesures | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1re | 2e | 3ème |
| Empattement | CD | 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 | | | |
| Rayon de pneu de charge | $r_{pneu}$ | mm | | | |
| **VEHICULE INCLINE** | | | | | |
| Poids sur l'essieu avant | $m'_V$ | kg | | | |
| Poids sur l'essieu arrière | $m'_V$ | kg | | | |
| Hauteur (soulevé) | H | mm | | | |
| *Angle d'inclinaison | | deg | | | |
| **Auxiliaire - $Z_{SP}$ | | mm | | | |
| **Hauteur de centre de gravité $_Z$- $H_{CG}$ | | mm | | | |

***Angle d'inclinaison :**

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

E146623

****Auxiliaire et hauteur de centre de gravité z :**

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

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

E146624

## 1.13.4 Calcul de la hauteur du centre de gravité (sur base de la hauteur du centre de roue)

| Paramètres donnés ou mesurés | |
|---|---|
| Empattement | CD |
| Poids sur l'essieu avant | $m_V$ |
| Poids sur l'essieu arrière | $m_V$ |
| Hauteur avant | H |

| 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) " | $X_V$ |

## 1.13.5 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 E172277, 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 :**

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

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

or

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

E146630

# 1.14 Remorquage

## 1.14.1 Barres de remorquage

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

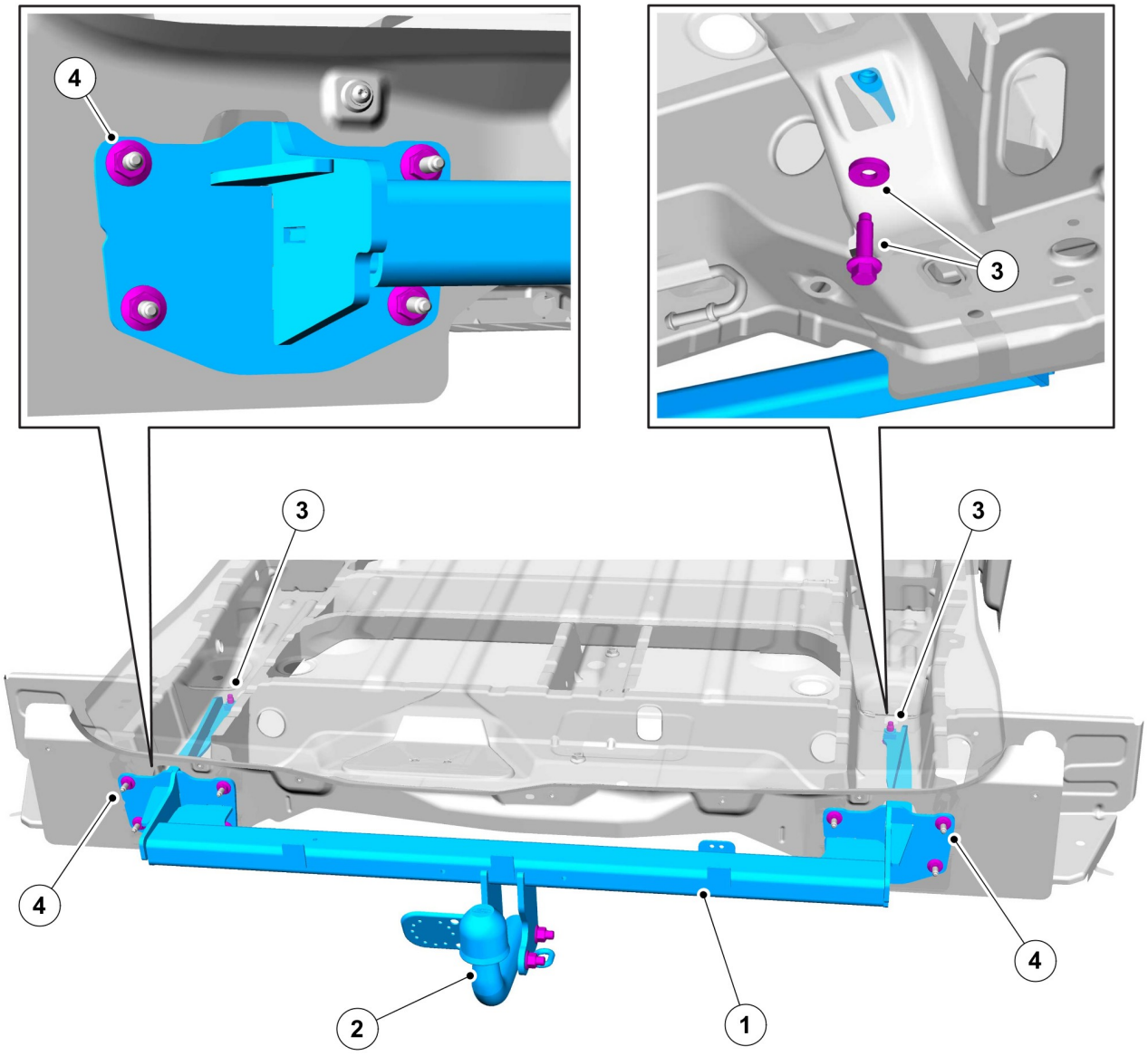
L'atelier de transformation automobile doit respecter les points suivants lors de la pose d'une barre de remorquage :

- Les limites de barre de remorquage ne doivent pas dépasser celles du véhicule standard.
- Toute modification apportée au véhicule doit être consignée dans le Manuel du conducteur et les manuels appropriés inclus dans la documentation client.
- La limite de charge statique de la boule de remorquage est de 75 kg sur les fourgons et breaks.
- La pose des barres de remorquage doit être conforme aux exigences du règlement CEE R55.

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.

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

## Barre de remorquage des fourgons et breaks




E172809

| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Barre de remorquage |
| 2 | Boule de remorquage |
| 3 | 1x boulon et rondelle de chaque côté, installés depuis le dessous du véhicule (écrous soudés au plancher) |
| 4 | 4x écrous de chaque côtés montés sur goujons |

## 2.1 Suspension

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

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

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

# 2.2 Suspension avant

## 2.2.1 Ressorts et fixations de ressort

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

**ATTENTION :**

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

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

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

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

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

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

# 2.3 Suspension arrière

## 2.3.1 Ressorts et fixations de ressort

**AVERTISSEMENT : 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.**

**ATTENTION :**

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

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

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

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

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

**Note :** veuillez ne pas rajouter d'essieux supplémentaires.

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

# 2.4 Roues et pneus

## 2.4.1 Dégagement de roue

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

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

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

## 2.4.2 Fabricants de pneus

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

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

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

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

E167541

## 2.4.4 Roue de secours

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

## 2.4.5 Kit de mobilité temporaire

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

Se reporter à : 1.8 Levage sur cric (page 21).

## 2.4.6 Peinture des roues

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

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

# 2.5 Système de freinage

## 2.5.1 Généralités

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

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

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

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

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

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

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

## 2.5.2 Données relatives au poids en ordre de marche

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

## 2.5.3 Généralités sur les flexibles de frein

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

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

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

## 2.5.4 Frein de stationnement

**AVERTISSEMENTS :**

**Ne modifiez pas les freins.**

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

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

## 2.5.5 Frein hydraulique — Freins avant et arrière

**AVERTISSEMENTS :**

**Ne modifiez pas les freins.**

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

## 2.5.6 Freinage antiblocage — Contrôle dynamique de stabilité

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

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

# 3.1 Moteur

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

## 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 varient selon la catégorie de véhicule complet (N1/M1) et le poids. Le poids final d'un véhicule, conversion incluse, détermine s'il doit être équipé d'un moteur à émissions lourdes ou légères.

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

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

- inférieure ou égale à 2 840 kg, un moteur à émissions légères peut être spécifié.
- supérieure à 2 840 kg, un moteur à émissions lourdes doit être spécifié.

## 3.1.2 Courbes de puissance du moteur

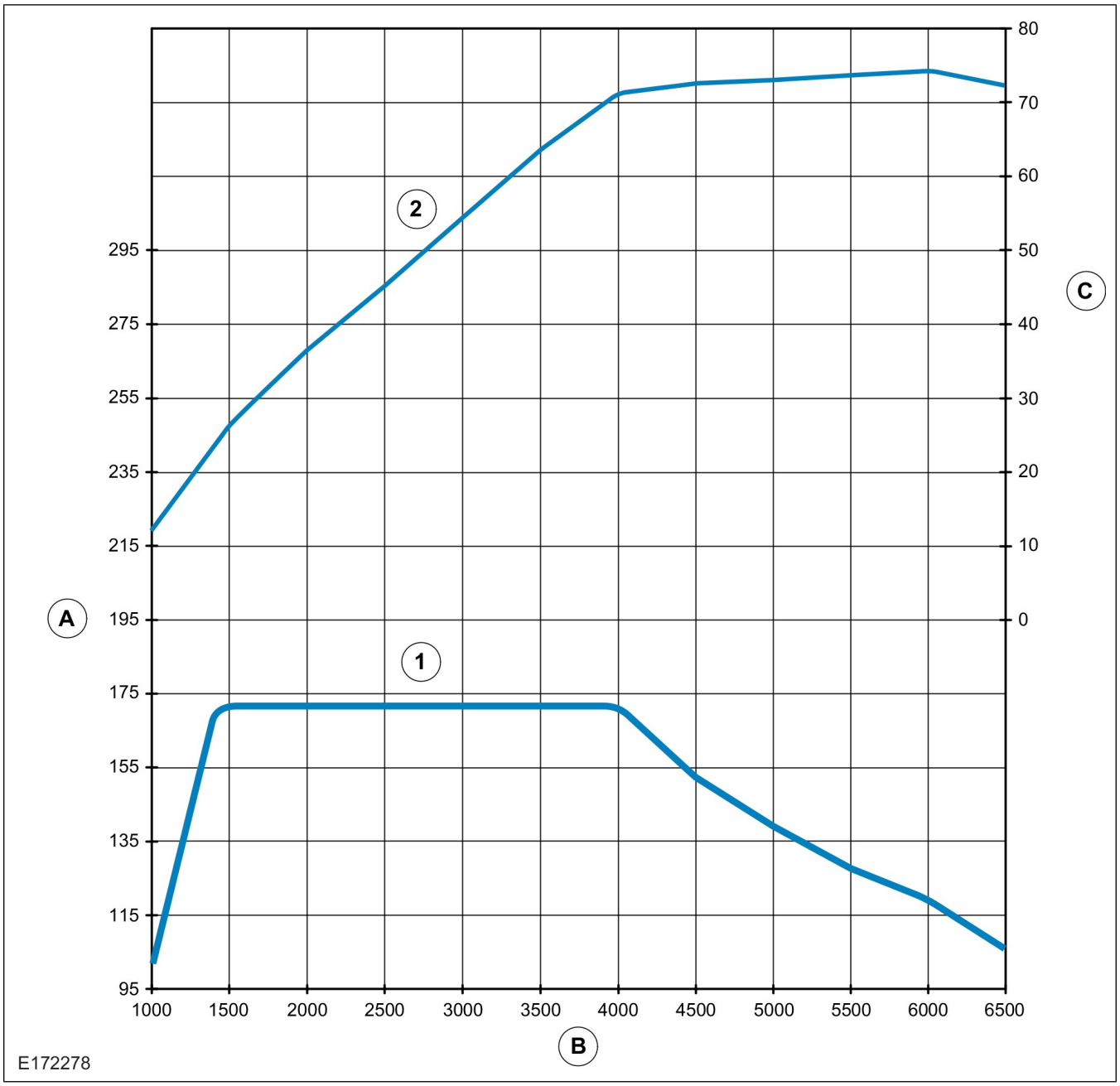
Traction avant (FWD) avec transmission manuelle

- Moteur à essence 1.0 EcoBoost GTDi 74kW (100ch).
- Moteur diesel 1.6L Duratorq TDCi 55kW (75ch) à rampe commune.
- Moteur diesel 1.6L Duratorq TDCi 70kW (95ch) à rampe commune.
- Moteur diesel 1.6L Duratorq TDCi 84kW (115ch) à rampe commune.

Traction avant (FWD) avec transmission automatique

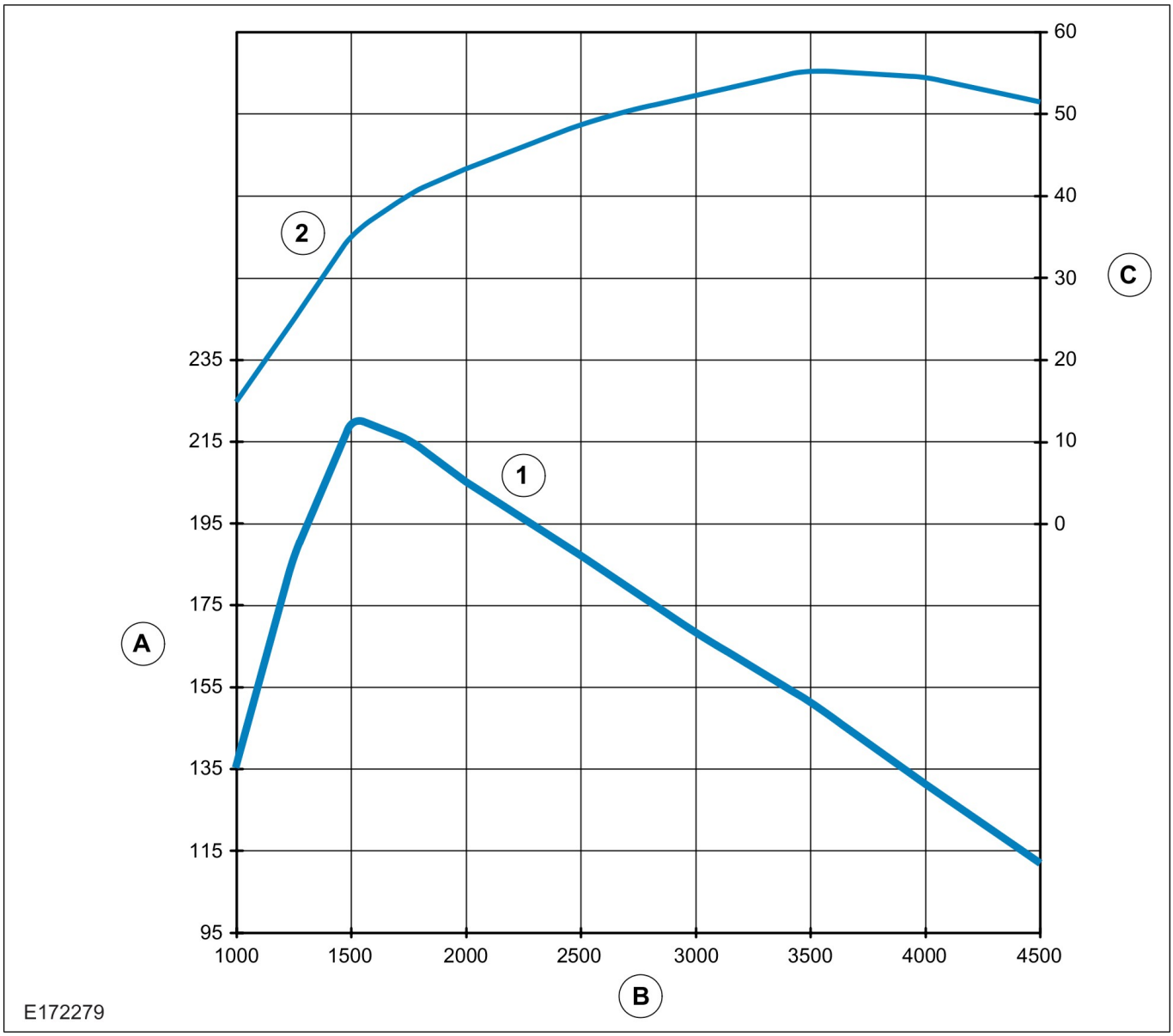
- Moteur à essence 1.6L GTDi 110kW (150ch)

**Moteur à essence 1.0 EcoBoost GTDi 74kW (100ch)**



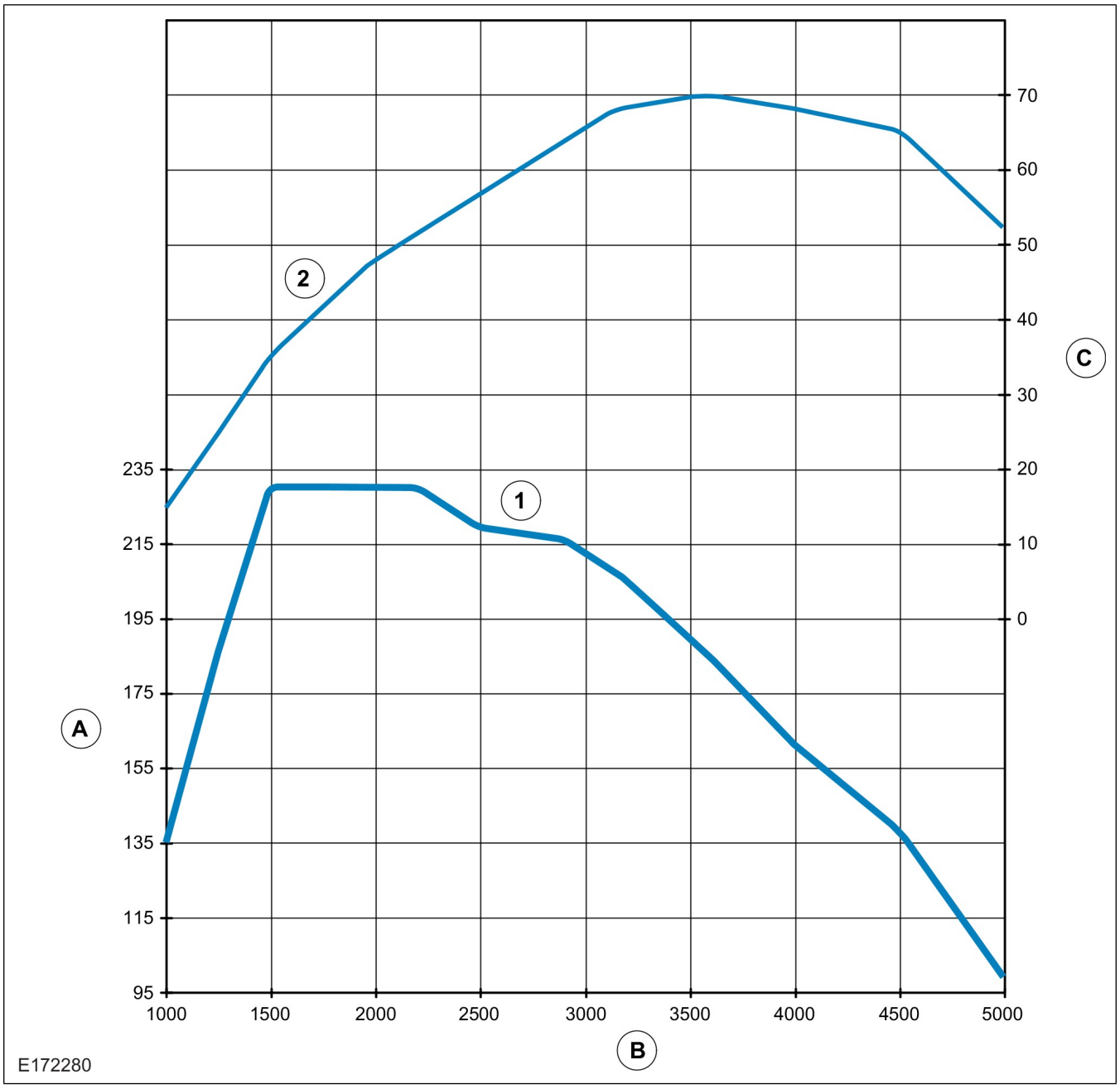

| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Courbe de couple en Nm — couple maximal = 170 Nm à 1 400-4 000 tr/min |
| 2 | Courbe de puissance en kW — puissance maximale = 74 kW (100 ch) à 6 000 tr/min |
| A | Nm |
| B | tr/min |
| C | kW |

**Moteur diesel 1.6L Duratorq TDCi 55kW (75ch) FWD à rampe commune**



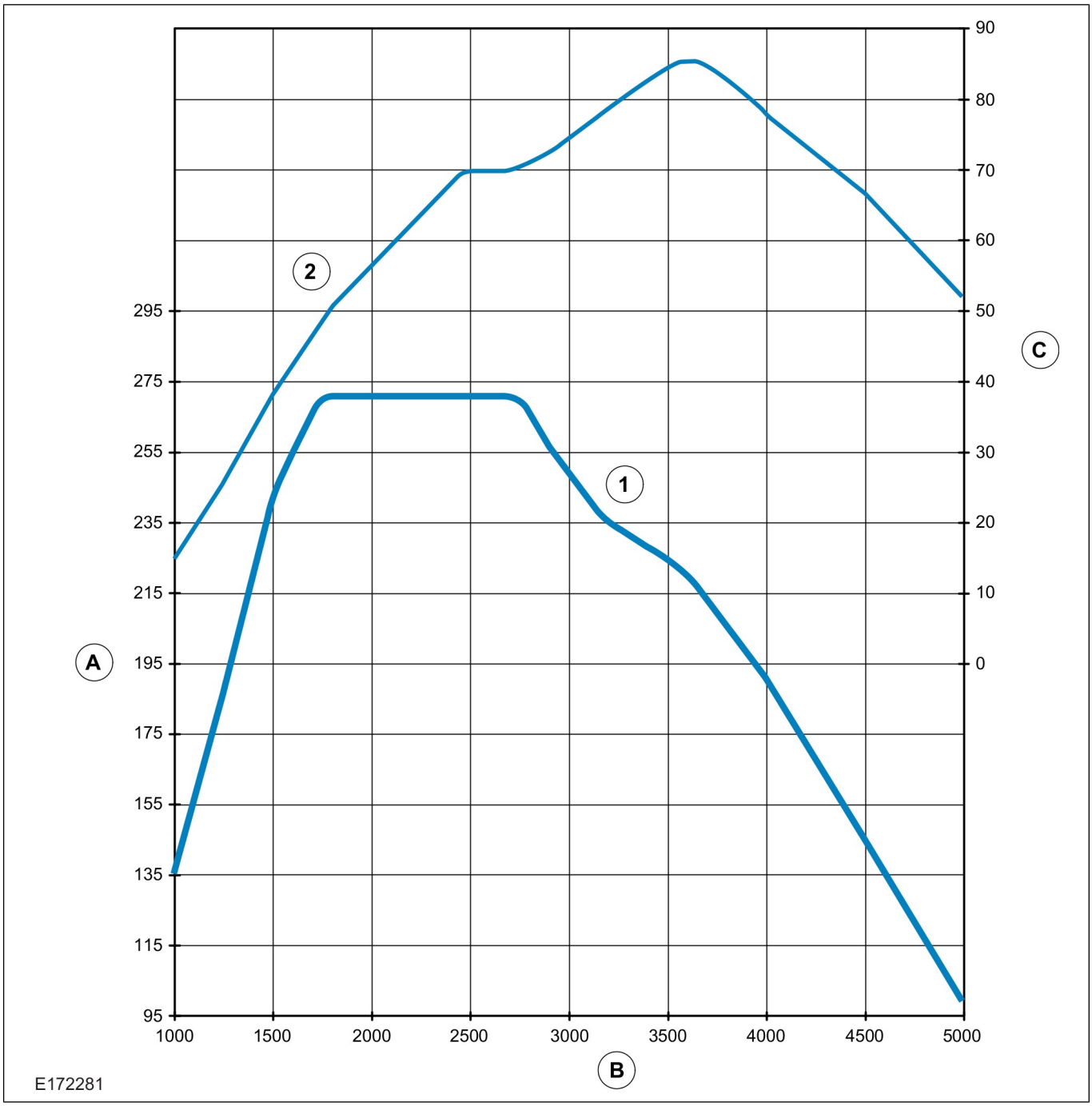

| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Courbe de couple en Nm — couple maximal = 220 Nm à 1 500 tr/min |
| 2 | Courbe de puissance en kW — puissance maximale = 55 kW (75 ch) à 3 500 tr/min |
| A | Nm |
| B | tr/min |
| C | kW |

**Moteur diesel 1.6L Duratorq TDCi 70kW (95ch) FWD à rampe commune**



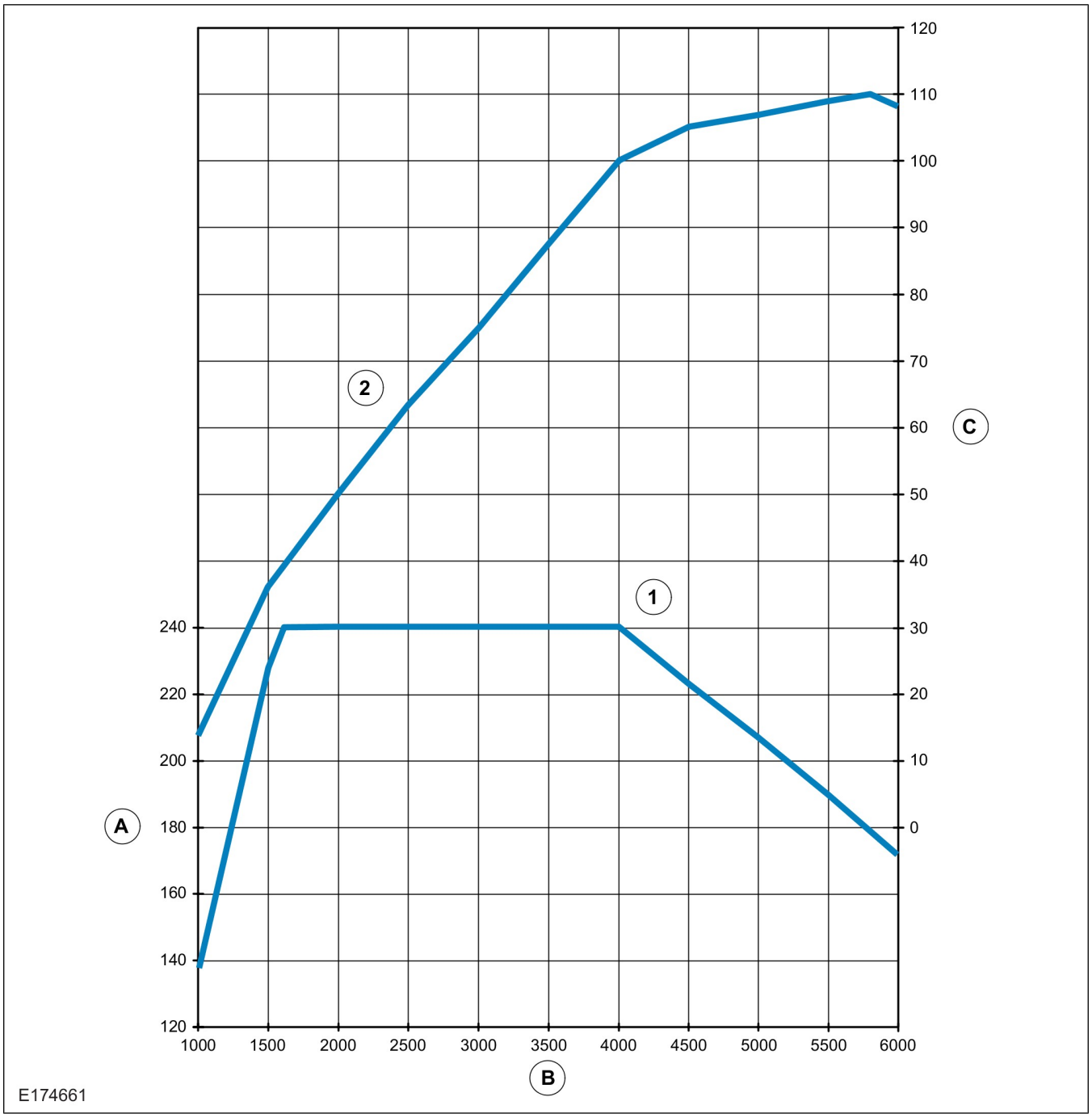

| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Courbe de couple en Nm — couple maximal = 230 Nm à 1 500-2 000 tr/min |
| 2 | Courbe de puissance en kW — puissance maximale = 70,8 kW (95 ch) à 3 600 tr/min |
| A | Nm |
| B | tr/min |
| C | kW |

**Moteur diesel Duratorq 1.6L TDCi 84kW (115ch) FWD à rampe commune**




| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Courbe de couple en Nm — couple maximal = 270 Nm à 1 750-2 500 tr/min |
| 2 | Courbe de puissance en kW — puissance maximale = 84,1 kW (115 ch) à 3 600 tr/min |
| A | Nm |
| B | tr/min |
| C | kW |

**Moteur à essence 1.6L GTDi 110kW (150ch) FWD**




| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Courbe de couple en Nm — couple maximal = 240 Nm à 1 600-4 000 tr/min |
| 2 | Courbe de puissance en kW — puissance maximale = 110 kW (150 ch) à 5 700 tr/min |
| A | Nm |
| B | 1/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 d'origine du liquide de refroidissement de plus de 10 %.**

**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 passage du tuyau de liquide de refroidissement doit se faire au-dessous de la ligne minimum du réservoir de dégazage.
- 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 7 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

## 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 : 5.12 Prévention de la corrosion (page 136).

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

## 3.2.3 Restrictions du flux d'air

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

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

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

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

## 3.3.1 Commandes des accessoires avant (FEAD) — 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 FEAD doivent être présents en permanence. Si les caches de protection sont déposés, 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 FEAD de toute pénétration de GRAVILLONS, mais aussi à protéger les personnes des pièces en mouvement liées à la fonction Start-Stop.

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

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

**ATTENTION : Ne montez jamais de FEAD 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 +/- 0,33º.

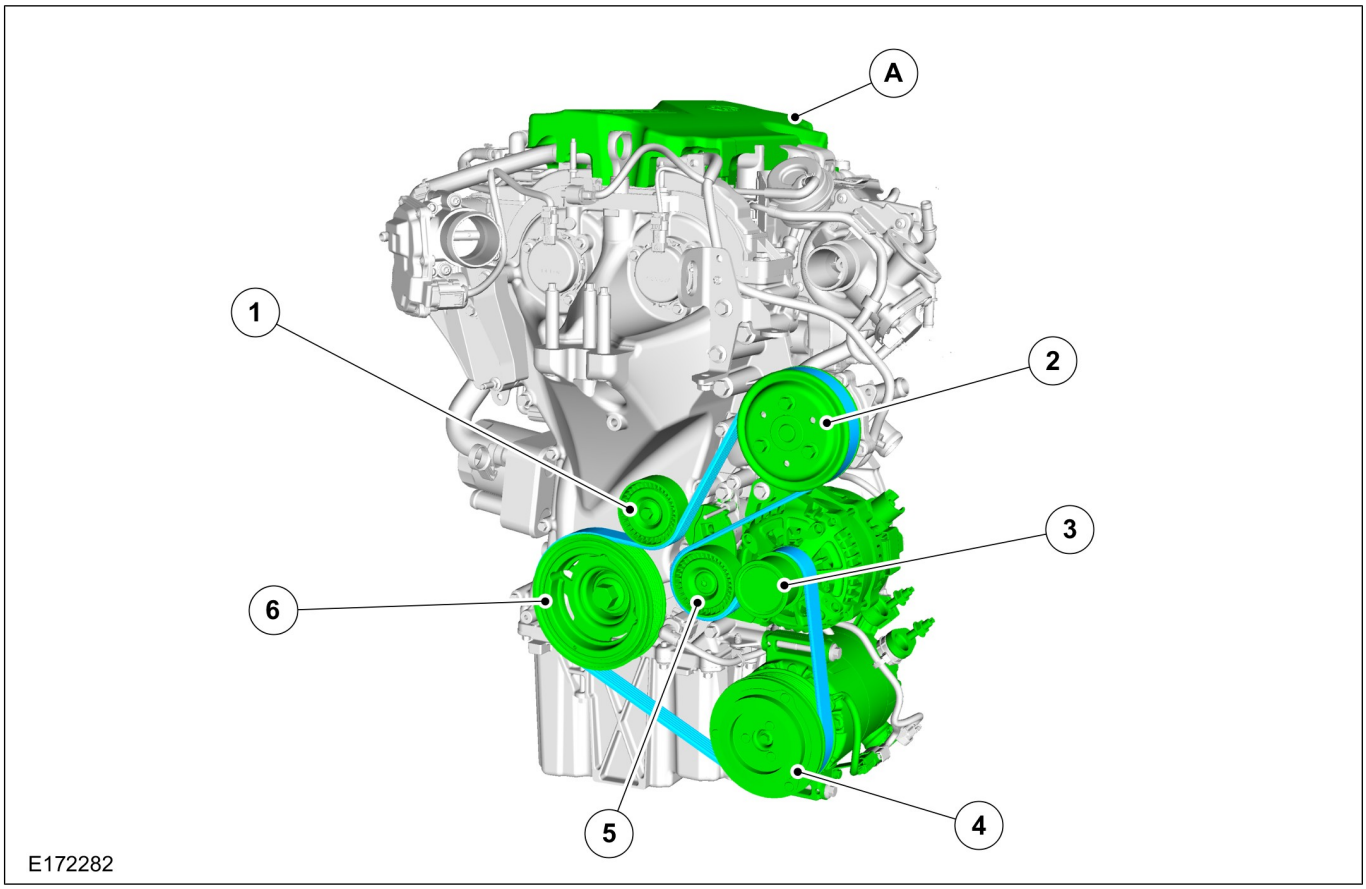
Pour la plupart des applications de FEAD, la courroie de climatisation rallongée en option standard peut remplacer la disposition courroie et poulie standard.

Quel que soit le régime moteur, la puissance maximale disponible pour les applications de FEAD 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.

Les abréviations

- FWD = Traction avant

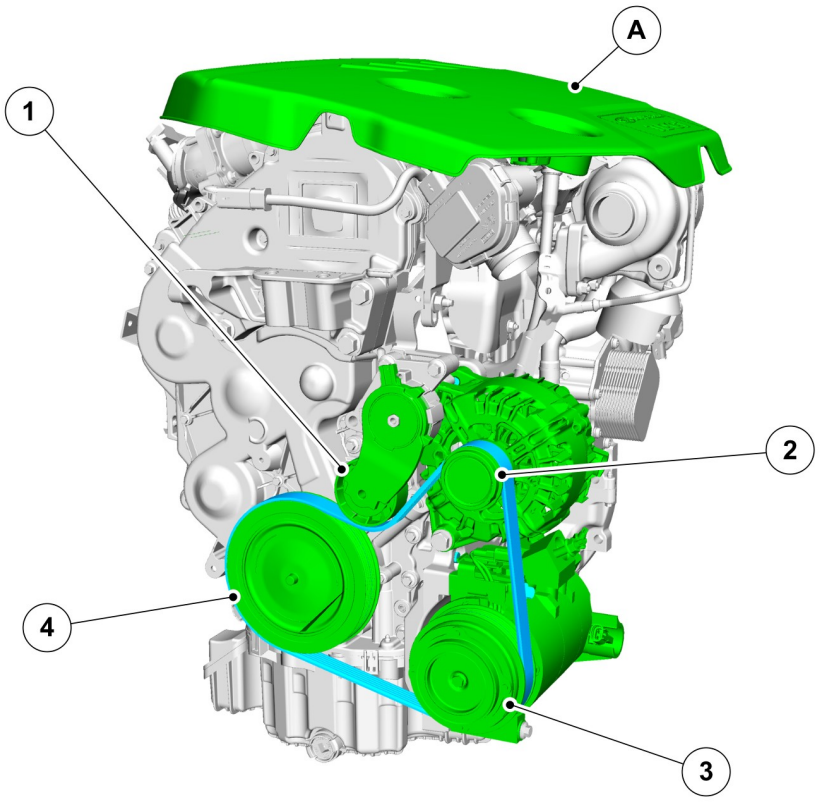
**Moteur à essence 1.0L EcoBoost GTDi FWD - avec climatisation (transmission manuelle)**




Disposition de FEAD sur moteur à essence 1.0L FWD - avec climatisation

| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Ensemble de pignon de renvoi |
| 2 | Poulie de pompe à eau |
| 3 | Poulie d'alternateur |
| 4 | Poulie de compresseur de climatiseur |
| 5 | Tendeur |
| 6 | Poulie de vilebrequin |
| A | Tôle de protection inférieure de moteur |

**Moteur diesel 1.6L Duratorq TDCi FWD - avec climatisation (transmission manuelle)**

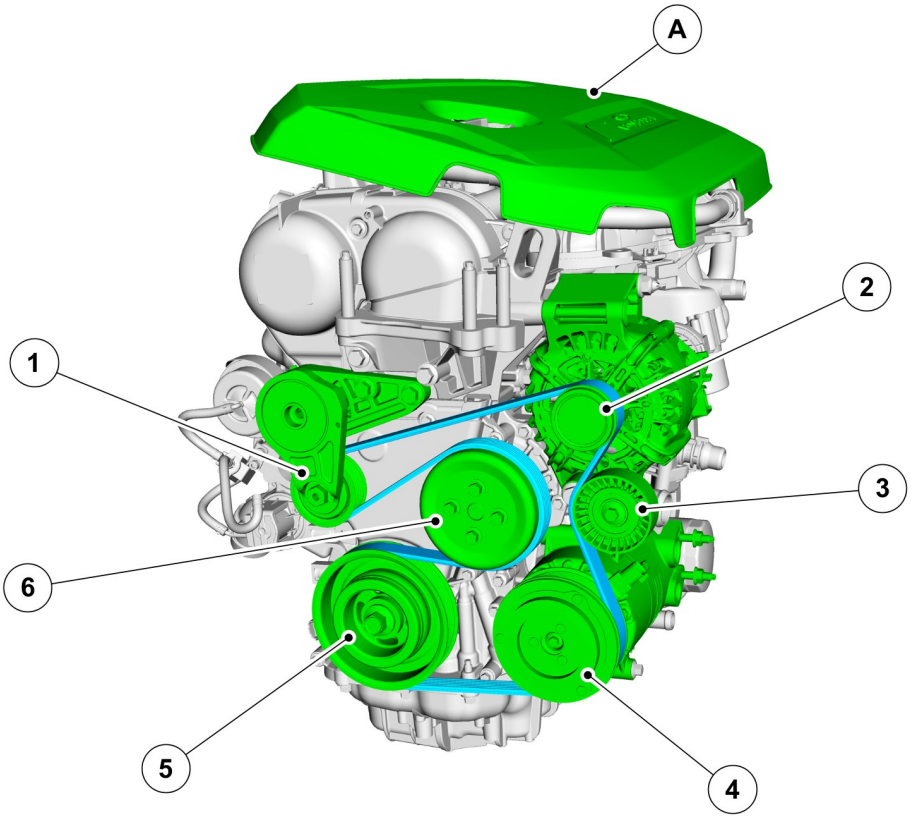



E172283

Disposition de FEAD sur moteur diesel 1.6L FWD - avec climatisation (transmission manuelle)

| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Tendeur |
| 2 | Poulie d'alternateur |
| 3 | Poulie de compresseur de climatiseur |
| 4 | Poulie de vilebrequin |
| A | Couvercle supérieur de moteur |

**Moteur à essence 1.6L GTDi FWD - avec climatisation (transmission automatique)**




Disposition de FEAD sur moteur à essence 1.6L GTDi FWD - avec climatisation (transmission automatique)

| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Tendeur |
| 2 | Poulie d'alternateur |
| 3 | Ensemble de pignon de renvoi |
| 4 | Poulie de compresseur de climatiseur |
| 5 | Poulie de vilebrequin |
| 6 | Pompe à eau |
| A | Couvercle supérieur de moteur |

# 3.4 Transmission automatique

**Véhicule à traction avant (FWD)**

La transmission automatique suivante est disponible pour les moteurs à essence 1.6L GTDi.

— Transmission 6F35

**AVERTISSEMENTS :**

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

**Les tachygraphes mécaniques ne peuvent pas être montés sur les transmissions 6F35.**

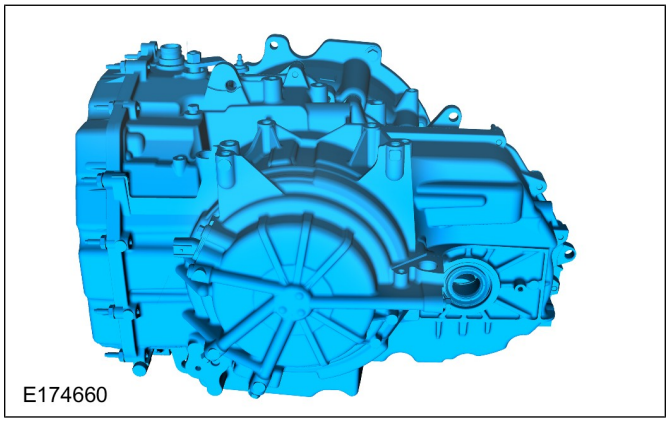
**Ne modifiez pas les connecteurs électriques extérieurs.**

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

**6F35 - Transmission FWD automatique à 6 vitesses**

| Engrenages | Rapport de transmission de base | Rapports totaux |
|---|---|---|
| | Train planétaire GD5 | Différentiel 3,07 |
| 1ère | 4,584 | 14,072 |
| 2ème | 2,964 | 9,088 |
| 3ème | 1,912 | 5,869 |
| 4ème | 1,446 | 4,433 |
| 5ème | 1 | 3,066 |
| 6ème | 0,746 | 2,287 |
| Marche arričre | 2,943 | 9,023 |

**6F35 - Transmission FWD automatique à 6 vitesses**



## 3.5 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.

# 3.6 Transmission manuelle

**Véhicule à traction avant (FWD)**

La transmission manuelle suivante est disponible pour les moteurs à essence EcoBoost.

— Transmission B6

Les transmissions manuelles suivantes sont disponibles pour les moteurs diesel Duratorq.

— Transmission MTX75

— Transmission MMT6

**AVERTISSEMENTS :**

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

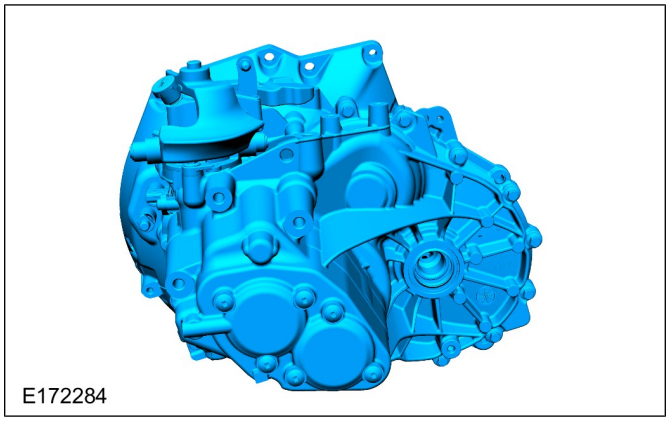
**Les tachygraphes mécaniques ne peuvent pas être montés sur les transmissions B6, MTX75 ou MMT6.**

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

**B6 - Transmission FWD manuelle à 6 vitesses**

| Engrenages | Rapport de transmission de base | Rapports totaux |
|---|---|---|
| | Train planétaire GD5 | Différentiel 4,267 |
| 1ère | 3,727 | 15,903 |
| 2ème | 2,048 | 8,739 |
| 3ème | 1,357 | 5,790 |
| 4ème | 1,032 | 4,404 |
| 5ème | 0,821 | 3,503 |
| 6ème | 0,690 | 2,944 |
| Marche arrière | 3,818 | 16,291 |

**B6 - Transmission FWD manuelle à 6 vitesses**

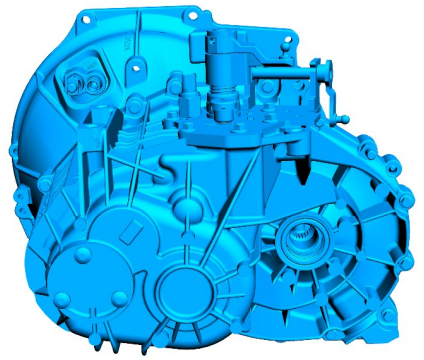


E172284

**MTX75 - Transmission FWD manuelle à 5 vitesses**

| Engrenages | Rapport de transmission de base | Rapports de transmission totaux | |
|---|---|---|---|
| | Train planétaire D1 | ECO : 3,41 | NON ECO : 3,56 |
| 1ère | 3,800 | 12,958 | 13,528 |
| 2ème | 2,048 | 6,984 | 7,291 |
| 3ème | 1,258 | 4,290 | 4,478 |
| 4ème | 0,865 | 2,950 | 3,079 |
| 5ème | 0,674 | 2,298 | 2,399 |
| 6ème | - | - | - |
| Marche arričre | 3,727 | 12,709 | 13,268 |

### MTX75 - Transmission FWD manuelle à 5 vitesses

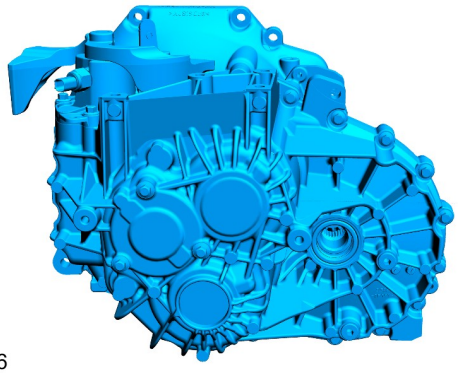


E172285

### MMT6 - Transmission FWD manuelle à 6 vitesses

| Engrenages | Rapport de transmission de base | Rapports de transmission totaux | |
|---|---|---|---|
| | Train planétaire F1 | Rapport de pont 1 : 3,69 | Rapport de pont 2 : 2,682 |
| 1ère | 3,583 | 13,221 | - |
| 2ème | 1,864 | 6,878 | - |
| 3ème | 1,194 | 4,406 | - |
| 4ème | 0,868 | 3,203 | - |
| 5ème | 0,943 | - | 2,529 |
| 6ème | 0,789 | - | 2,116 |
| Marche arričre | 1,423 | - | 13,674 |

### MMT6 - Transmission FWD manuelle à 6 vitesses



E172286

### 3.7.1 Extensions et dispositifs d'échappement optionnels

**ATTENTION :**

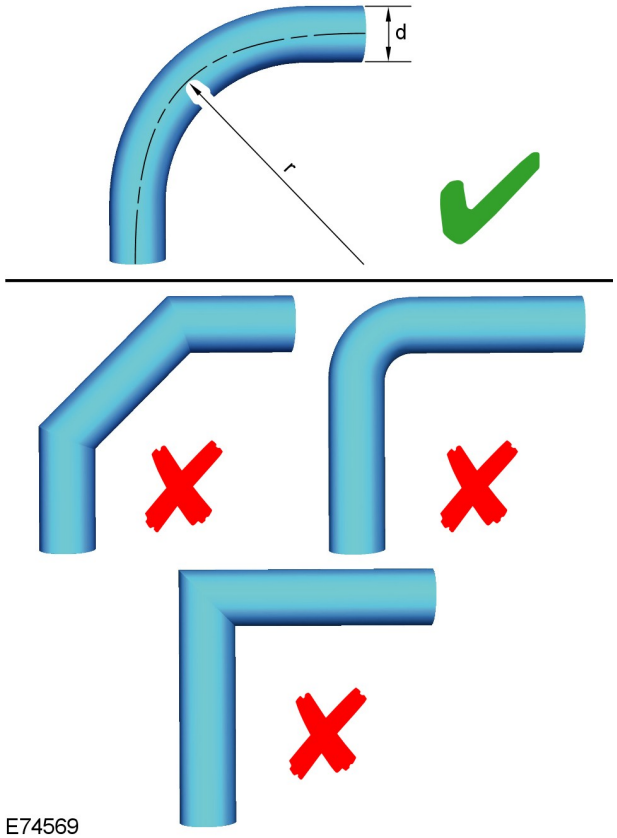
**Les systèmes non normalisés doivent être testés pour vérifier la contre-pression du moteur et la conformité à la réglementation en vigueur (bruit et émissions).**

**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 |

### 3.7.2 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.**

## 3.7.3 Boucliers thermiques d'échappement

### Boucliers thermiques d'échappement

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

### Boucliers thermiques d'échappement standard

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

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

## 3.7.4 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.

### Régénération

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

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

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

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

## 3.8 Circuit d'alimentation

**AVERTISSEMENTS :**

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

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

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

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

Pour connaître les zones à ne pas percer :

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 114).

# 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement

## 4.1.1 Informations sur le faisceau de câblage

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

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

## 4.1.2 Informations générales sur le câblage et le cheminement

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

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

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

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

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

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

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

## 4.1.3 Consignes pour le brochage de connecteurs

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

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

**ATTENTION : utiliser uniquement des connecteurs homologués par Ford.**

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

- Risque à long terme d'une connexion défectueuse.
- Risque d'incendie pour cause de surcharge.

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

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

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

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

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

Utilisez des faisceaux de raccord homologués par Ford.

### 4.1.4 Connecteurs non utilisés

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

### 4.1.5 Mise à la masse

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

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

- N'utilisez pas les structures mobiles comme masse, notamment les portes, les coffres ou les hayons, car le chemin de retour de masse via les charnières n'est pas fiable.
- Ne posez pas plus de deux œillets ou de deux bornes serties par raccordement de goujon. Pour les applications nécessitant un courant élevé

  Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 85).
- Ne placez pas de fixations de composants électriques ou d'écrous de masse à proximité de réservoirs ou de canalisations de carburant.

### 4.1.6 Prévention des grincements et cliquetis

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

### 4.1.7 Prévention des fuites d'eau

Vérifiez que les joints d'égouttement sont en place pour éviter toute infiltration d'eau à l'intérieur du véhicule, dans l'habitable 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

**Epissures 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.

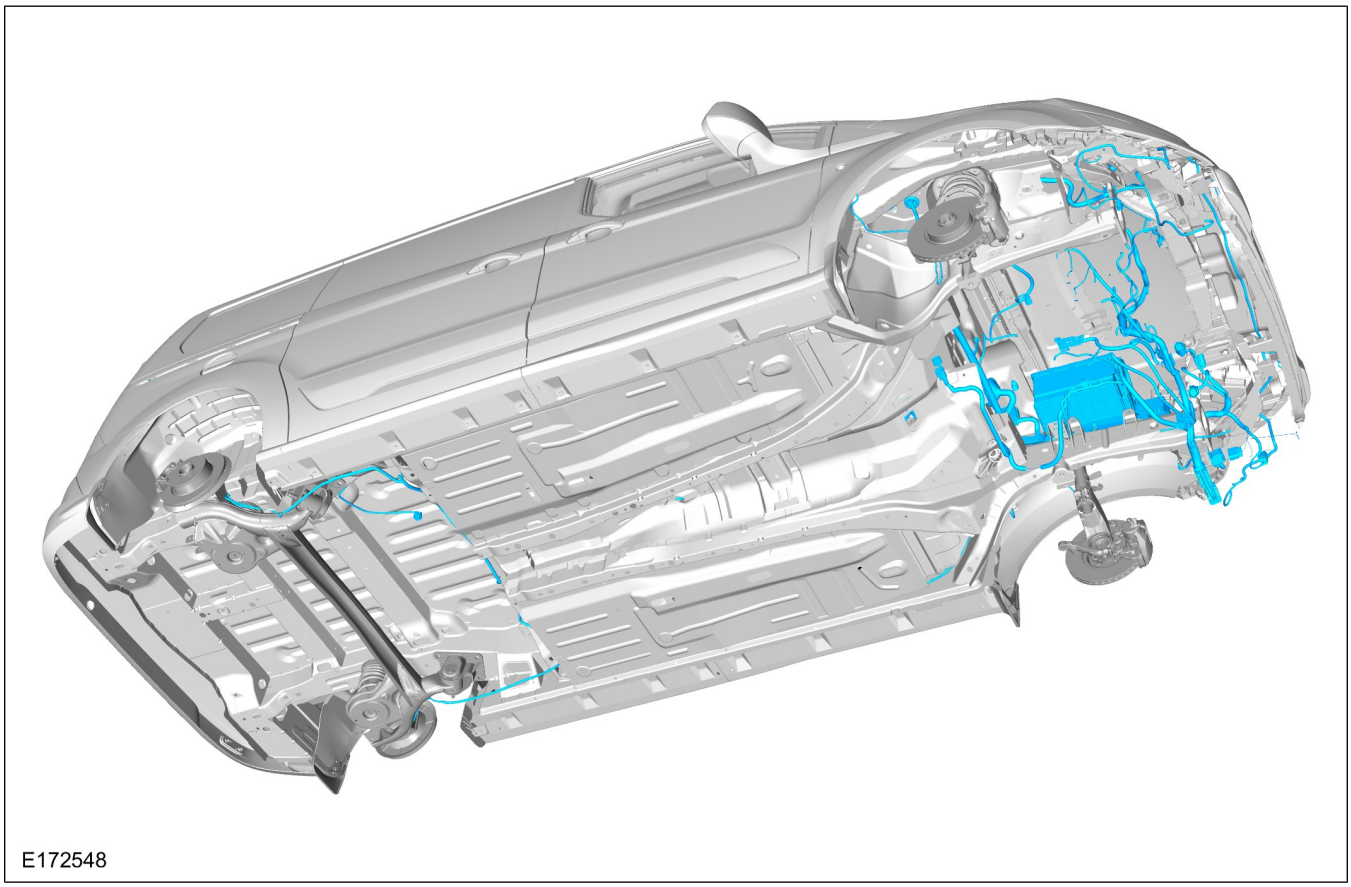
## 4.1.9 Spécifications de câblage

### Courant nominal et diamètre des câbles

| | | Courant continu maximum (A) | |
|---|---|---|---|
| **Section transversale** | **mW/m à 20 °C** | **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 ».



E172548

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

La pose et l'acheminement de câblage Ford (le câblage illustré dans la figure E172548, 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 de l'accrocher aux gaines et tuyaux déjà en place.**

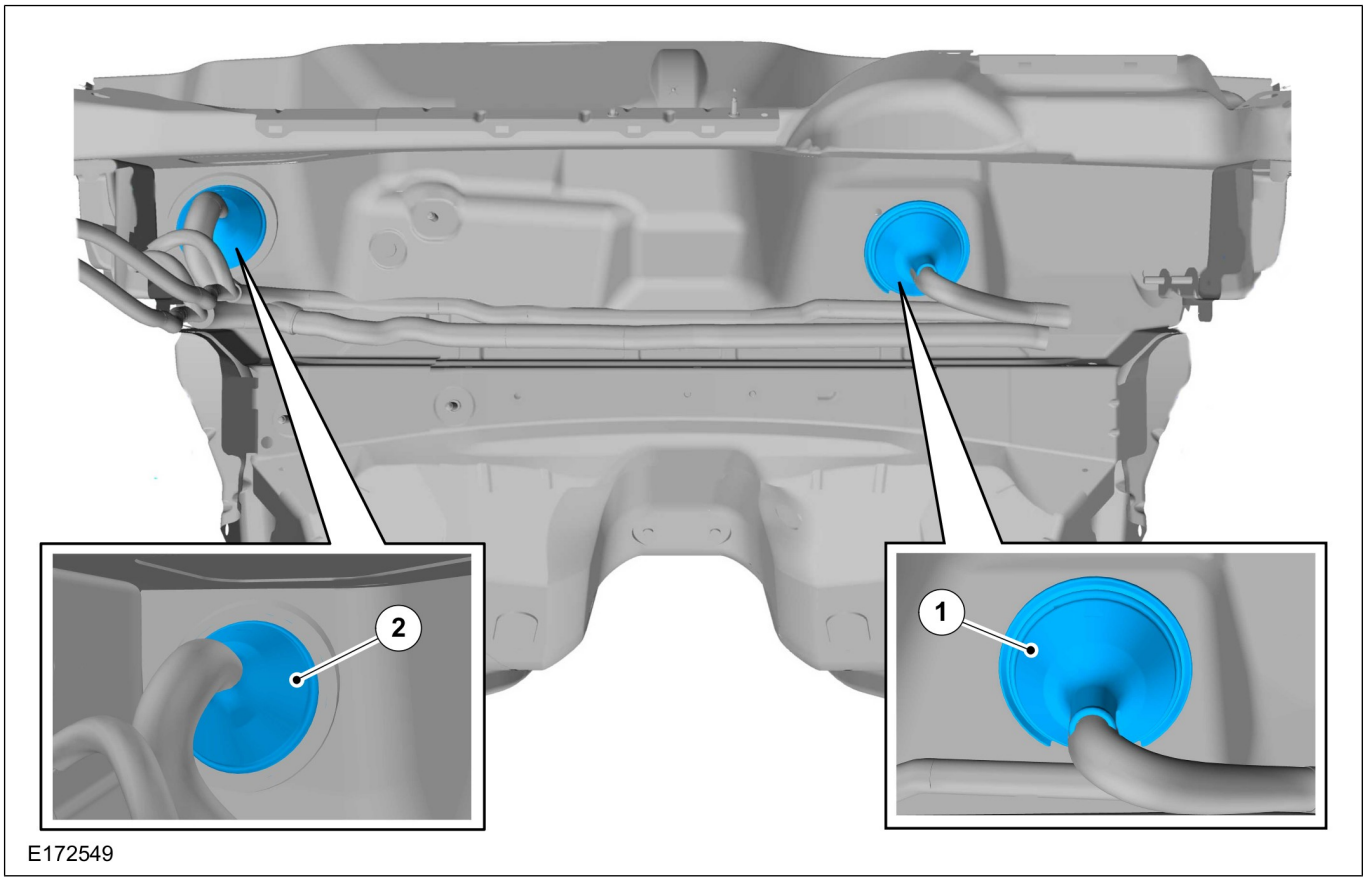
Le câblage doit être fixé correctement sans effet indésirable sur les autres câblages.

Les faisceaux simples ou groupés doivent offrir les espacements suivants :

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

## 4.1.11 Passage de câble à travers la tôle

### Planche de bord (conduite à gauche illustrée)




| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Passe-câble de planche de bord du côté gauche |
| 2 | Passe-câble de planche de bord du côté droit |

**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

Deux emplacements ont été identifiés sur la planche de bord pour des trous supplémentaires d'acheminement des câbles. Consultez la figure E172549 (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 E172549, 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 renfoncement 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 renfoncement du passe-câble, à l'horizontale et en parallèle, en veillant à ne pas percer à plus de 25 mm de la surface, ce qui élimine toute possibilité de dommages aux éléments du côté passager du passe-câble.

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

## 4.1.12 Zones à ne pas percer — Espace de chargement arrière

Les zones marquées en bleu sur les figures E172291 - E172294 montrent les zones « A NE PAS PERCER » dans l'espace de chargement arrière. Ces zones comportent des câbles existants et doivent être évitées (par exemple lors de l'installation de placages et rayonnages). Respectez les mêmes précautions si vous utilisez des vis autotadaudeuses. Toutes les variantes ne sont pas indiquées, mais le cheminement est le même pour la ligne de toit et l'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.

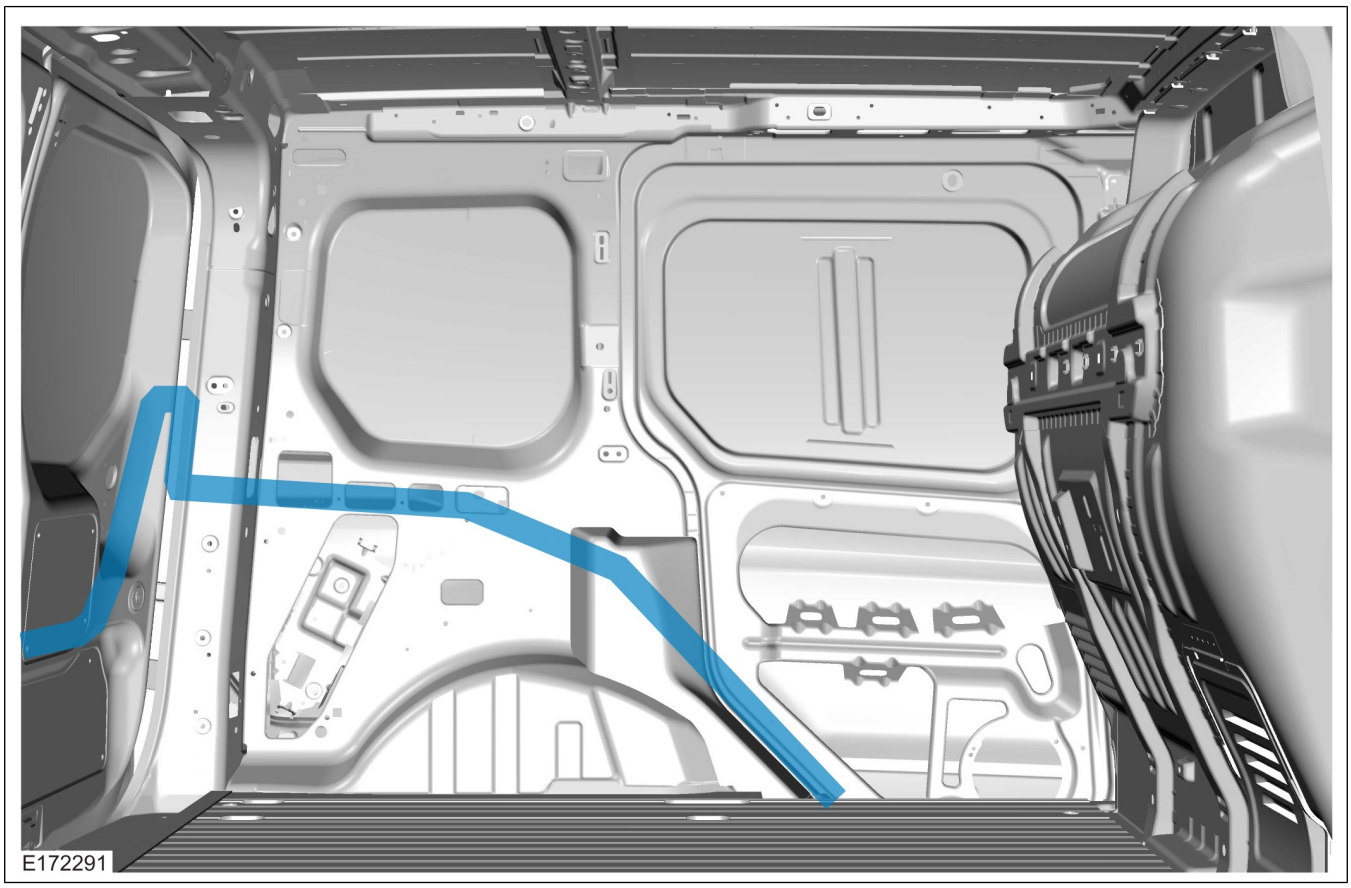
**ATTENTION : ne percez pas dans le véhicule sans avoir vérifié les « Zones à ne pas percer » et l'acheminement des câbles électriques.**

Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 114).
Zones à ne pas percer - Réservoir sous le plancher
Se reporter à : 5.3 (page 120).
Points d'arrimage dans l'espace de chargement
Se reporter à : 5.2 Systèmes de rangement (page 118).
Se reporter à : 5.5 Capot, portes, coffre et hayon (page 122).
Zones à ne pas percer - Ouvrants

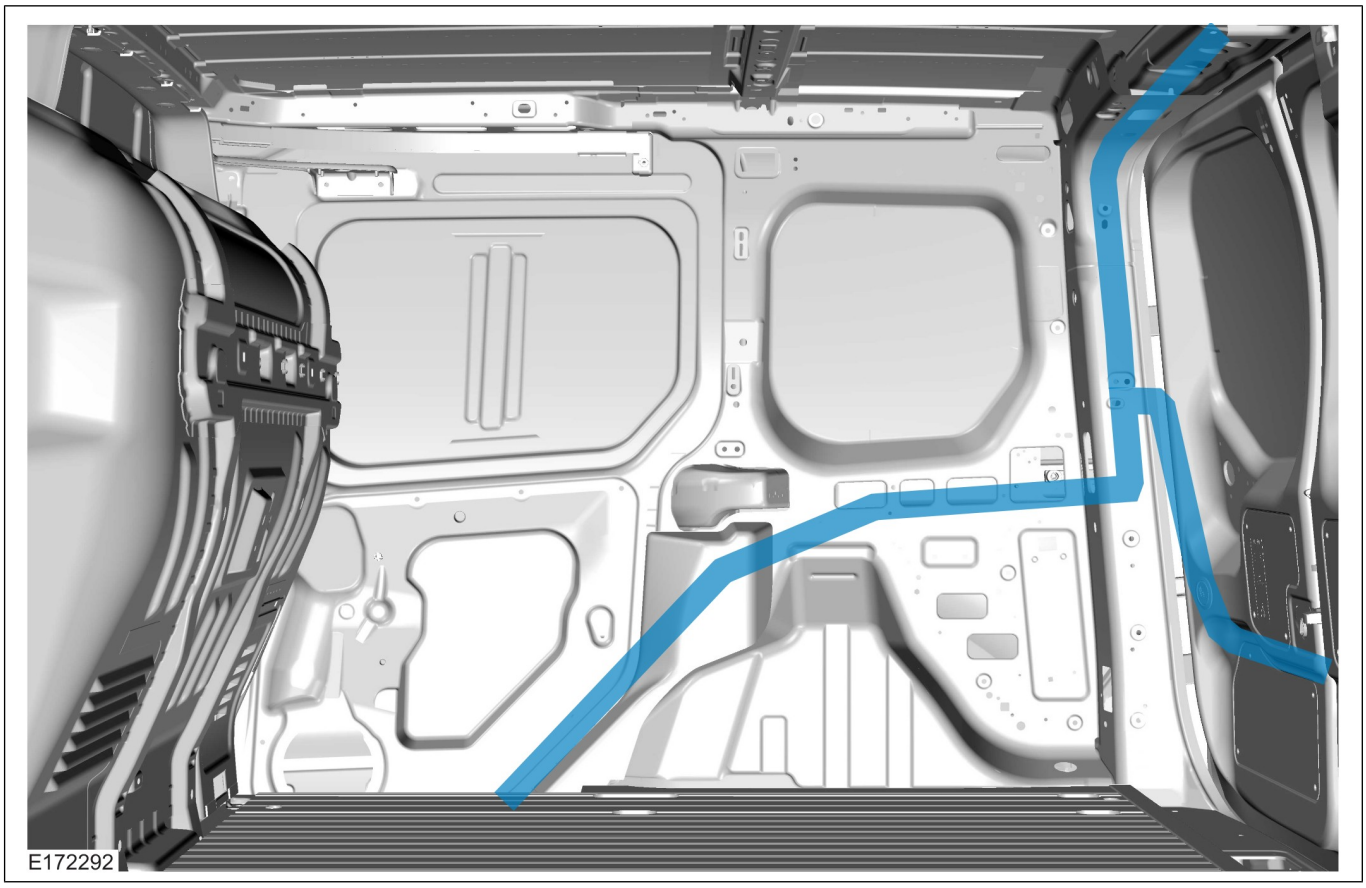
Pour les dimensions d'empattement et de hauteur de toit

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

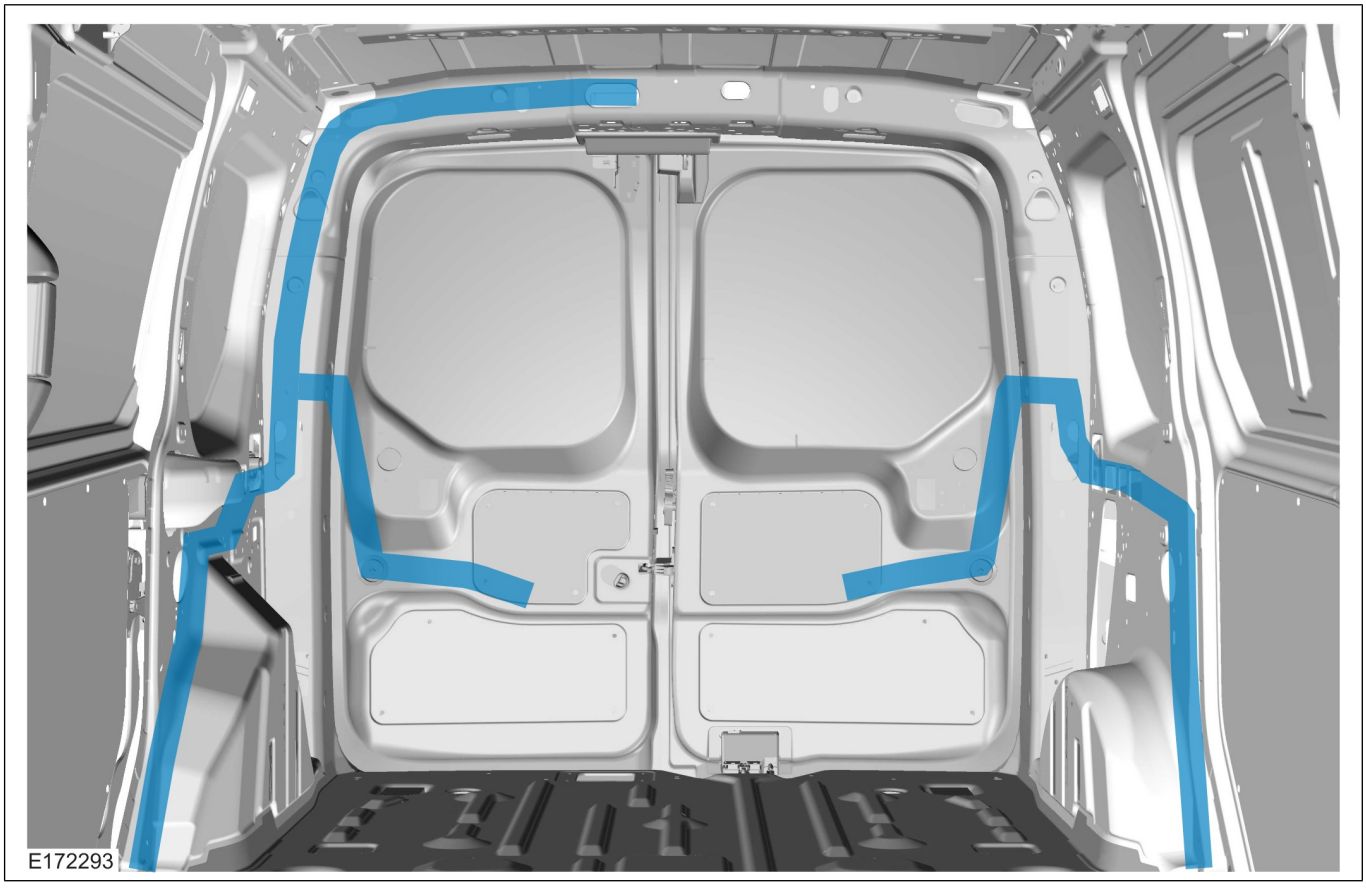
**Zones à ne pas percer - Espace de chargement arrière (côté gauche)**



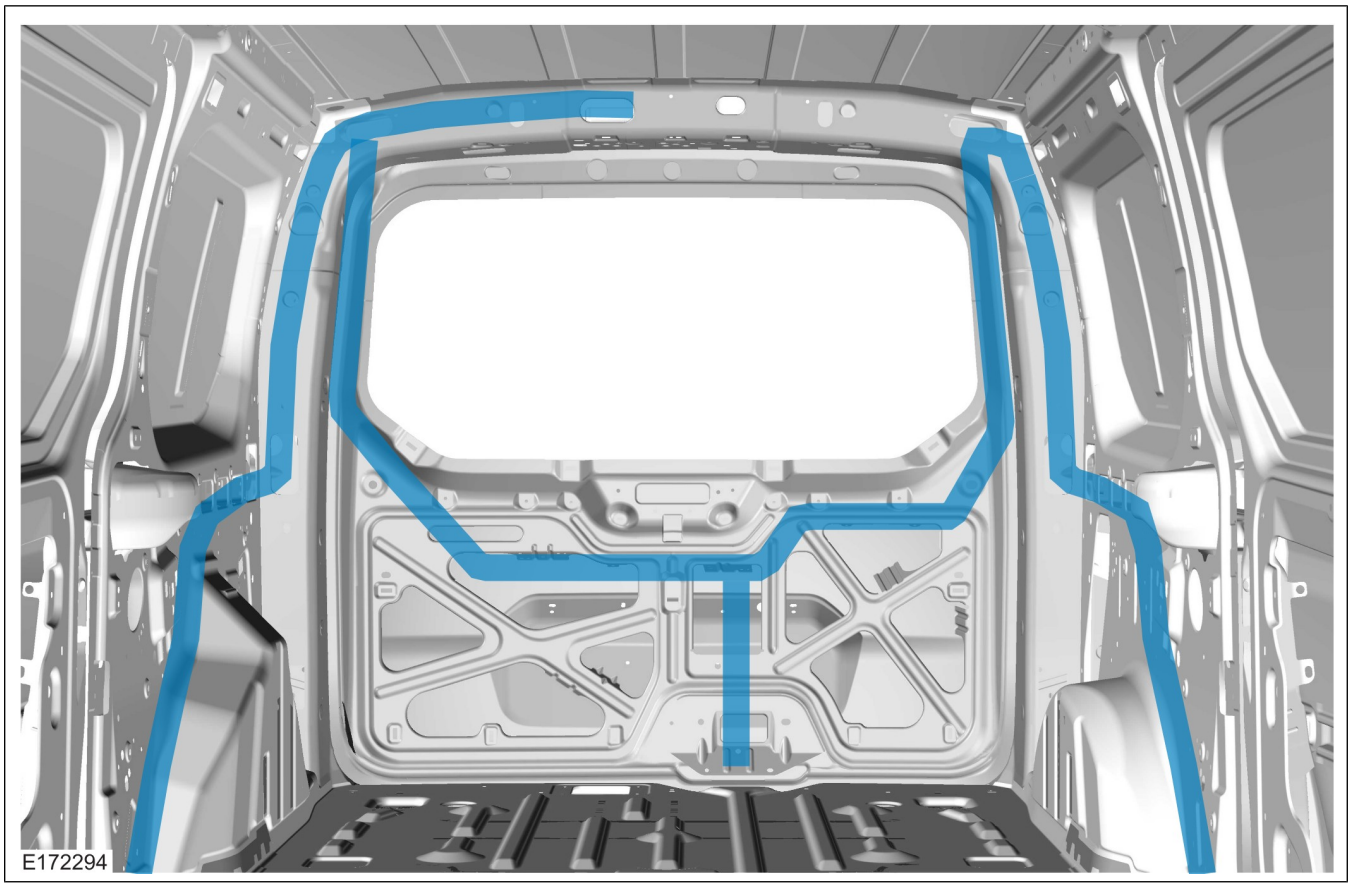
**Zones à ne pas percer - Espace de chargement arrière (côté droit)**




**Zones à ne pas percer - Espace de chargement arrière (portes d'espace de chargement arrière)**



**Zones à ne pas percer - Espace de chargement arrière (hayon)**



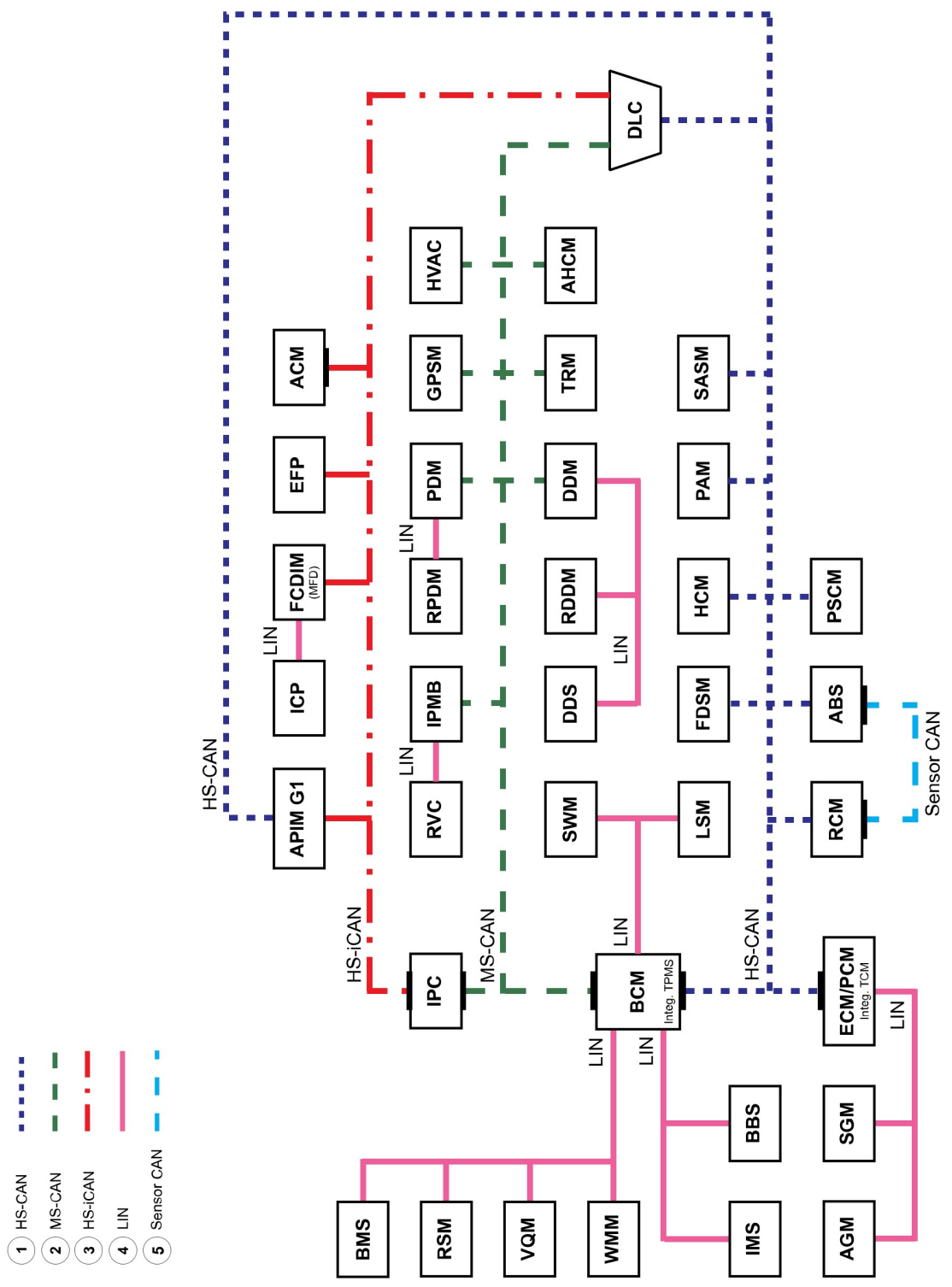
# 4.2 Réseau de communication

## 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-agréés 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). Il existe en outre une application localisée du réseau local d'interconnexion (LIN).

## Système de bus CAN



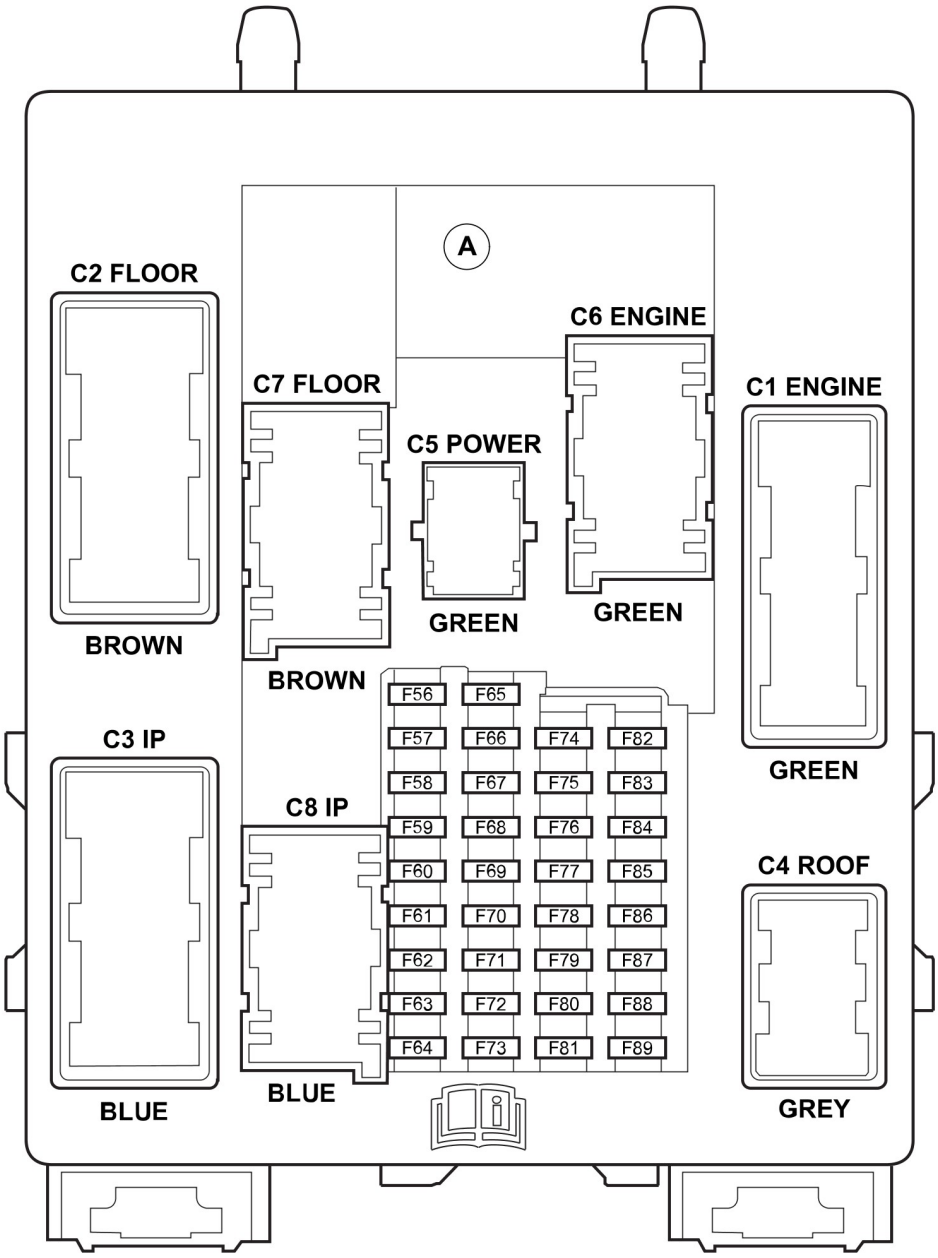

E172287

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

| ELEMENT | DESCRIPTION | ELEMENT | DESCRIPTION |
|---|---|---|---|
| 1 | CAN haute vitesse | HCM | Module de commande de phares |
| 2 | CAN moyenne vitesse | Chauffage, ventilation et climatisation | Module de commande de chauffage, ventilation et climatisation |
| 3 | iCAN haute vitesse | ICP | Panneau de commande intégré |
| 4 | Réseau local d'interconnexion (LIN) | IMS | Capteur de mouvement intérieur |
| 5 | CAN - Capteur | IPC | Combiné des instruments |
| ABS | Module de commande de système de freinage antiblocage | IPMB | Module B de traitement d'image (système de caméra vue arrière) |
| ACM | Module de commande audio avant - radio/CD | LSM | Module de commutateur d'éclairage |
| AGM | Module d'obturateur de grille actif | PAM (Parking aid module) | Module d'aide au stationnement |
| AHCM | Module de commande de chauffage auxiliaire | PDM | Module de porte avant côté passager |
| APIM G1 | Module de synchronisation d'accessoires (Sync Gen1) | PSCM | Module de commande de direction assistée |
| BBS | Alarme sonore de débranchement de la batterie | RCM | Module de commande de dispositif de retenue |
| BCM | Module électronique générique (TPMS intégré) | RDDM | Module de porte conducteur arrière |
| BMS | Capteur de surveillance de batterie (Démarrage batterie) | RPDM | Module de porte passager arrière |
| DDM | Module de porte avant conducteur | RSM | Module de détection de pluie |
| DDS | Kit de commutateurs de porte conducteur | RVC | Caméra de recul |
| DLC | connecteur de liaison de données | SASM | Module de capteur d'angle de braquage |
| ECM/ PCM | Module de gestion moteur / module de commande de puissance (TCM intégré) | SGM | Module de commande de démarreur/ générateur (alternateur) |
| EFP | Panneau de finition électronique | SWM | Module de volant de direction |
| FCIM | Module d'interface de commande/affichage avant (MFD) | TRM | Module de remorque (système de remorque) |
| FDSM | Module de détection de distance avant | WWM | Moteur d'essuie-glace de pare-brise |
| GPSM | Surveillance du système de positionnement global | VQM | Module de qualité de la tension |

## 4.2.2 Module électronique générique (BCM)

### BCM - vu de l'intérieur du véhicule




E172550

| Rep | Désignation |
|---|---|
| A | Emplacement de l'étiquette |

**AVERTISSEMENTS :**

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

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

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

**Fonctionnalités du BCM**

| Fonctionnalités | |
|---|---|
| **Bas de gamme - DV6T-14A073-Rx** | |
| Temporisateur de protection antidécharge de la batterie | Totalisateur taxi / sortie de vitesse du véhicule |
| Support de clé / allumage | Feux de croisement |
| Voyant du bouton de fonction Start-Stop | Feux de route |
| Signal de collision | Feux de jour |
| Position d'embrayage | Feux de position |
| Alimentation de pompe à carburant | Ampoules de plaque d'immatriculation |
| Etat d'impact | Projecteurs antibrouillard |
| Signal de moteur en marche | Feux arrière de brouillard |
| Indication de niveau de carburant | Feux stop |
| Niveau de liquide de lave-glace | Feux de recul |
| Niveau de liquide de frein | Clignotants et feux de détresse |
| Avertissement de frein de stationnement | Essuie-glace avant |
| Climatisation | Lave-glace avant et arrière |
| Commande de relais de ventilateur de climatisation | Essuie-glace arrière |
| Climatisation des sièges arrière | Lunette arrière chauffante |
| Voyant du verrouillage central | Pare-brise chauffant |
| Alimentation du verrouillage centralisé | Avertisseur sonore du véhicule |
| Alimentation du déverrouillage centralisé | Lampes d'accueil / éclairages intérieurs |
| Alimentation de déverrouillage du conducteur | LIN 1 - SWM, LSM |
| Ouverture de hayon | LIN 8 - module de capteur de pluie, module d'essuie-glace intelligent, BMS, VQM |
| Système d'immobilisation | Passerelle CAN haute et moyenne vitesse |
| **Haut de gamme - DV6T-14A073-S*** | |
| Alarme Thatcham de catégorie 1 - avec alarme volumétrique et périmétrique ainsi que BBS | |
| Capteur de mouvement intérieur | |
| Verrouillage de transmission au freinage (transmission automatique) | |
| Interverrouillages électriques des portes (double verrouillage) | |
| Pare-soleil électrique | |

## Informations sur les sorties du BCM

| Fonction | Composant | Type de charge | Couple Puissance | Condition de surcharge |
|---|---|---|---|---|
| Alimentation de protection antidécharge de la batterie | Relais | Ampoule et LED | 20 A | Fusible grillé |
| Voyant du bouton de fonction Start-Stop | Commande côté alimentation | Voyant | 30mA | Coupure de sortie |
| Alimentation de pompe à carburant | Relais | Pompe | 20 A | Fusible grillé |
| Etat d'impact | Commande côté alimentation | Résistance | 300mA | Coupure de sortie |
| Signal de moteur en marche | Commande côté alimentation | Résistance | 400mA | Coupure de sortie |
| Climatisation | Circuit de commande côté basse tension | Résistance | 20mA | Coupure de sortie |
| Climatisation | Circuit de commande côté basse tension | Résistance | 20mA | Coupure de sortie |
| Commande de relais de ventilateur de climatisation | Circuit de commande côté basse tension | Relais | 300mA | Coupure de sortie |
| Climatisation des sièges arrière | Circuit de commande côté basse tension | Résistance | 20mA | Coupure de sortie |
| Voyant du verrouillage central | Commande côté alimentation | Voyant | 30mA | Coupure de sortie |
| Alimentation du verrouillage centralisé | Relais | Moteur de verrouillage | 20 A | Fusible grillé |
| Alimentation du déverrouillage centralisé | Relais | Moteur de verrouillage | 20 A | Fusible grillé |
| Alimentation de déverrouillage du conducteur | Relais | Moteur de verrouillage | 20 A | Fusible grillé |
| Ouverture de hayon | Relais | Moteur de verrouillage | 10 A | Fusible grillé |
| Totalisateur taxi / sortie de vitesse du véhicule | Circuit de commande côté basse tension | Totalisateur taxi / sortie de vitesse du véhicule | 40mA | Coupure de sortie |
| Feux de croisement côté gauche | Commande côté alimentation | Ampoule | 55W@12V | Coupure de sortie |
| Feux de croisement côté droit | Commande côté alimentation | Ampoule | 55W@12V | Coupure de sortie |
| Feux de route | Relais | Ampoule | 15 A | Fusible grillé |
| Feu de jour gauche | Commande côté alimentation | Ampoule/LED | 15W@12V | Coupure de sortie |
| Feu de jour droit | Commande côté alimentation | Ampoule/LED | 15W@12V | Coupure de sortie |
| Feux de position côté gauche | Commande côté alimentation | Ampoule/LED | (5W+5W+5W)@12V LED | Coupure de sortie |
| Feux de position côté droit | Commande côté alimentation | Ampoule/LED | (5W+5W+5W)@12V/ LED | Coupure de sortie |
| Ampoules de plaque minéralogique | Commande côté alimentation | Ampoule/LED | 10 W@12 V / LED | Coupure de sortie |
| Projecteurs antibrouillard | Relais | Ampoule | 15 A | Fusible grillé |
| Feux arrière de brouillard | Commande côté alimentation | Ampoule | 21W@12V | Coupure de sortie |
| Feu stop CHMSL | Commande côté alimentation | LED | 1,8A@16V | Coupure de sortie |
| Feu stop gauche | Commande côté alimentation | Ampoule | 21W@12V | Fusible grillé — si un fusible de plus grande capacité est posé, le relais et/ou la carte de circuits imprimés seront endommagés |
| Feu stop droit | Commande côté alimentation | Ampoule | 21W@12V | Coupure de sortie |

| Fonction | Composant | Type de charge | Couple Puissance | Condition de surcharge |
|---|---|---|---|---|
| Feux de recul | Relais | Ampoule | 10 A | Coupure de sortie |
| Indicateurs de direction gauche | Commande côté alimentation | Ampoule/LED | (24W+21W+5W)@12V | Coupure de sortie |
| Indicateurs de direction droit | Commande côté alimentation | Ampoule/LED | (24W+21W+5W)@12V | Coupure de sortie |
| Commande de marche/arrêt d'essuie-glace avant | Circuit de commande côté basse tension | Relais | 300mA | Coupure de sortie |
| Commande de balayage rapide/lent d'essuie-glace avant | Circuit de commande côté basse tension | Relais | 300mA | Coupure de sortie |
| Alimentation de lave-glace avant | Relais | Moteur électrique | 20 A | Fusible grillé |
| Alimentation de lave-glace arrière | Relais | Moteur électrique | 20 A | Fusible grillé |
| Essuie-glace arrière | Circuit de commande côté basse tension | Relais | 300mA | Coupure de sortie |
| Voyant de dégivrage de lunette arrière | Commande côté alimentation | Voyant | 30mA | Coupure de sortie |
| Voyant de chauffage du pare-brise | Commande côté alimentation | Voyant | 30mA | Coupure de sortie |
| Avertisseur sonore du véhicule | Circuit de commande côté basse tension | Relais | 300mA | Coupure de sortie |
| Lampes d'accueil / éclairages intérieurs | Circuit de commande côté basse tension | Ampoule/LED | 3,4A@16V | Coupure de sortie |
| Lampes d'accueil / éclairages intérieurs | Circuit de commande côté basse tension | Ampoule/LED | 1,6@16V | Coupure de sortie |
| Lampes d'accueil / éclairages intérieurs | Commande côté alimentation | Ampoule/LED | 3A@13,5V | Coupure de sortie |

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.

## Signal de vitesse de taxi

| Exigence de signal | Sortie du signal de vitesse de taxi |
|---|---|
| Fréquence | 1,38*V (vitesse du véhicule (CAN) (km/h), ± 2 % entre 1 km/h... 250 km/h, vitesse minimum 1,38 Hz ( 1km/h) Erreur linéaire <0,3 % |
| Cycle de fonctionnement | 50 % ± 10 % |
| Fréquence max | 398 Hz |
| Clarification (non req) ; | 8 000 impulsions/mile = 4 971,1 impulsions/km |

Le signal de vitesse de taxi est accessible via la broche C3-52 du connecteur C3 du BCM

## Vue d'ensemble des fusibles du BCM

| Fusible | Calibre | Fonction |
|---|---|---|
| F56 | 20 | Alimentation de pompe à carburant |
| F57 | - | Inutilisé |
| F58 | 5 | Inutilisé |
| F59 | 5 | Alimentation de PATS |
| F60 | 10 | Eclairages intérieurs, DDS |
| F61 | 20 | Allume-cigares avant, prise de seconde rangée |
| F62 | 5 | Broche d'alimentation libre de relais des éclairages intérieurs F62, alimentation RSM, alimentation de rétroviseur intérieur électrochromique |
| F63 | 10 | FSM, FLR |
| F64 | - | Inutilisé |
| F65 | 20 | Alimentation d'ouverture de hayon |
| F66 | 20 | Alimentation de double verrouillage centralisé, alimentation de déverrouillage DDFF |
| F67 | 7,5 | Alimentation d'afficheur multifonction, GPSM, BVC, SYNC GEN 2 |
| F68 | 15 | Inutilisé |
| F69 | 5 | Tableau de bord |
| F70 | 20 | Alimentation de verrouillage centralisé, alimentation de déverrouillage centralisé |
| F71 | 10 | Commande de chauffage de climatisation manuelle, module de climatisation |
| F72 | 7,5 | Alimentation de module de volant de direction |
| F73 | 7,5 | Alimentation OBDll, alimentation BBS |
| F74 | 15 | Alimentation de feu de route côté droit/gauche |
| F75 | 15 | Alimentation de feu antibrouillard avant |
| F76 | 10 | Alimentation de feu de recul |
| F77 | 20 | Alimentation de lave-glace avant et arrière |
| F78 | 5 | Alimentation de commutateur d'allumage et bouton de démarrage |
| F79 | 15 | Radio, lecteur DVD de navigation, chargeur de CD, bouton de verrouillage des feux de détresse ICP, EFP/MINI EFP |
| F80 | 20 | Marche/ouverture de toit panoramique à conversion RF, toit vitré électrique à coulisse/bascule |
| F81 | 5 | Alimentation IMS, alimentation de récepteur RF, marche/ouverture de toit panoramique à conversion RF |
| F82 | 20 | Fusible de masse - Relais d'alimentation de lave-glace avant et arrière |
| F83 | 20 | Fusible de masse - Alimentation de verrouillage centralisé, alimentation de déverrouillage centralisé |
| F84 | 20 | Fusible de masse - Relais d'alimentation de déverrouillage DDFF, relais d'alimentation de double verrouillage centralisé, relais d'alimentation d'ouverture de hayon |
| F85 | 7,5 | Alimentation électronique 15 |
| F86 | 10 | Alimentation RCM, alimentation PADI |
| F87 | 15 | Inutilisé |
| F88 | 25 | Inutilisé |
| F89 | - | Inutilisé |

# 4.3 Circuit de charge

## 4.3.1 Informations d'ordre général et avertissements spécifiques

Le Transit Connect 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. 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.

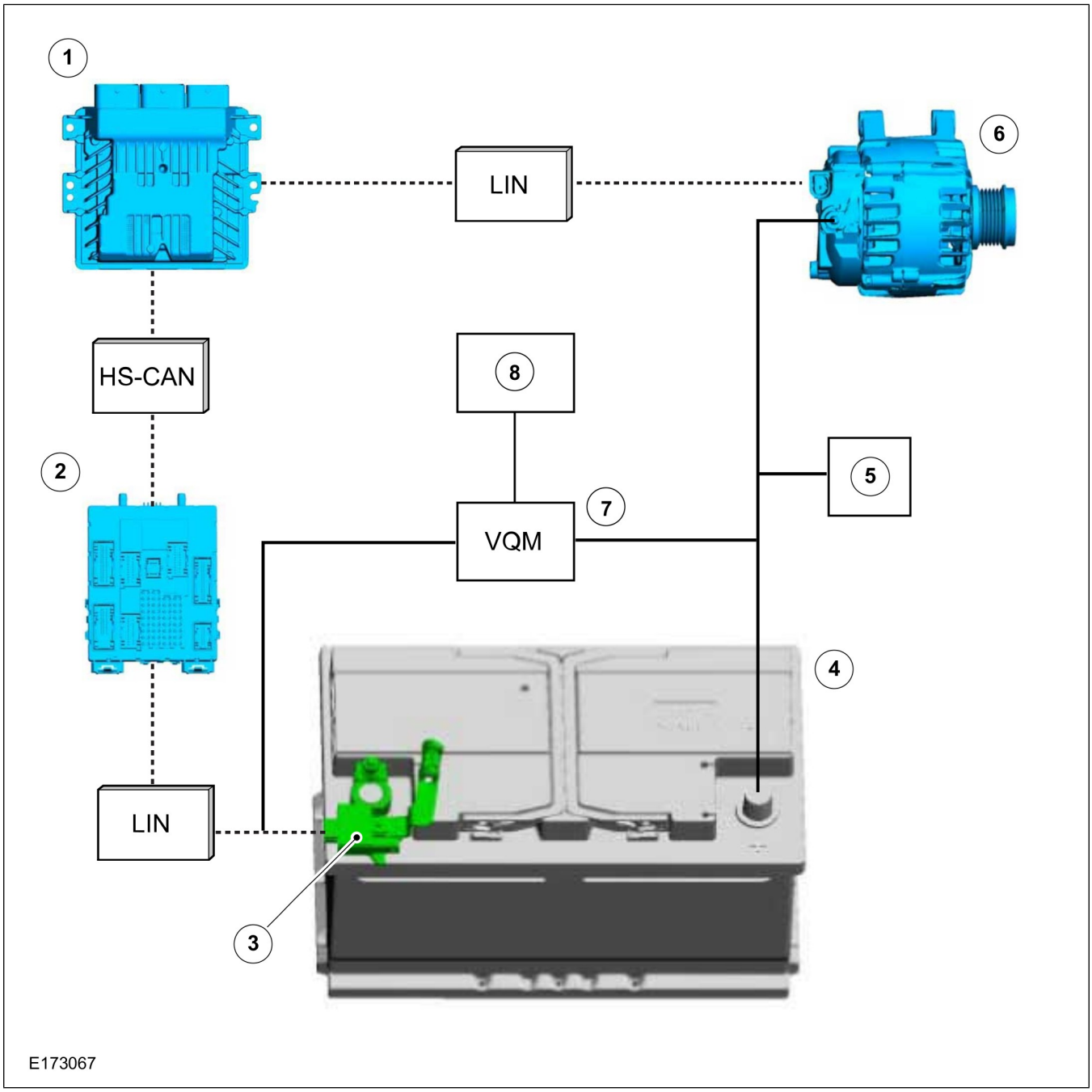
La capacité de la batterie, la technologie et la charge fournie par l'alternateur doivent être suffisantes pour permettre le démarrage du moteur lorsque les conditions climatiques sont défavorables.

Le Transit Connect 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.

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.

## 4.3.2 Fonctionnement du système et description des composants

### Diagramme du système




| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Module de commande de puissance (PCM) ou module de commande moteur (ECM) |
| 2 | Module électronique générique (BCM) |
| 3 | Capteur de surveillance de batterie (BMS) — si installé |
| 4 | Pile |
| 5 | Appareils électriques |
| 6 | Alternateur |
| 7 | Moniteur de qualité de tension (VQM) - Véhicules avec fonction Start-Stop uniquement |
| 8 | Charges stabilisées - voir les conversions électriques pour les charges |

## Fonctionnement du système - Charge régénérative intelligente (SRC) - Uniquement si le BMS est monté

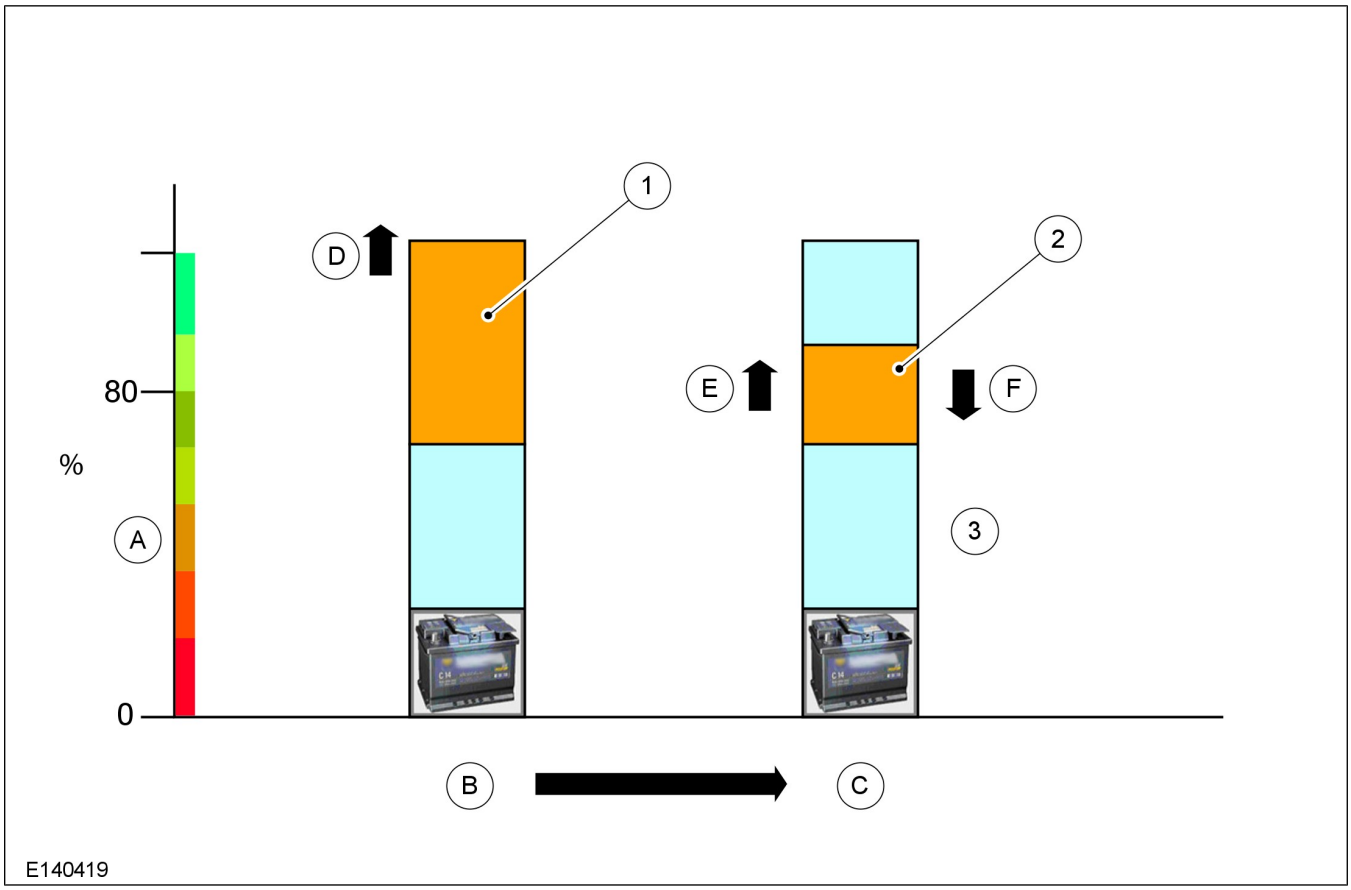
L'élément le plus important de la stratégie SRC est stocké dans le BCM. Il reçoit toutes les informations importantes sur l'état de la batterie, qui sont envoyées par le BMS via le bus de données de réseau local d'interconnexion (LIN).

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

## 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**




| 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 de système Start-Stop et désactivation de SRC

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. Neutralisation de la fonction Start-Stop

Deux options permettent de désactiver la fonction Start-Stop :

- Bouton Start-Stop. Chaque fois que le contact est rétabli, la fonction Start-Stop est à nouveau disponible.
- Veuillez contacter votre concessionnaire Ford pour mettre en place une solution définitive.

### 2. Désactivation de la SRC :

Pour désactiver la SRC, veuillez contacter votre concessionnaire Ford.

### 4.3.4 Réglages de gestion d'alimentation

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.

### 4.3.5 Conversions électriques

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

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

- La légalité et la conformité à la réglementation du châssis
- Le comportement et l'état du châssis
- L'effet de la réglementation régissant la conversion proposée, y compris la législation nationale du pays de vente
- La méthode d'intégration du circuit dans le châssis
- Aucun circuit supplémentaire ne doit fonctionner à côté des circuits électriques (indiqués en bleu sur la Fig. E172551) associés au système de gestion du moteur (indiqué en vert sur la Fig. E172551) en raison d'interférences électriques dues à un possible couplage inductif ou électrostatique.
- Il est également important de consulter les informations relatives à la fonction d'arrêt/démarrage et à la charge régénérative intelligente.

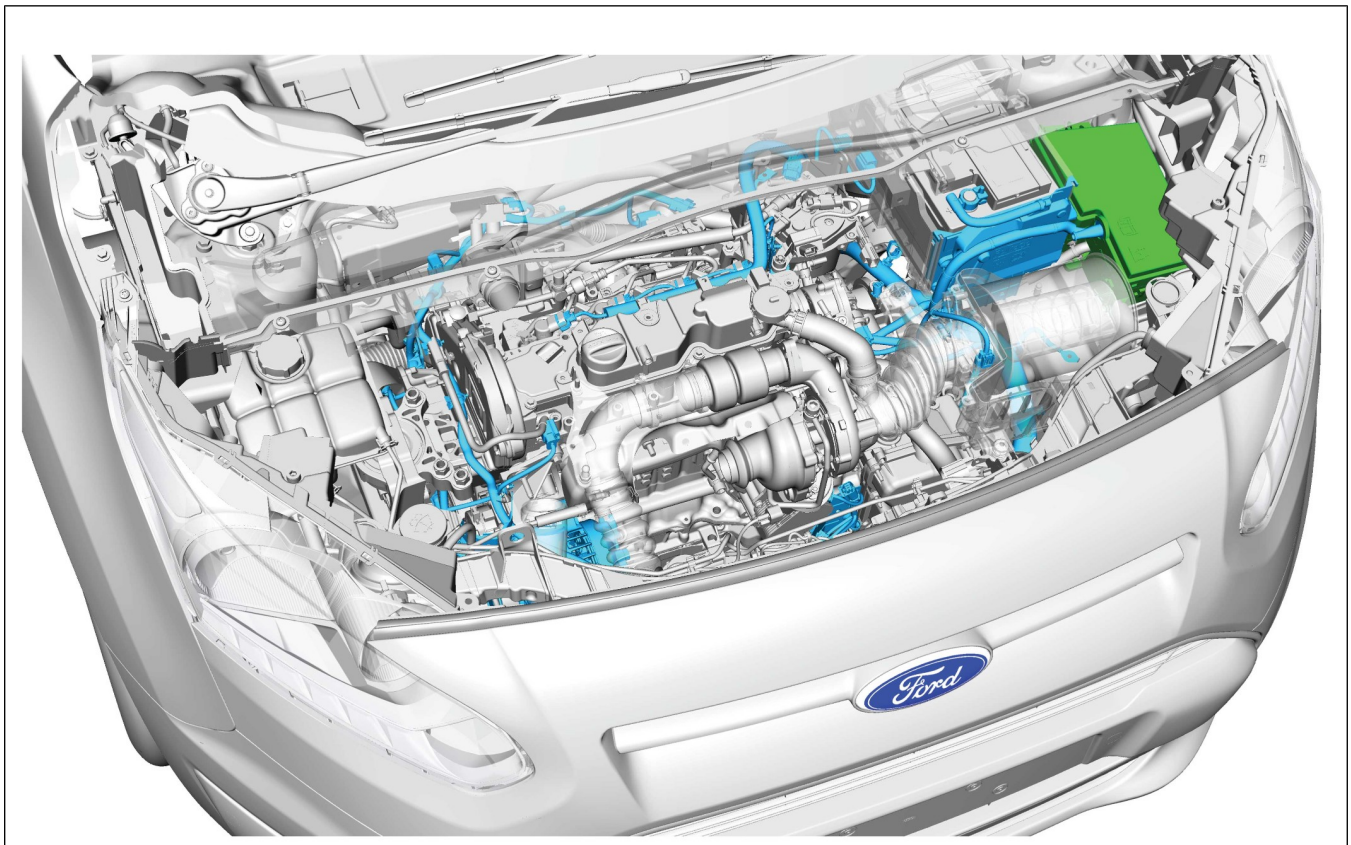
  Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 85).
- Les matériaux et l'installation doivent satisfaire aux normes de qualité décrites dans cette section.
- Tout équipement ou composant supplémentaire doit bénéficier d'une compatibilité électromagnétique (CEM) de façon à n'avoir aucun effet indésirable sur le véhicule.
- 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.

Si le véhicule est équipé d'une seconde batterie, la charge régénérative intelligente (SRC) et le système Start-Stop doivent être désactivés. Lorsqu'une seconde batterie est montée sur le véhicule, elle doit être isolée par un relais. Si un atelier de transformation automobile prévoit d'ajouter une seconde batterie, veuillez contacter le service conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

Se reporter à : 4.8 Gestion moteur électronique (page 93).

Les charges électriques supplémentaires doivent être raccordées à la masse de la carrosserie et pas directement à la borne négative de la batterie. Toutes les charges électriques supplémentaires doivent être convenablement protégées par des fusibles.

**Circuits électriques associés au système de gestion**




E172551

## Module de qualité de tension (VQM)

**AVERTISSEMENT : Ne raccordez pas de charge supplémentaire connectée au VQM.**

Le VQM est uniquement monté sur les véhicules avec système Start-Stop.

Le VQM stabilise les charges de tension des fonctions suivantes :

- Panneau de commande de climatisation semi-automatique
- Panneau de commande de climatisation manuelle
- Double commande de température automatique électronique (DEATC)
- Module d'informations pour le conducteur (DIM)
- Afficheur multifonction (MFD)
- SYNC Gen1 / Gen2
- Système de positionnement global (GPS)
- Panneau de commande d'interface (ICP)
- Radio
- Module de caméra arrière (RCM)
- Module de vitesse de rapprochement

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

## 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 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 est équipé d'un alternateur de 120 A ou 150 A. Une étiquette placée sur l'arrière de l'alternateur indique le numéro de référence et la taille de la pièce installée.

| Moteur | Alternateur 120 A | Alternateur 150 A |
|---|---|---|
| Essence 1.0L EcoBoost GTDi | CV6T-10300-G_ sans dispositif de chauffage auxiliaire | CV6T-10300-D_ avec dispositif de chauffage auxiliaire |
| Essence 1.6L GTDi | - | BV6N-10300-B_ standard |
| Diesel 1.6L Duratorq TDCi | AV6N-10300-D_ sans dispositif de chauffage auxiliaire | AV6N-10300-G_ avec dispositif de chauffage auxiliaire |

Il est recommandé de calculer l'équilibre de charge pour le cas où la conversion comporte un grand nombre de consommateurs électriques ou qu'une forte consommation électrique est anticipée.

### 4.3.9 Schémas des circuits

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

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

# 4.4 Batterie et câbles

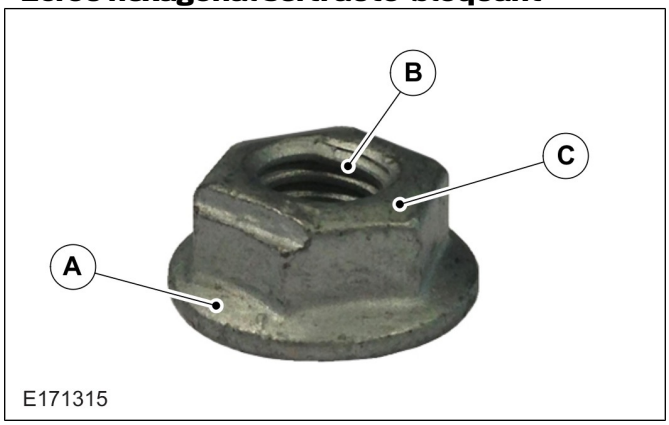
## 4.4.1 Connexions à la masse et alimentation en courant élevé

**AVERTISSEMENTS :**

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

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

**Ecrou 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 :**

**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.**

**Les véhicules avec systèmes Start-Stop sont équipés d'une batterie AGM. Vous devez la remplacer par une batterie possédant exactement les mêmes spécifications et la même technologie. Les systèmes Start-Stop et SRC fonctionnent selon les spécifications uniquement si le véhicule est équipé d'une batterie correcte.**

**Note :** Si un atelier de transformation automobile prévoit d'ajouter une seconde batterie, veuillez contacter le service conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

**Note :** Assurez-vous que les charges avec le contact coupé ne dépassent pas 5 mA. Si les charges sont susceptibles de dépasser 5 mA, l'atelier de transformation doit envisager l'ajout d'un système de charge partagée. Pour plus d'informations, veuillez contacter le service conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

L'ajout de charges électriques avec le moteur en marche n'est pas conseillé. Cela peut dépasser les capacités de sortie de l'alternateur, en particulier lorsque des fonctions nécessitant une grande puissance, comme la climatisation ou le pare-brise et la lunette arrière chauffants, sont utilisées.

| Moteur | Ajout de charges maximum recommandé avec le moteur en marche |
|---|---|
| Moteur 1.6L TDCi avec alternateur de 120 A | 0 A |
| Moteur 1.6L TDCi avec alternateur de 150 A | 10 A |
| Moteur 1.0L GTDI avec alternateur de 120 A | 15 A |
| Moteur 1.0L GTDI avec alternateur de 150 A | 20 A |
| Moteur 1.6L GTDI avec alternateur de 150 A | 5 A |

Si l'équipement ajouté ou l'utilisation du véhicule nécessite une décharge ou un cycle profond de la batterie, il est conseillé de monter une batterie AGM à décharge profonde haute performance. La commande de la batterie AGM en option doit être effectuée en même temps que celle du châssis, ou la batterie AGM peut être installée par votre concessionnaire Ford (voir la section Remplacement par un système AGM haute performance). Remarque : l'intervention d'un concessionnaire est nécessaire pour mettre à jour la configuration centrale.

Si le type de batterie installé sur un véhicule est remplacé par des variantes compatibles, 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.

## 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. Cela s'applique à toutes les technologies de batteries Ford.

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

## Procédure de charge de la batterie

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

1. Les batteries froides n'acceptent pas facilement la charge. Il faut donc laisser réchauffer les batteries jusqu'à 5 ºC (41 ºF) au moins avant de commencer la charge. Quatre à huit heures de charge peuvent s'avérer nécessaires à température ambiante, en fonction de la température initiale et de la taille de la batterie.
2. Une batterie ayant été entièrement déchargée peut initialement prendre un certain temps pour accepter la charge et peut parfois même ne pas accepter la charge au réglage habituel du chargeur. Pour les batteries présentant ce problème, la charge peut être initiée en utilisant le commutateur pour batterie à plat ou à l'aide de la charge rapide sur les chargeurs qui en sont équipés.
3. Pour déterminer si une batterie accepte la charge, suivez les instructions du fabricant se rapportant au chargeur, pour l'utilisation du commutateur pour batterie à plat/mode de charge rapide.

## Couple de fixation des câbles de batterie

Les câbles de la batterie doivent être fixés aux bornes positive et négative avec un couple de 9 Nm -/+ 1,4 Nm pour les véhicules sans capteur de surveillance de batterie (BMS). Pour les véhicules avec BMS, les câbles de la batterie doivent être fixés aux bornes positive et négative avec un couple de 5,4 Nm -/+ 0,9 Nm. Pour plus d'informations, consultez également les informations sur le BMS plus loin dans cette section.

## Options de batterie

La fonctionnalité d'une batterie différente doit être vérifiée sur les véhicules à charge régénérative intelligente (SRC) ou avec fonction Start-Stop.

Se reporter à : 4.8 Gestion moteur électronique (page 93).
Charge régénérative intelligente et fonction arrêt/démarrage
Se reporter à : 4.3 Circuit de charge (page 78).

**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 des batteries**

| Numéro de référence de la batterie | Désignation | Taille | Moteur |
|---|---|---|---|
| **Sans fonction Start-Stop** | | | |
| 8G9N-10655-N_ | 590 A au démarrage à froid (60 Ah pendant 20 heures) | T6* | 1.6L TDCi |
| | | | 1.6L GTDi |
| 8G9N-10655-P_ | 700 A au démarrage à froid (80 Ah pendant 20 heures) | T7** | 1.6L TDCi |
| | | | 1.6L GTDi |
| **Avec fonction Start-Stop** | | | |
| DV6T-10655-B_ | 800 CCA au démarrage à froid (80 Ah pendant 20 heures) | H7 AGM*** | 1.0L GTDi |
| | | | 1.6L TDCi |

* Standard sans dispositif de chauffage auxiliaire

** Standard avec dispositif de chauffage auxiliaire

*** Standard avec ou sans dispositif de chauffage auxiliaire

Sur le dessus de la batterie, vous trouverez le numéro de référence et la taille de la batterie installée.

### Règles concernant la batterie :

- 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.

### Charges supplémentaires et systèmes de charge

**AVERTISSEMENT : il ne faut en aucun cas établir de connexions supplémentaires directement aux bornes de la batterie du véhicule.**

Les charges élevées doivent être raccordées via un contacteur d'isolation ou un relais de coupure. 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.

## 4.4.3 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 :

- 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 : 2 ou plus, en cas d'absence d'isolation avec l'alimentation électrique existante lorsque le contact est coupé.

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.

### Charges supplémentaires et systèmes de charge

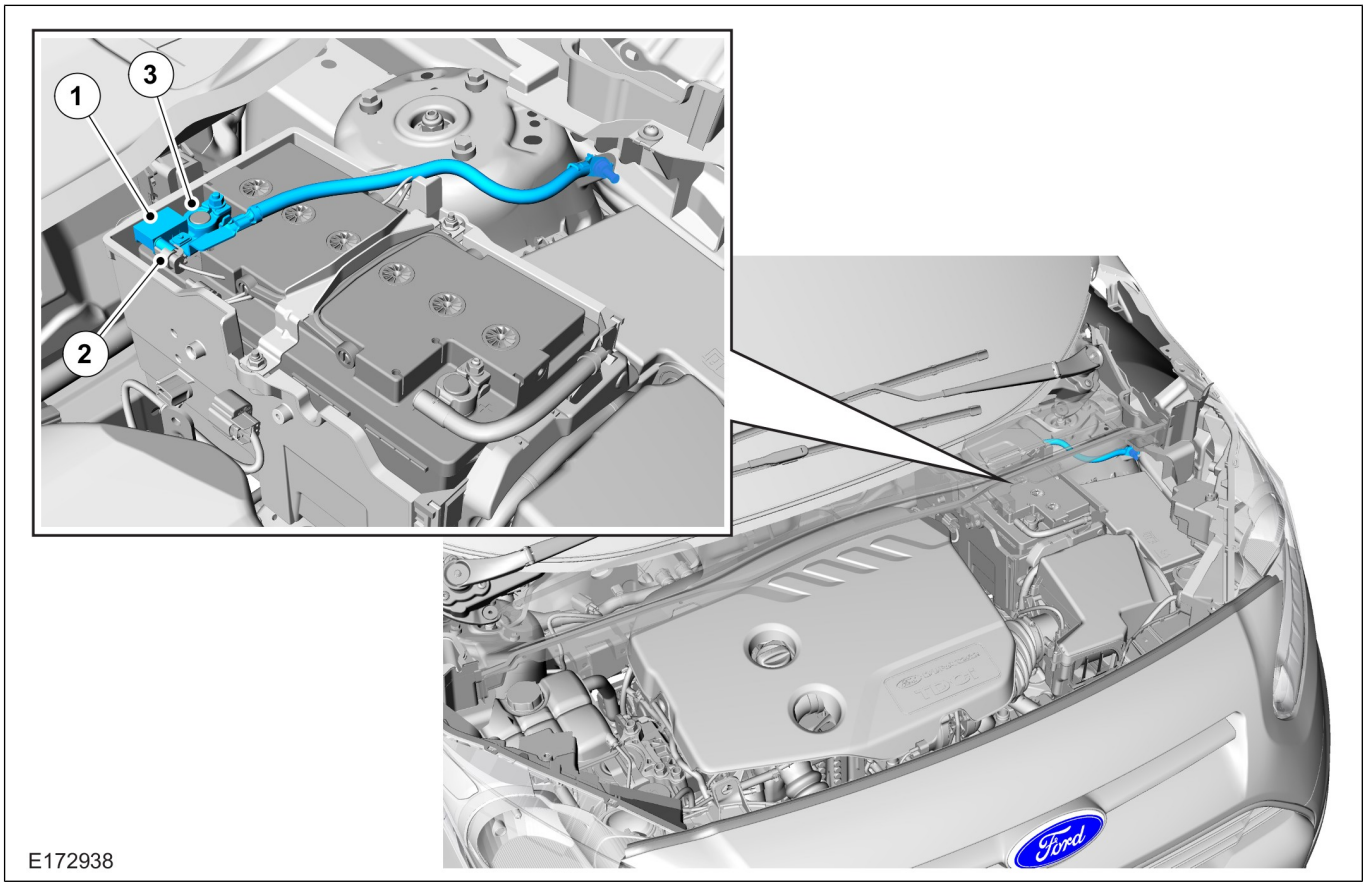
**AVERTISSEMENT : il ne faut en aucun cas établir de connexions supplémentaires directement aux bornes de la batterie du véhicule.**

**Note :** 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.

Les charges élevées en plus doivent être raccordées via un contacteur d'isolation ou un relais de coupure. 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. 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.

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




| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | 1. Capteur de surveillance de la batterie (BMS) AV6N-10C679-B_ . Monté sur les véhicules avec système Start/Stop et/ou SRC. |
| 2 | 2. Prise — réseau local d'interconnexion (LIN) et alimentation de positif de batterie + 12 volts (B+). |
| 3 | 3. Pour la connexion à la borne négative de pôle de batterie principal — veuillez consulter le « Couple de fixation de câble de batterie ». |

Le BMS surveille en permanence l'état de la batterie. 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.

Si possible, les installations auxiliaires doivent être activées en mettant le contact ou avec le moteur en marche. Quel que soit le système de batterie, des charges fréquentes doivent être effectuées lorsque le moteur reste éteint pendant des périodes prolongées.

Après l'installation d'un système en atelier de transformation, il est recommandé de mesurer la charge totale appliquée à la batterie avec le contact coupé avec une pince sur un ampèremètre étalonné avec une sensibilité au milliampère (mA). Pour exécuter cet essai, attendez 45 minutes après avoir coupé le contact et laissez toutes les portes fermées pour que le véhicule reste en mode veille. La charge avec le contact coupé ne doit pas dépasser 20 mA.

## Câbles de batterie et composants

Un véhicule commandé avec une batterie standard peut être équipé d'une batterie AGM à décharge profonde haute performance.

L'intervention d'un concessionnaire est nécessaire pour mettre à jour la configuration centrale.

**Remplacement par un système AGM haute performance**

| Numéro de pièce | Pièce | Quantité |
|---|---|---|
| DV6T-10655-B_ | Batterie AGM 80 Ah à décharge profonde haute performance | 1 |
| DV61-10718-A_ | Collier de maintien de support | 1 |
| DV61-10A659-A_ | Couvercle de caisson de batterie, avant | 1 |
| DV61-10A659-B_ | Couvercle de caisson de batterie, arrière | 1 |

# 4.5 Chauffage, ventilation et climatisation

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

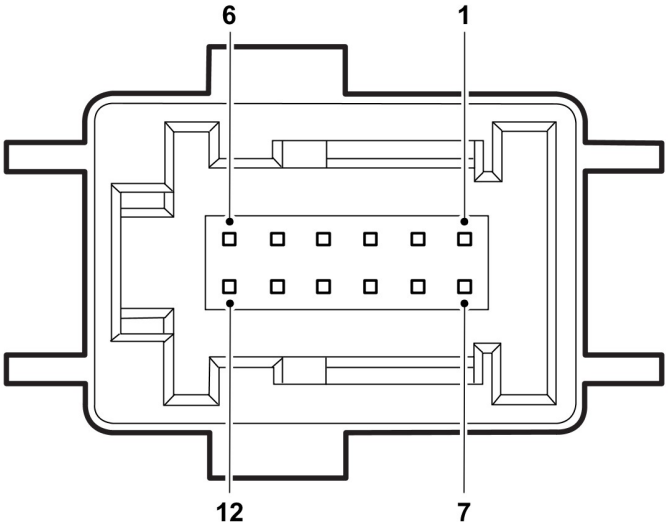
- Ne fixez jamais de flexibles ou de tubes sur le tuyau de remplissage de transmission, la jauge d'huile ou n'importe quel composant du système d'alimentation ou de freinage.
- N'acheminez aucun tuyau de chauffage ou de réfrigérant près de ou directement sur les composants du système d'échappement, collecteurs 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.

**Tableau de bord**




E172811

| Broche de connecteur (C1) | Pièce | Couleur de fil | |
|---|---|---|---|
| 1 | Système de surveillance de la batterie : MS CAN Bas | Violet/Orange | Torsadé |
| 2 | Système de surveillance de la batterie : MS CAN haut | Gris/Orange | |
| 3 | Pile | Violet/Rouge | - |
| 4 | Capteur de mouvement intérieur : HS CAN Bas | Violet/Gris | Torsadé |
| 5 | Capteur de mouvement intérieur : HS CAN Haut | Bleu/Gris | |
| 6 | Masse du signal | Blanc/Marron | - |
| 7 | Signal de combiné | Jaune | - |
| 8 | Afficheur multifonction | Vert/Violet | - |
| 9 | Pas en stationnement | Blanc/Marron | - |
| 10 | Masse | Noir | - |
| 11 | - | - | - |
| 12 | Entrée Start-Stop | 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.**

**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 $CO_2$ 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 Start-Stop par le biais de l'ECM (module de commande moteur), connu pour être le programmateur de la fonction Start-Stop. 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 qu'il redémarre. Tous les inhibiteurs doivent être supprimés pour pouvoir arrêter le moteur, ce qui peut se produire quand la transmission est en position de 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 Start-Stop.
- La température du liquide de refroidissement du moteur n'a pas augmenté (valeur en lien avec la température ambiante).
- Le pare-brise chauffant est en marche.
- La batterie est insuffisamment chargée pour gérer un arrêt ou la charge électrique est trop élevée ou la batterie est froide.
- 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 marche.
- Une charge électrique élevée avec une charge électrique totale du véhicule dépassant 50 A.
- Les batteries installées ne sont pas identifiées ou le BMS est endommagé ou déposé.
- Le bouton Start-Stop / ECO est activé (voyant allumé).
- La pédale d'accélérateur ou la pédale d'embrayage n'est pas relâchée.
- Une charge continue supérieure à 100 mA 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.

### Désélection de la fonction Start-Stop (bouton avec voyant allumé)

La fonction Start-Stop peut être désélectionnée par le conducteur avec le bouton Start-Stop / 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. Lorsque l'on appuie de nouveau sur le bouton (voyant allumé), la fonction Start-Stop est bloquée. Lorsque l'on appuie de nouveau sur le bouton (voyant éteint), la fonction Start-Stop s'active.

### 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 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) en mode arrêt.

**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 85).
Capteur de surveillance de la batterie.

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

Se reporter à : 4.3 Circuit de charge (page 78).
SRC.

Le contacteur de porte du conducteur et le contacteur de boucle de siège sont utilisés 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 conducteur peut avoir besoin d'utiliser le bouton de désélection du système Start-Stop pour désactiver la fonction Start-Stop si de tels dispositifs sont utilisés. Le relais du démarreur ne doit jamais être shunté ou utilisé directement.

## 4.9.1 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.

**Kits AHU/ICE multimédia**

| Kit AHU/ ICE | Pièce |
|---|---|
| * | Kit de prééquipement (sans haut-parleur) - sans audio |
| 30 | Kit de prééquipement - avec haut-parleurs - sans audio |
| 1 | Radio MyConnection |
| 2 | Radio MyConnection avec DAB |
| 3 | Radio intermédiaire avec SYNC Gen 1 |
| 4 | Radio intermédiaire avec DAB / SYNC Gen 1 |
| 5 | Radio intermédiaire avec SYNC Gen 1 / diversité de phase |
| 6 | Radio intermédiaire avec DAB / SYNC Gen 1 et diversité de phase |
| 7 | Low Navigation (NAV) avec SYNC Gen 1 et RVC |
| 9 | Low Navigation (NAV) avec DAB / SYNC Gen 1, diversité de phase et RVC |

**Contenu du kit AHU/ICE multimédia**

| Pièce | * | 30 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sans ICE | X | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Radio MyConnection AHU/AM/FM + USB + Bluetooth | - | - | X | - | - | - | - | - | - | - |
| Radio MyConnection AHU/AM/FM DAB + USB + Bluetooth | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - |
| CD Simple + tuner FM simple + données AHU, sans diversité de phase | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - |
| CD Simple + tuner FM simple + données + DAB AHU, sans diversité de phase | - | - | - | - | - | X | - | - | X | - |
| CD Simple + tuner FM double + AHU, avec diversité de phase | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - |
| CD Simple + tuner FM double + DAB AHU, avec diversité de phase | - | - | - | - | - | - | - | X | - | X |
| Sans afficheur multifonction (MFD) | X | X | X | X | - | - | - | - | - | - |
| MFD3 intermédiaire - écran LCD 3,5" à matrice de points | - | - | - | - | X | X | X | X | - | - |
| MFD5 Low NAV - écran LCD couleur TFT 5.2" avec NAV et SYNC 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | X | X |
| Sans Panneau de commande intégré (ICP) | X | X | X | X | - | - | - | - | - | - |
| ICP intermédiaire - Prolongé | - | - | - | - | X | X | - | - | - | - |
| ICP NAV - Prolongé avec NAV | - | - | - | - | - | - | - | - | X | 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 | X | X | X |
| Antenne AM/FM unique | X | X | X | - | X | - | X | - | - | - |
| Antenne AM/FM/DAB unique | - | - | - | X | - | X | - | X | X | X |
| GPSM | - | - | - | - | X | X | X | X | - | - |
| Antenne GPS | - | - | - | - | - | - | - | - | X | X |
| Antenne de vitre (diversité de phase) | - | - | - | - | - | - | X | X | - | X |
| Diversité de phase moindre | X | X | X | X | X | X | - | - | X | - |
| Diversité de phase | - | - | - | - | - | - | X | X | - | X |
| Sans données NAV | X | X | X | X | X | X | X | X | - | - |
| Carte SD NAV - Europe occidentale, Europe orientale, Turquie (en option) | - | - | - | - | - | - | - | - | X | X |
| Sans commande radio | X | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Commandes radio au volant | - | - | X | X | - | - | - | - | - | - |
| Commandes radio au volant avec SYNC 1 | - | - | - | - | X | X | X | X | X | X |
| Sans SYNC | X | X | X | X | - | - | - | - | - | - |
| SYNC GEN 1 | - | - | - | - | X | X | X | X | X | X |
| Sans microphone | X | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Microphone** | - | - | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sans chauffage auxiliaire | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Prise d'entrée auxiliaire (AIJ) | - | - | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 1 x USB | - | - | - | - | X | X | X | X | X | X |

| Pièce | * | 30 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Combiné de niveau 1 sans écran LCD à matrice de points | X | X | X | X | - | - | - | - | - | - |
| Combiné de niveau 1 - écran LCD à matrice de points | - | - | - | - | X | X | X | X | - | - |
| Combiné de niveau 3 - écran couleur TFT | - | - | - | - | - | - | - | - | X | X |

* Les haut-parleurs arrière sont en option.

** Le microphone fait partie de SYNC 1

## 4.9.2 Radio MyConnection et radio MyConnection avec DAB

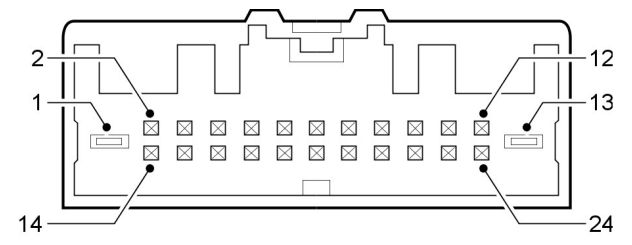
Les systèmes audio (AHU) sont connectés au câblage de la planche de bord par l'intermédiaire d'un seul connecteur à 24 broches, voir la figure E145370 et le tableau.

**Note :** Il y a un câble coaxial noir pour l'antenne AM/FM/DAB de toit qui est acheminé sur le côté du système audio.

**Note :** Les variantes de radio MyConnection n'acceptent pas l'afficheur multifonction (MFD) ou le panneau de commande intégré (ICP).

**Note :** Alimentation de la radio - **n'intervertissez pas** l'alimentation permanente de la batterie (KL 15) et l'alimentation d'allumage (KL 30) lors du raccordement de la radio. L'alimentation d'allumage 15 est utilisée uniquement pour "réactiver" la radio.

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




E145370

**Connecteur ICE 24 broches**

| 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.

### 4.9.3 Radio intermédiaire et radio intermédiaire avec DAB

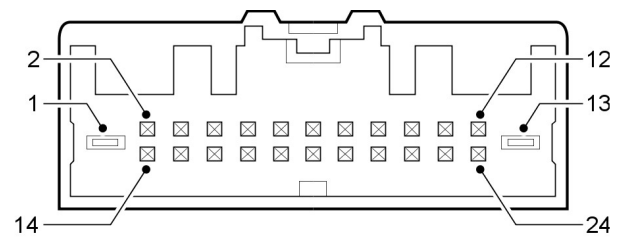
**Note :** Les kits AHU/ICE 4,5 et 11 sont connectés au câblage du tableau de bord par l'intermédiaire d'un connecteur à 24 et 26 voies, voir les figures E145370 et E146212.

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

**Note :** Tous les véhicules, excepté ceux commandés avec un kit de prééquipement ou un kit de prééquipement (sans haut-parleur) et toutes les radios MyConnection, possèdent 3 variantes d'affichage multifonction (MFD) et de panneau de commande intégré (ICP).

**Note :** Alimentation de la radio - **n'intervertissez pas** l'alimentation permanente de la batterie (KL 15) et l'alimentation d'allumage (KL 30) lors du raccordement de la radio. L'alimentation d'allumage 15 est utilisée uniquement pour "réactiver" la radio.

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

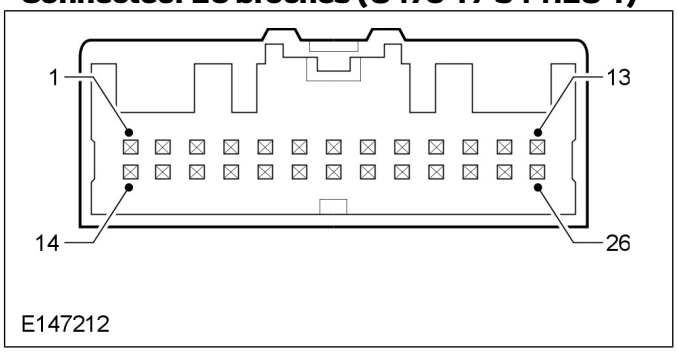



E145370

**Connecteur 24 broches**

| Broche | Pièce | Désignation | Broche | Pièce | Désignation |
|---|---|---|---|---|---|
| 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)**

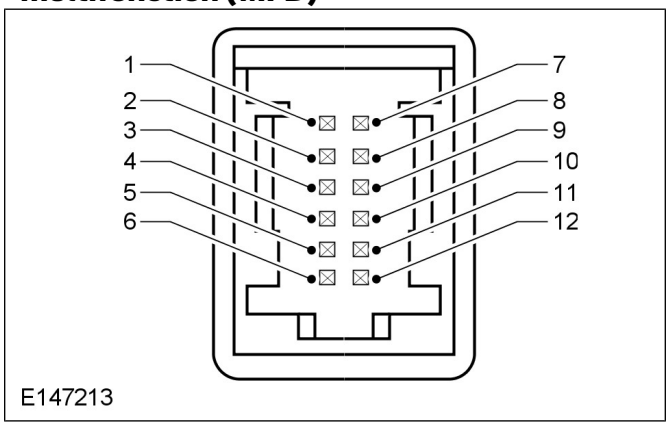



E147212

### 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)



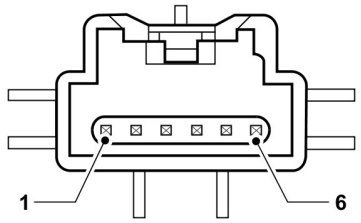

### Connecteur MFD3 à 12 broches

| Broche | Pièce | Désignation | Broche | Pièce | Désignation |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pile | Alimentation | 7 | MMRC + | Données |
| 2 | Pas branché | - | 8 | MM LIN | Données |
| 3 | Pas branché | - | 9 | Masse d'alimentation | Masse |
| 4 | MM CAN + | CAN H | 10 | MMRC et capteur d'alarme | Données |
| 5 | MM CAN - | CAN L | 11 | Masse d'alimentation | Masse |
| 6 | Pas branché | - | 12 | Pas branché | - |

**Connecteur Low Nav MFD5 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 |

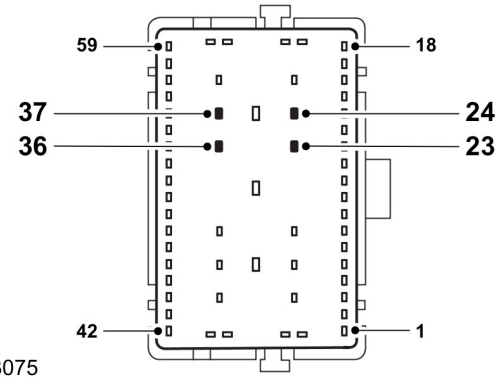
**Connecteur 6 broches du panneau de commande intégré (ICP)**




E167585

| Rep | Désignation |
|---|---|
| 1 | Borne + de la batterie |
| 2 | Allumage de tension PADI |
| 3 | PADI ON |
| 4 | PADI OFF |
| 5 | bus |
| 6 | Masse |

**Haut-parleurs arrière - Connecteur en ligne 14401/14014**




E173075

| Rep | Désignation |
|---|---|
| Pin 24 | Haut-parleur arrière gauche + (Blanc/Vert) |
| Pin 23 | Haut-parleur arrière gauche - (Marron/Jaune) |
| Pin 36 | Haut-parleur arrière droit - (Marron/Bleu) |
| Pin 37 | Haut-parleur arrière droit + (Marron/Blanc) |

## 4.9.4 Haut-parleurs arrière supplémentaires

Le câblage pour haut-parleurs arrière est toujours présent dans le faisceau de porte arrière 14026, raccordé au faisceau IP 14401 via un connecteur en ligne 14014.

Si les haut-parleurs arrière ne sont pas présents dans le faisceau de la carrosserie / connecteur en ligne du faisceau IP 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).

## 4.10 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.

# 4.11 Eclairage extérieur

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

## 4.11.1 Feux de recul

Les feux de recul sont actionnés par le commutateur de marche arrière situé sur la transmission et détectés par le module électronique générique (BCM), qui est contrôlé par le circuit de commande côté haute tension du BCM.

## 4.11.2 Eclairage extérieur supplémentaire

**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 | 10 W | 2x5 W |
| Feu de position/de stationnement gauche (avant et arrière) | Commande côté alimentation | 15 W | 3x5 W |
| Feu de position/de stationnement droit (avant et arrière) | Commande côté alimentation | 15 W | 3x5 W |
| Clignotant avant gauche* | Commande côté alimentation | 50 W | 24 W + 5 W |
| Clignotant arrière gauche* | | | 21 W |
| Clignotant avant droit* | Commande côté alimentation | 50 W | 24 W + 5 W |
| Clignotant arrière droit* | | | 21 W |
| Feux de jour gauche/droit | Commande côté alimentation | 30 W | 2x15 W |

Les feux de recul ne doivent pas être soumis à une charge de plus de 3 A (32 W).

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

**L'éclairage de plaque d'immatriculation et les feux de gabarit ne doivent pas dépasser 20 W.

| Fusibles d'éclairage | | |
|---|---|---|
| F74 | 15 A | Feux de route |
| F75 | 15 A | Projecteur antibrouillard |
| F76 | 10 A | Feu de recul |

## 4.11.3 Eclairage – Feux de détresse/clignotants

Puissance maximale autorisée avec le système standard :

- 1 x 24 W — clignotant avant, 1 x 21 W clignotant arrière + 1 x 5 W répétiteurs de clignotants latéraux (côté gauche)
- 1 x 24 W — clignotant avant, 1 x 21 W clignotant arrière + 1 x 5 W répétiteurs de clignotants latéraux (côté droit)

* Charge maximum de 50 W par côté.

## 4.11.4 Eclairage – Feux antibrouillard avant et arrière

Vous devez consulter la réglementation nationale en matière d'interconnexion de feux antibrouillard avant et arrière supplémentaires avant de concevoir le circuit électrique. Puissance maximale autorisée avec le système standard :

- Feux antibrouillard avant - 2 x 55 W (contrôlé par un relais).
- Feux antibrouillard arrière - 2 x 21 W (contrôlé par le circuit de commande côté haute tension).

### 4.11.5 Rétroviseurs de porte électriques

**AVERTISSEMENT : Ne modifiez pas le système d'origine (contrôlé par le module électronique générique et une architecture multiplexée), ni les sources d'alimentation en provenance du câblage ou du contrôleur associé.**

**Note :** Ces options ne sont pas adaptées au montage ultérieur ou au montage dans un atelier de transformation automobile.

# 4.12 Eclairage intérieur

## 4.12.1 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 10 A (120 W).**

**Alimentation pour les éclairages intérieurs** - Pour la cabine et les espaces de chargement, elle est assurée par le système antidécharge de batterie (module électronique générique, broche C8-12). Les lampes d'accueil de chaque zone (avant et arrière) sont contrôlées par des broches séparées sur le BCM :

- Lampes avant (cabine), broche C4-11
- Lampes arrière (chargement), broche C3-21

Pour plus d'informations sur le BCM

Se reporter à : 4.2 Réseau de communication (page 70).

Le dispositif de maintien d'alimentation alimente l'éclairage intérieur pendant une durée limitée.

Charges maximum pour l'ensemble des éclairages intérieurs (miroir, carte, courtoisie) : 120 W au total. Les lampes d'accueil ont une charge maximum de :

Fourgon

- Lampes de cabine avant - 60 W max.
- Lampes d'espace de chargement arrière - 60 W max.
- Le total combiné incluant les lampes de courtoisie et de carte ne doit pas dépasser 120 W max.

Break

- Lampes de cabine avant, y compris la lampe des sièges de 2ème rangée et les lampes d'accueil - 60 W max.
- Lampes d'espace de chargement arrière - 60 W max.
- Le total combiné incluant les lampes de courtoisie et de carte ne doit pas dépasser 120 W max.

Chacune de ces broches du BCM peut supporter une charge de 60 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 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. Pour plus d'informations sur les pièces requises et les configurations à commander, veuillez contacter le concessionnaire Ford de votre région.

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

## 4.13.1 Dépose ou modification des portes

Pour les variantes ne nécessitant pas de portes, afin de garantir qu'aucun message d'avertissement de portes ouvertes n'apparaisse sur le combiné d'instruments et que l'éclairage intérieur ne demeure pas allumé, le module électronique générique (BCM) doit être connecté de la manière suivante pour toutes les portes qui ne sont pas montées :

- C3-35 Contacteur de porte de chargement gauche ouverte - masse
- C3-51 Contacteur de porte de chargement gauche ouverte - masse

## 4.13.2 Verrouillage centralisé

Le verrouillage est contrôlé par le BCM. Certaines broches du circuit de verrouillage sont soumises à une détection de courant dans le cadre du système de sécurité – en cas de modification, le verrouillage ne peut plus être garanti.

| BCM | 14014 en ligne, côté conducteur | 14014 en ligne, côté passager | Fonction |
|---|---|---|---|
| C7-1 | 12 | 12 | Verrouillage centralisé |
| C2-55 | 6 | - | Déverrouillage de porte conducteur |
| C2-49 | - | - | Déverrouillage de hayon |
| C7-11 | 13 | 13 | Interverrouillage centralisé |

**Configurations de verrouillage** La liste suivante répertorie plusieurs cas possibles de verrouillage indiqués par nos clients :

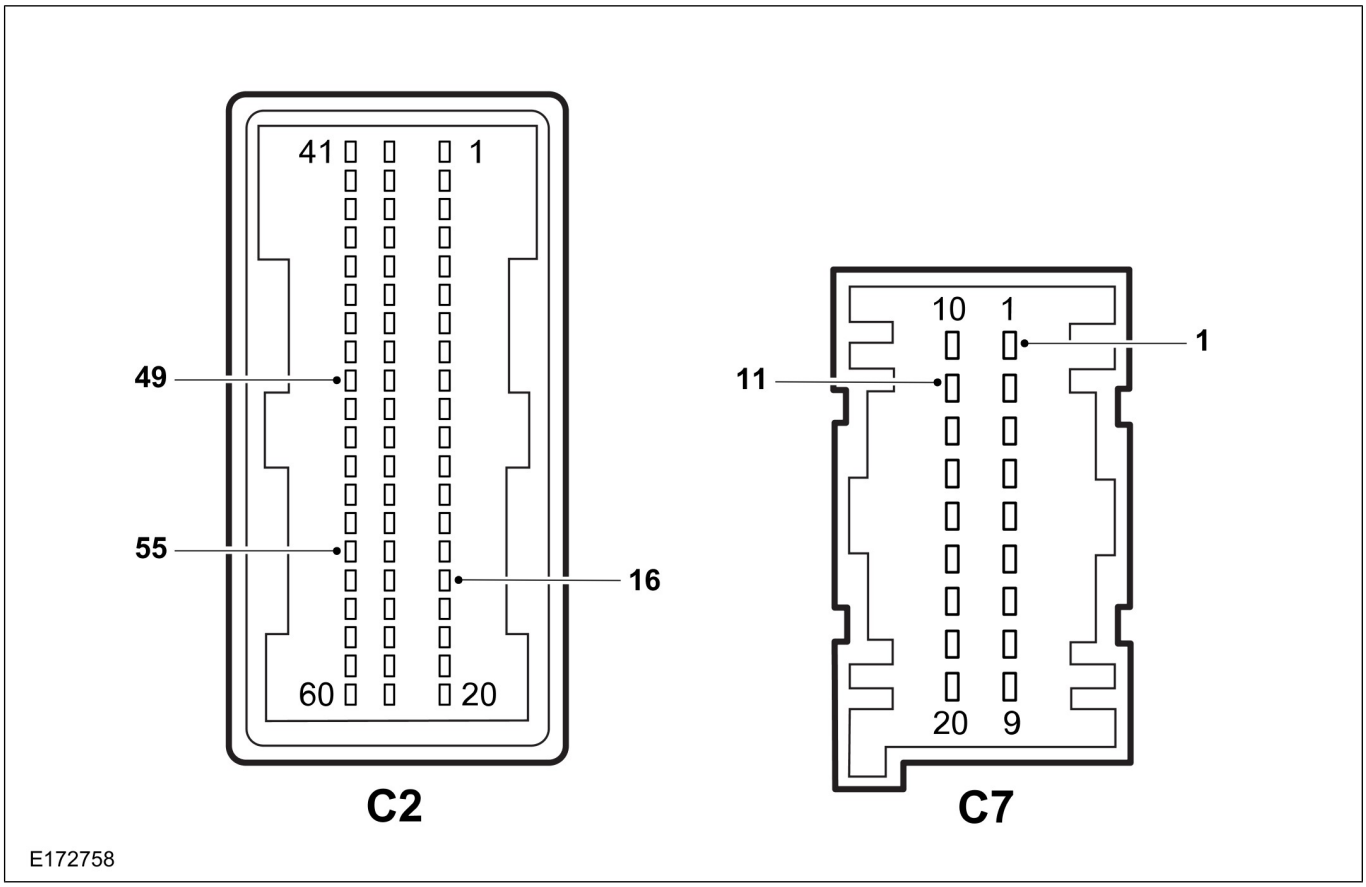
1. Verrouillage de sécurité ou verrouillage automatique au démarrage pour les taxis et les fourgons de livraison – ce paramètre peut être configuré dans le BCM (à effectuer par un concessionnaire Ford). Il est également possible de procéder à la configuration via le combiné d'instruments une fois le 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**




| Rep | Désignation |
|---|---|
| C7-1 | Alimentation du verrouillage centralisé |
| C7-11 | Alimentation de l'interverrouillage centralisé |
| C2-16 | Commutateur de déverrouillage arrière droit |
| C2-49 | Contacteur de déverrouillage de hayon |
| C2-55 | Commutateur de déverrouillage de porte conducteur |

# 4.14 Fusibles et relais

## 4.14.1 Fusibles

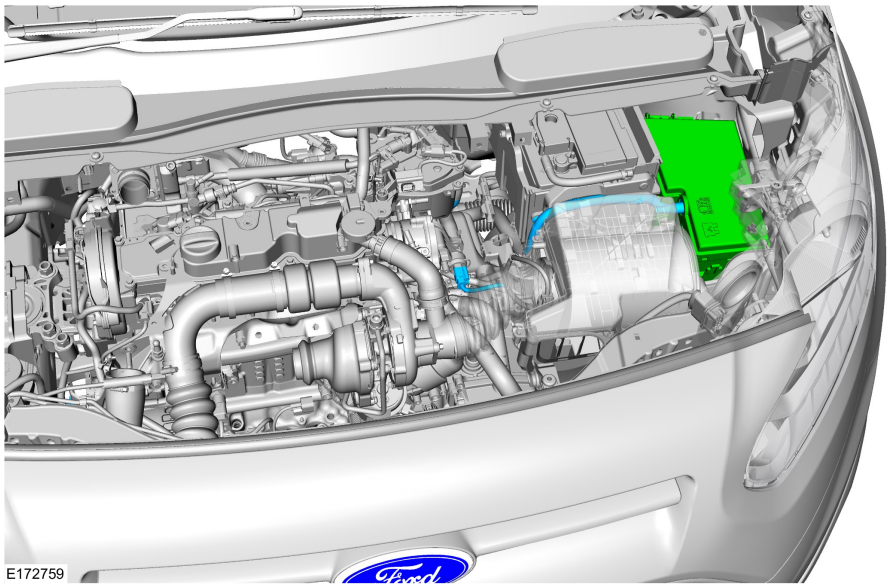
**AVERTISSEMENT : aucune augmentation de la capacité standard des fusibles existant dans le véhicule n'est autorisée en aucune circonstance. Le boîtier de raccordement du moteur (EJB) et le module électronique générique (BCM) ne contiennent pas de fusibles de rechange. L'atelier de transformation automobile doit fournir des fusibles supplémentaires selon les besoins. Veuillez consulter le tableau ci-dessous.**

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

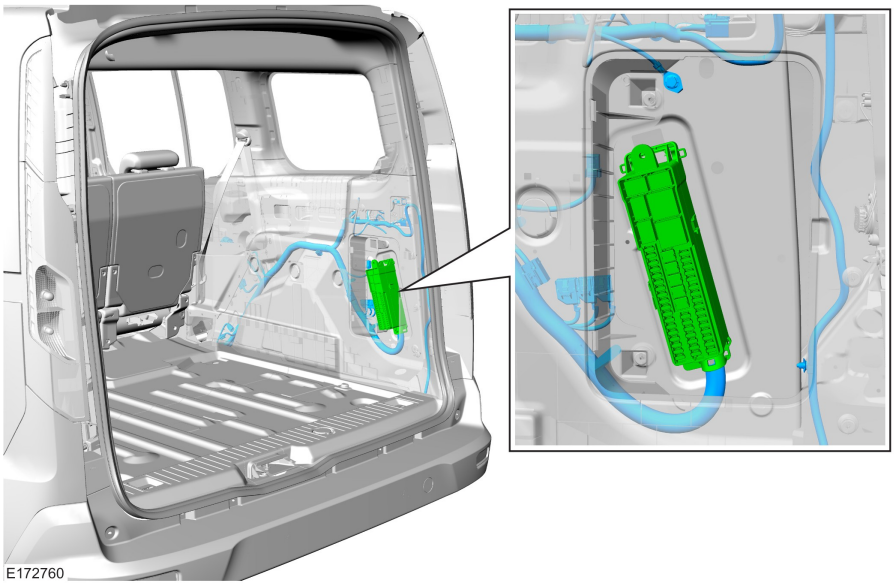
**Fusibles Ford**

| Numéro de pièce | Intensité nominale | Couleur |
|---|---|---|
| **Mini fusible** | | |
| 1L3T-14A094-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 |
| **Fusible Midi** | | |
| 2S6T-14A094-A_ | 30 A | - |
| 2S6T-14A094-B_ | 40 A | - |
| 2S6T-14A094-C_ | 50 A | - |
| 2S6T-14A094-D_ | 60 A | - |
| 2S6T-14A094-E_ | 70 A | - |
| 2S6T-14A094-F_ | 80 A | - |
| 2S6T-14A094-G_ | 100 A | - |
| **Fusible J-Case** | | |
| F8SB-14A094-A_ | 20 A | Bleu |
| F8SB-14A094-B_ | 30 A | Rose |
| F8SB-14A094-C_ | 40 A | Vert |
| 2L5T-14A094-A_ | 25 A | - |
| **Fusible de démarreur** | | |
| AV6T-14A094-F_ | 150 A | - |

**Boîtier de raccordement moteur**




**Boîtier de raccordement arrière**




## 4.14.2 Relais

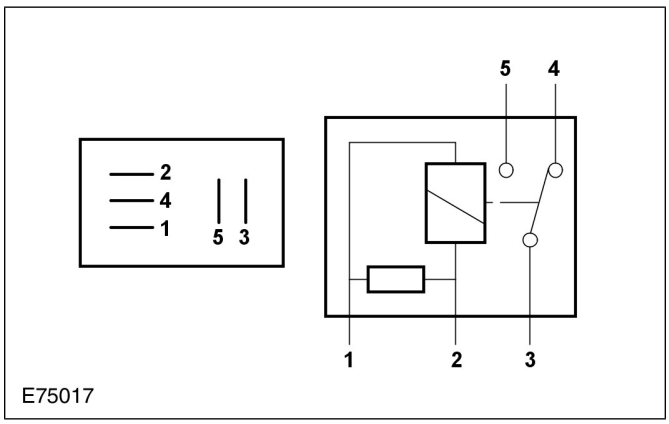
| Numéro de pièce | Intensité nominale | Couleur |
|---|---|---|
| **Mini relais** | | |
| BU5T-14B192-A_ | 30 A | Noir |
| **Relais d'alimentation** | | |
| 5M5T-14B192-E_ | 70 A | Gris |
| **Micro relais** | | |
| 5M5T-14B192-A_ | 20 A | Noir |
| 5M5T-14B192-B_ | 20 A | Noir |

**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.

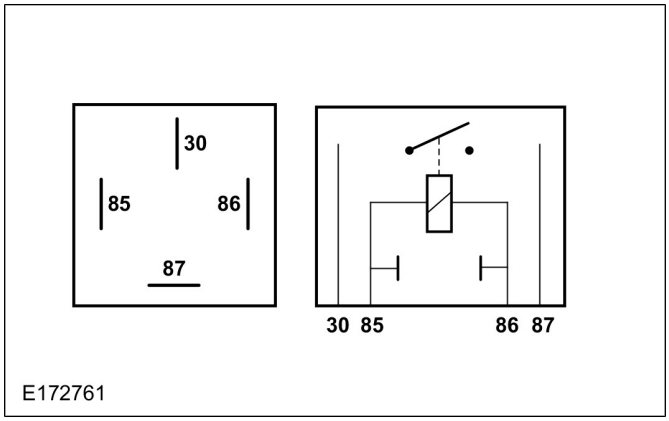
Pour les courants de commutation maximum, reportez-vous aux figures E75017—E75021.

**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 : 5M5T-14B192-A | |
| Relais normalement ouvert d'intensité moyenne - numéro de référence : 5M5T-14B192-B (broche 4 absente) | |

**Mini relais**




| Paramètres des mini relais | |
|---|---|
| Contacts normalement ouverts | 30 A |
| Intensité nominale de bobine | 300 mA (max) |
| Relais inverseur d'intensité moyenne — numéro de référence : BU5T-14B192-AA | |

## 4.14.3 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 : 5.8 Vitres, cadres et mécanismes (page 128).

# 4.15 Aménagement spécial

## 4.15.1 Kits et faisceaux de deuxième monte

**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 : 4.14 Fusibles et relais (page 107).
Se reporter à : 4.16 Mise à la masse (page 111).

| Numéro de pièce | Kits et faisceaux de deuxième monte |
|---|---|
| AMDT1J-15A416-A_ | Kit d'attelage de remorque |

# 4.16 Mise à la masse

## 4.16.1 Points de masse

**ATTENTION :**

**Utilisez uniquement les points de masse indiqués. L'utilisation d'autres points pourrait compromettre l'intégrité du véhicule.**

**Vérifiez que tous les points de masse sont serrés au couple correct.**

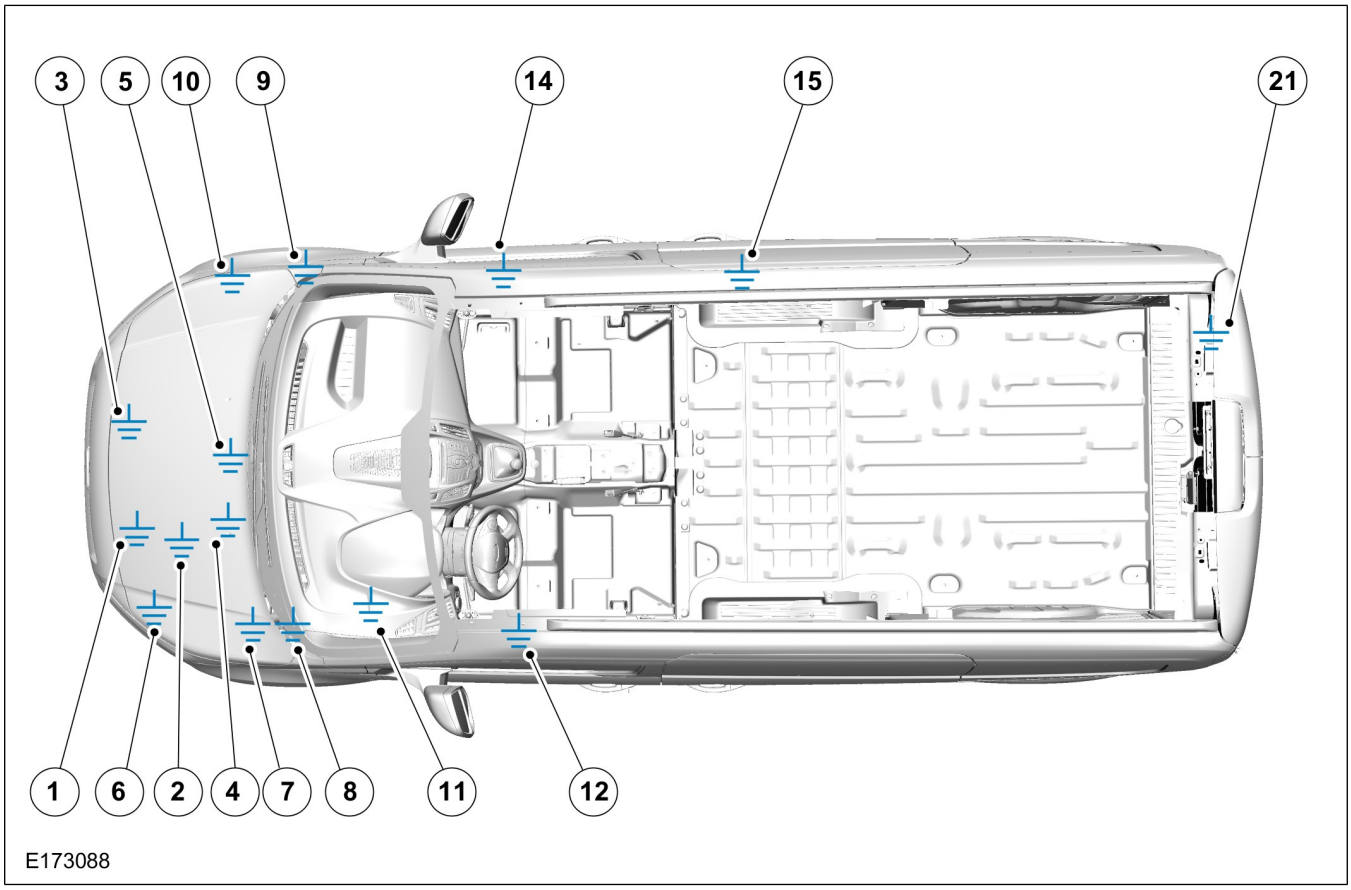
Les fils de masse doivent être ramenés aux points de masse Ford prévus. Veuillez vous reporter aux figures suivantes. Pour les très forts consommateurs de courant, il est recommandé que la connexion à la masse soit faite directement au point de masse proche du point de masse de la batterie. Pour les connexions à la masse et alimentation en courant élevé

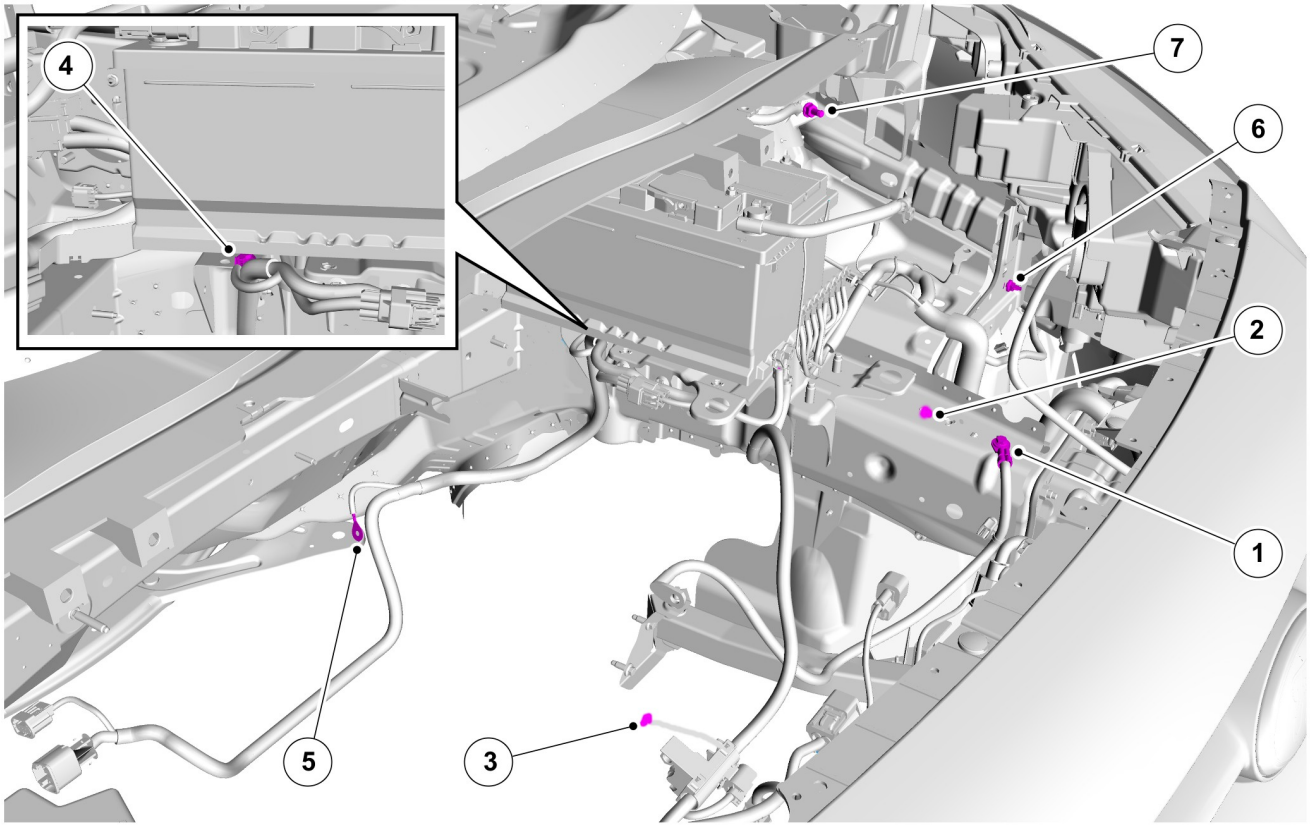
Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 85).

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

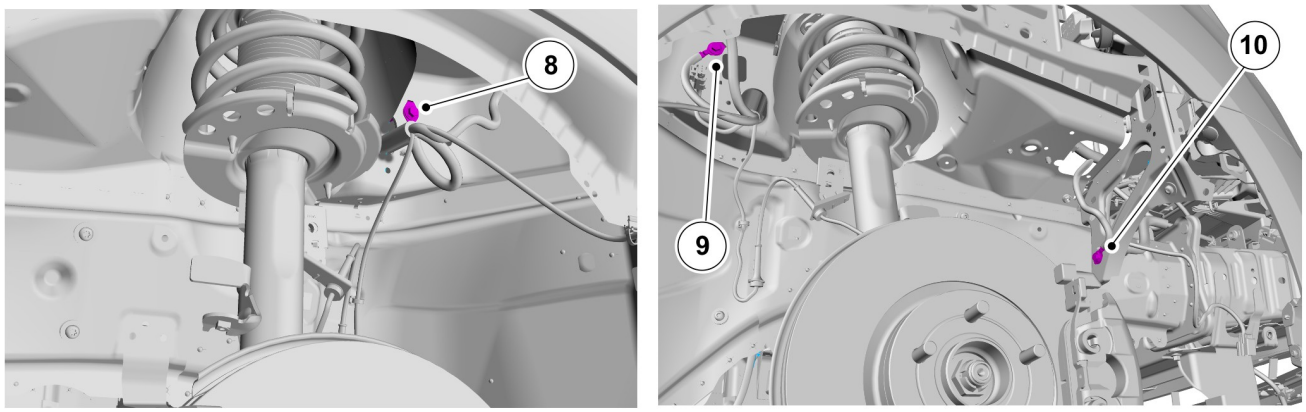
Pour plus d'informations, veuillez contacter le service conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

**Emplacement du point de masse général**

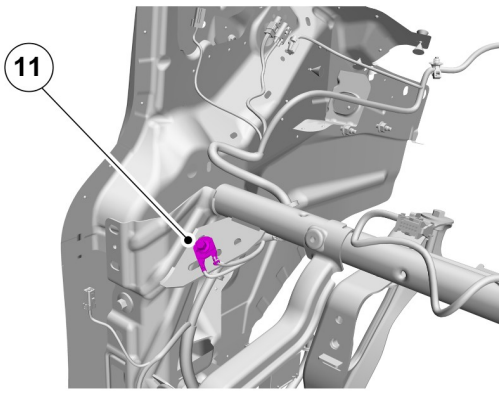




E173089



E173090



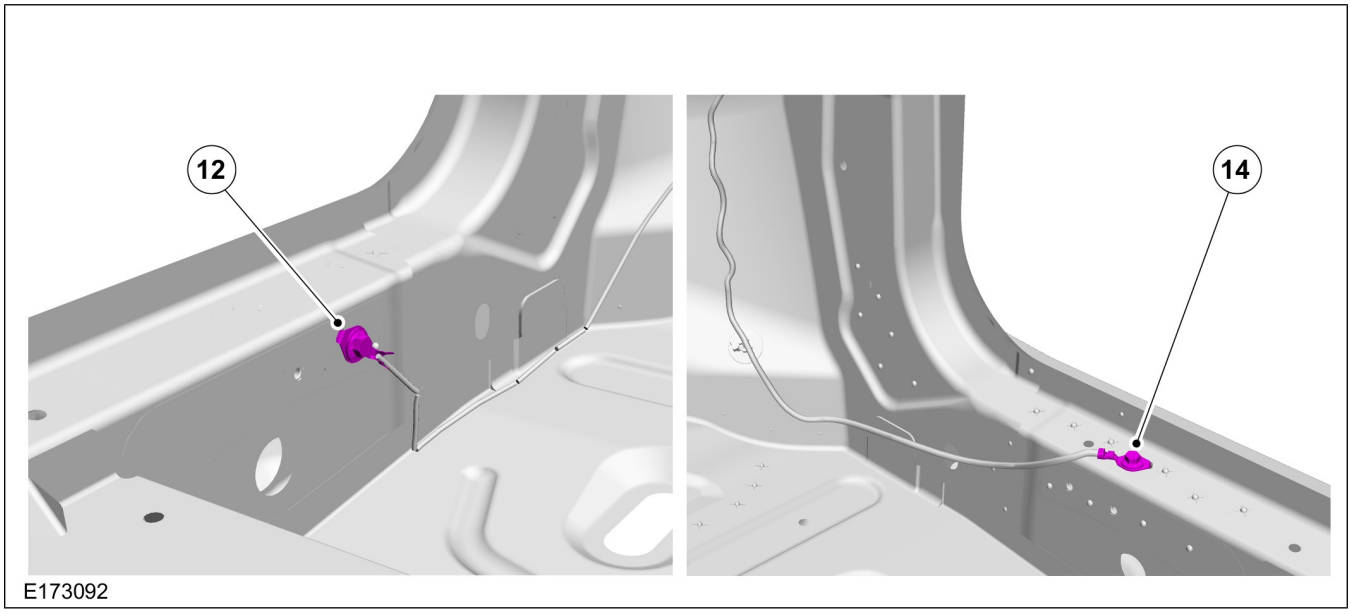
E173091

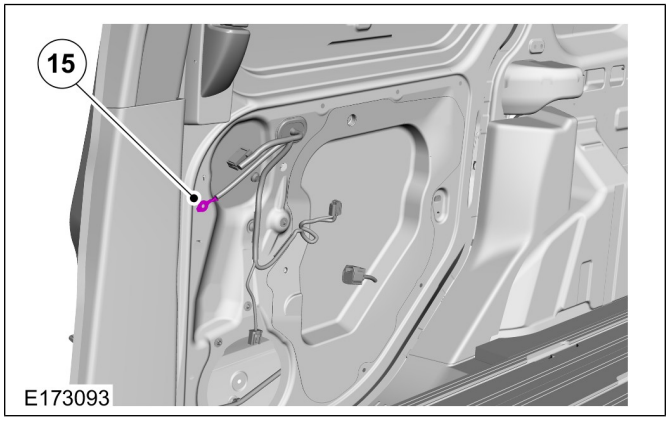
| Point de masse | Emplacement | Désignation | Faisceau |
|---|---|---|---|
| GP1 | Compartiment moteur | Alimentation | 14324 |
| GP2 | Compartiment moteur | Signal | 12A690 |
| GP3 | Compartiment moteur | Signal | 12A690 |
| GP4 | Compartiment moteur | Signal | 14A280 |
| GP5 | Compartiment moteur | Signal | 3C221 |
| GP6 | Compartiment moteur | Signal | 14K733 |
| GP7 | Compartiment moteur | Alimentation | 14K733 |
| GP8 | Compartiment moteur | Signal | 10C679 |
| GP9 | Compartiment moteur | Signal | 14K733 |
| GP10 | Compartiment moteur | Signal | 14401 |
| GP11 | Planche de bord, CG | Signal | 14K733 |
| GP12 | Seuil de porte, CD | Signal | 14401 |
| GP14 | Seuil de porte, CG | Signal | 14401 |
| GP15 | Porte de chargement latéral | Signal | 14026 |
| GP21 | Panneau de custode | Signal | 15A417 |

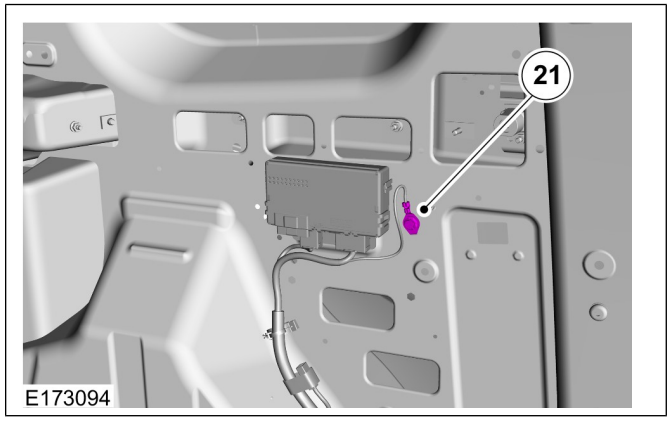
Numéro de référence Ford 6G9T-10N006-CC - Fixation par vis M6 - Couple de 10,5 Nm

Abréviations utilisées dans le tableau :

- CG – Côté gauche
- CD – Côté droit



# 5.1 Carrosserie

## 5.1.1 Structures de carrosserie – Informations d'ordre général

Veuillez 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 : 5.12 Prévention de la corrosion (page 136).

- Veillez à ce que les fixations situées dans la zone du montant B, du montant C et/ou du montant D n'empiètent pas sur les ceintures de sécurité ou les enrouleurs.

  Se reporter à : 5.9 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS) (page 130).

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

Se reporter à : 5.3 (page 120).

**AVERTISSEMENTS :**

**Ne percez pas les pièces en acier au bore (reportez-vous à la figure E172290 dans cette section).**

**Avant de procéder au perçage du plancher, contrôlez l'emplacement des zones à ne pas percer (reportez-vous à la figure E172552 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 62).
Se reporter à : 5.5 Capot, portes, coffre et hayon (page 122).

## 5.1.2 Soudage

**AVERTISSEMENT : ne soudez pas les pièces en acier au bore (reportez-vous à la figure E172290 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 nettoyer 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.

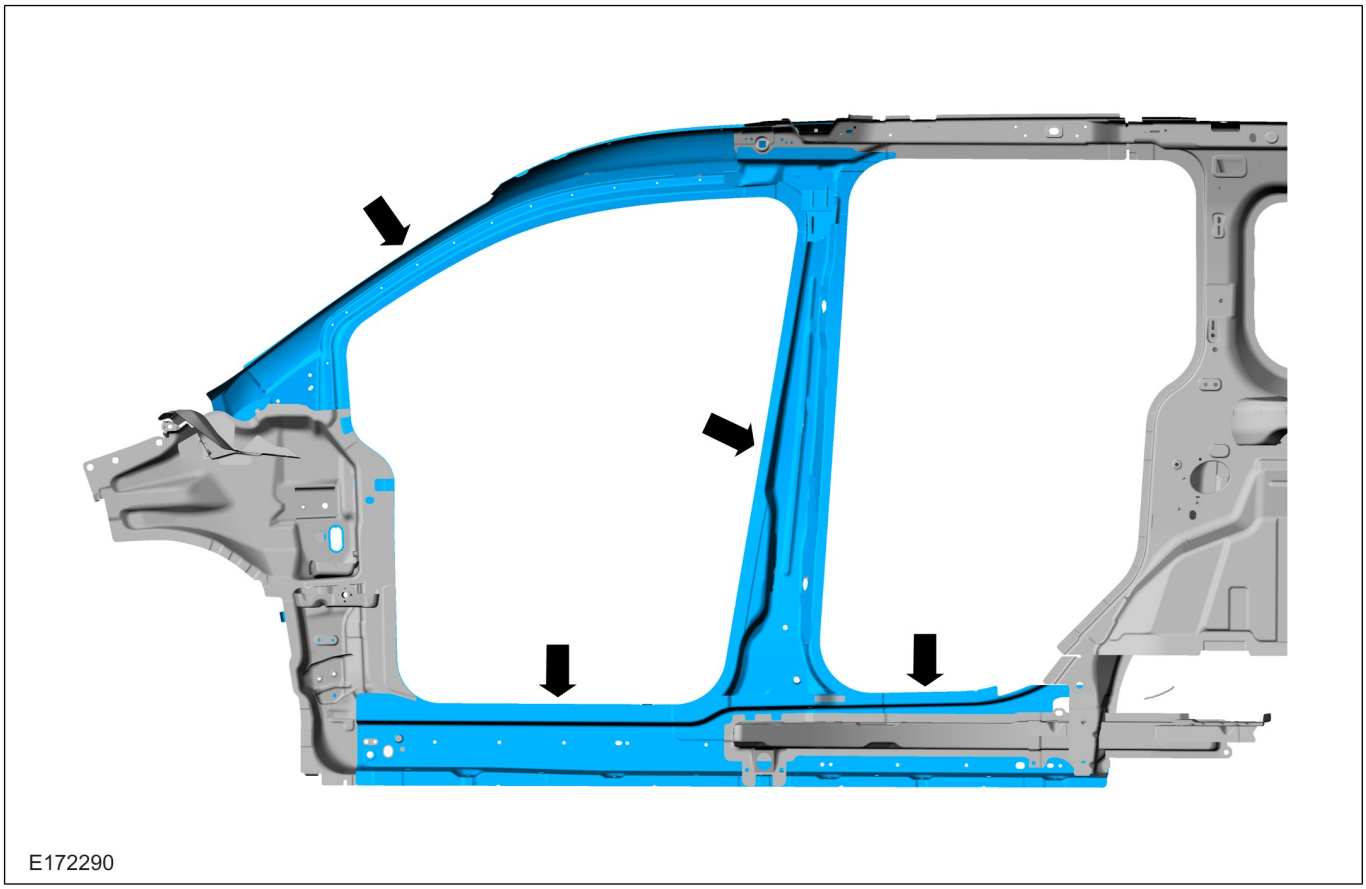
**Note :** lors du nettoyage des zones de réparation, appliquez seulement une petite quantité de produit de nettoyage pour tôles sur le chiffon servant à nettoyer. Il ne doit y avoir en aucun cas du produit de nettoyage sur les brides de raccord, afin d'éviter que l'apprêt de soudage ne soit expulsé.

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

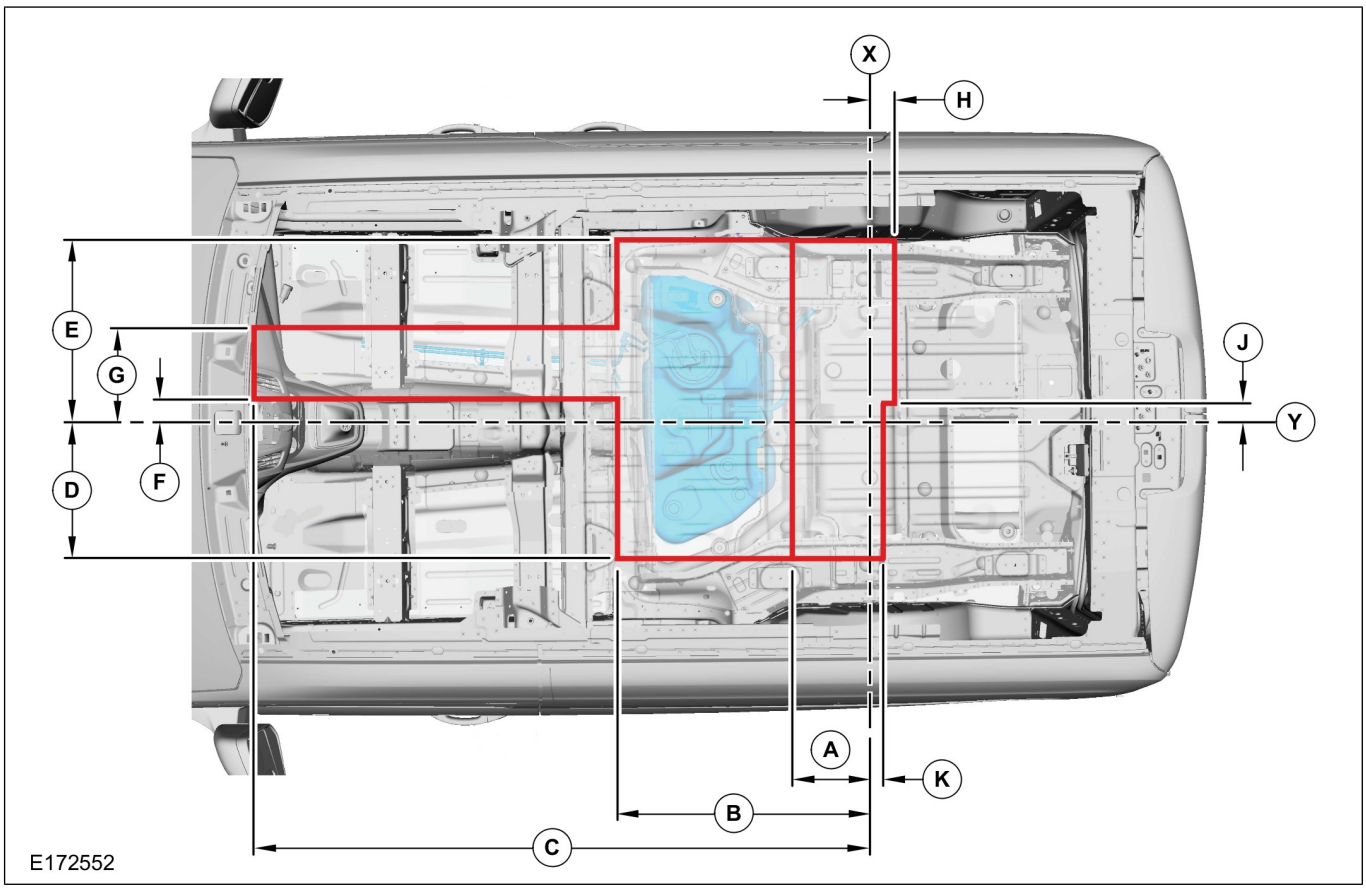
Après le nettoyage, de l'apprêt est appliqué sur les bords à souder. Un contrôle doit également être effectué pour vérifier la présence de la protection anticorrosion appliquée en production dans la zone des brides. Tout dommage doit être à nouveau apprêté.

## 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



| Dimensions (mm) des « zones à ne pas percer » du plancher | | | |
|---|---|---|---|
| X | Ligne médiane d'essieu des roues arrière | Y | Ligne médiane du véhicule |
| A | 300 | F | 100 |
| B | 900 | G | 270 |
| P | L1 = 2 200 | H | 100 |
| P | L2 = 2 600 | J | 65 |
| D | 450 | K | 50 |
| E | 650 | | |

## 5.1.5 Intégrité de l'extrémité avant – Système de refroidissement, performances anticollision, aérodynamique et système d'éclairage

**Refroidissement :** la circulation continue du flux d'air dans l'habitacle et le compartiment moteur ne doit en aucun cas être entravée par l'ajout d'équipements supplémentaires. En cas de doute, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

**Eclairage :** ne modifiez pas le système d'éclairage.

**Anticollision :** ne coupez, percez ou soudez aucune pièce essentielle aux performances anticollision du véhicule. Aucun composant ne doit être ajouté dans la zone anticollision. Cela pourrait modifier l'étalonnage du capteur de collision.

La pose d'un système d'airbag latéral n'est pas autorisée si :

- Un mécanisme de pivotement est installé sur les sièges avant.
- Tout matériau ou élément structurel ajouté est fixé sur la zone interne et/ou externe du montant B.

# 5.2 Systèmes de rangement

## 5.2.1 Systèmes de rayonnage

Pour fixer un système de rayonnage, il est conseillé d'utiliser les zones marquées qui sont indiquées sur les figures E172553 et E172554.

- 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.
- Veillez à appliquer une couche de produit d'étanchéité pour éviter toute pénétration d'eau, de sel, de poussière, suite aux travaux de découpe ou de perçage de la carrosserie. Utilisez des produits d'étanchéité et de finition, ainsi que des produits de protection contre la corrosion du soubassement, homologués par Ford.
- Pour réduire les contraintes exercées sur la zone supérieure du côté de la carrosserie, vous devez ajouter des arceaux de toit renforcés supplémentaires.
- Si vous avez prévu de poser un revêtement à l'intérieur de l'espace de chargement, tous les boulons traversants de rayonnage et les entretoises doivent être accessibles à travers le revêtement au niveau de la structure de carrosserie.
- Aucune fixation porteuse sur le revêtement uniquement.
- Pour améliorer les performances antichoc, le système de rayonnage doit être conçu avec des renforts diagonaux.
- Les véhicules doivent être équipés d'une cloison en option de la gamme Ford standard pour offrir la meilleure protection possible au conducteur et aux passagers.
- Il est préférable de monter un système de rayonnage de chaque côté pour ne pas rompre l'équilibre du véhicule.

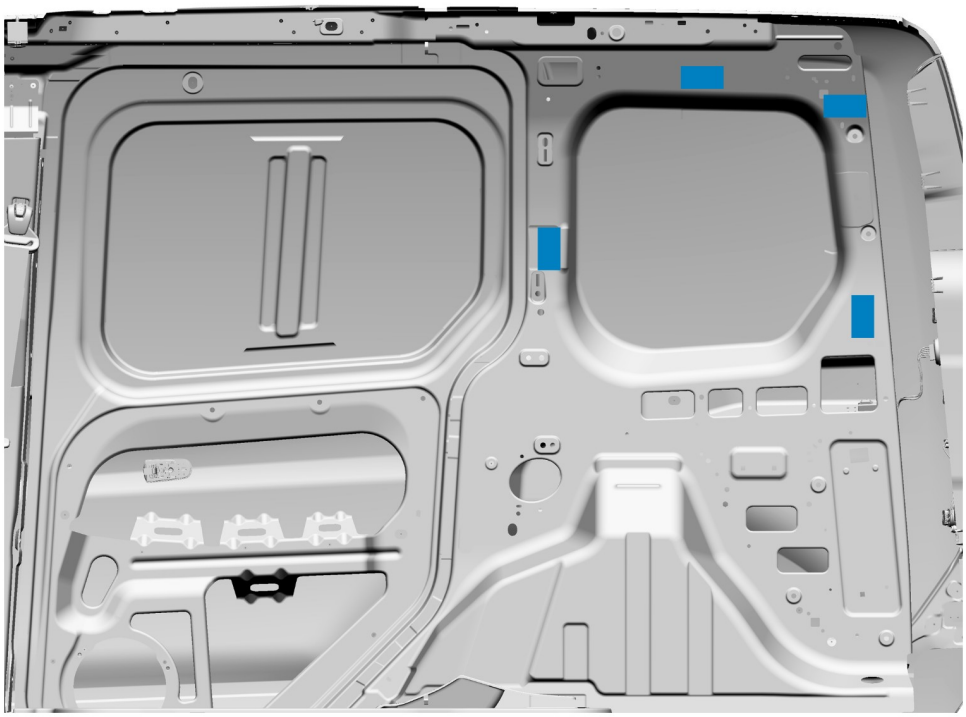
Pour plus de détails

Se reporter à : 5.12 Prévention de la corrosion (page 136).

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

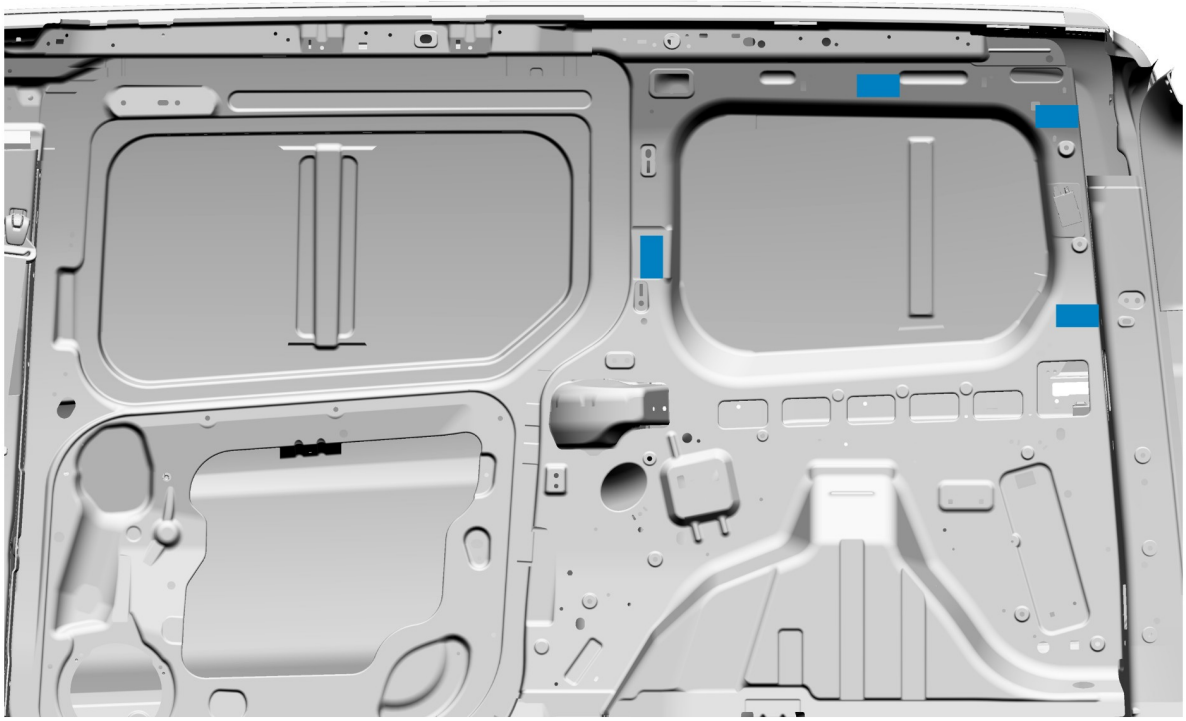
Se reporter à : 4.1 Installation de câblage et guides de positionnement (page 62).
Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 114).
Se reporter à : 5.5 Capot, portes, coffre et hayon (page 122).

**Emplacements de fixation recommandés L1**



E172553

**Emplacements de fixation recommandés L2**



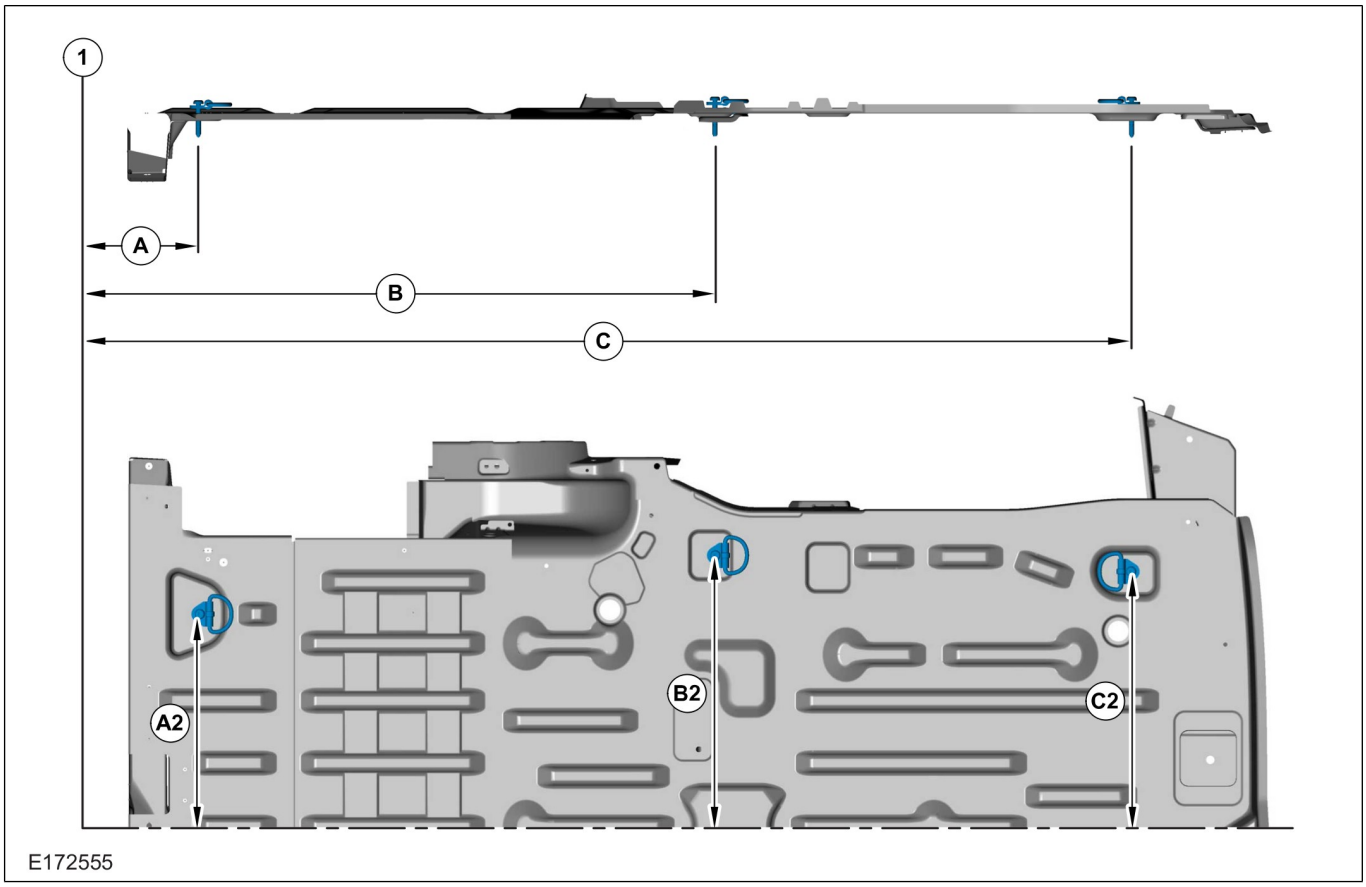
E172554

# 5.3 Système de carrosserie - Généralités—Spécifications

## 5.3.1 Points d'arrimage de l'espace de chargement des fourgons et breaks

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 E172555. Tous les emplacements ne sont pas indiqués pour tous les véhicules, cela dépend du véhicule de base. Pour des emplacements de fixation supplémentaires.

Se reporter à : 5.2 Systèmes de rangement (page 118).




**Dimensions pour points d'arrimage de chargement**

| Dimension (mm) | L1 | L2 |
|---|---|---|
| Dimension depuis le montant B (1) | | |
| A | 138 | |
| B | 736 | |
| P | 1541 | |
| Depuis le centre du véhicule | | |
| A2 | 412 | |
| B2 | 525 | |
| C2 | 494 | |

L1 = empattement 2 662 mm, L2 = empattement 3 062 mm

# 5.4 Panneaux de carrosserie avant

## 5.4.1 Séparations (cloison) – Protection du conducteur et des passagers avant des fourgons

**ATTENTION : Les cloisons assurent une fonction importante et sont même obligatoires dans certaines régions.**

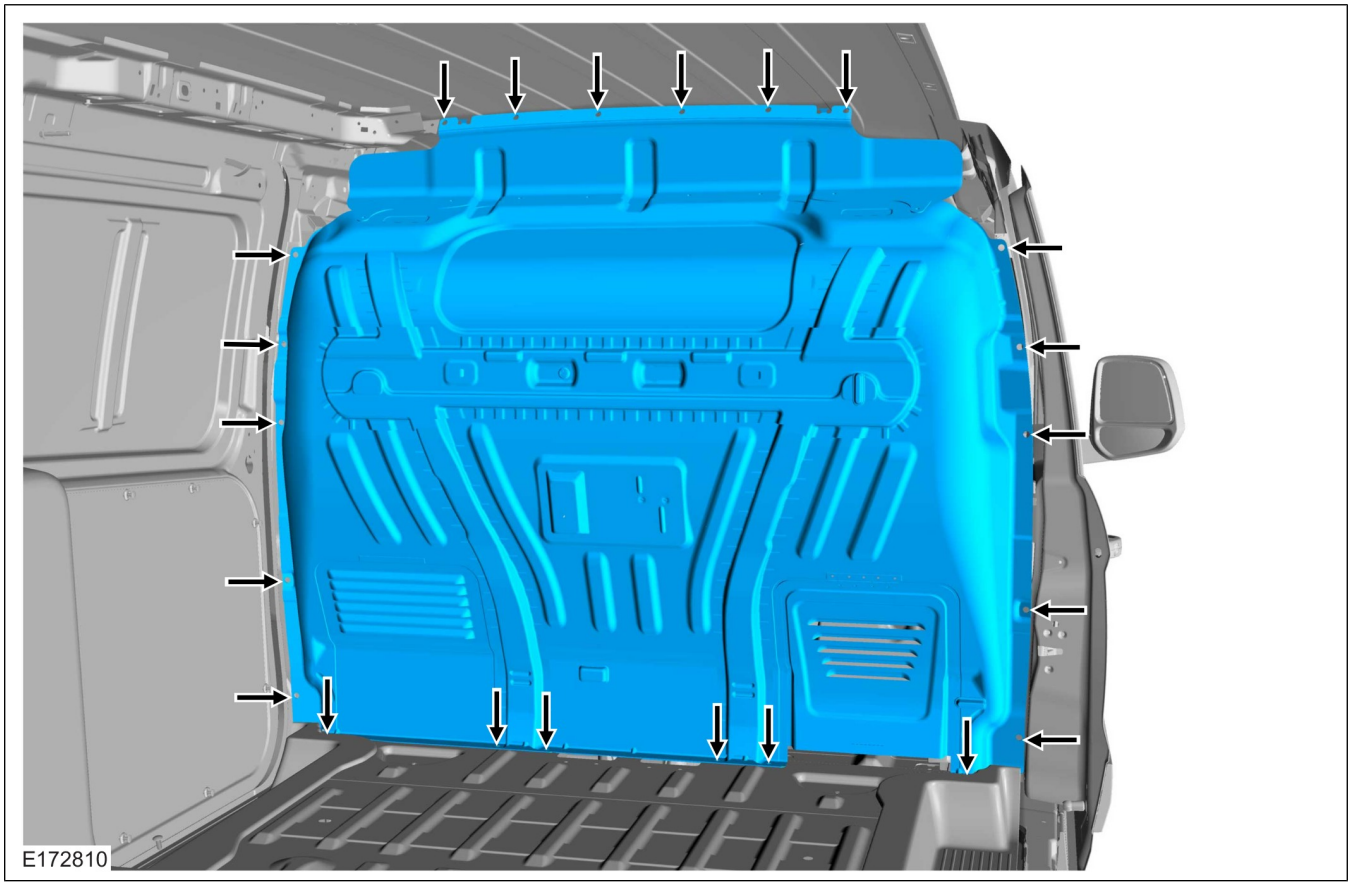
Il est de votre responsabilité en tant qu'atelier de transformation de veiller à ce que la législation en vigueur soit respectée en ce qui concerne les cloisons et les grilles de protection des fenêtres. Vous devez également veiller à ce que les exigences en matière de limitation de charge soient respectées si vous utilisez une cloison hors gamme standard de Ford.

Les cloisons Ford standard présentent un écartement par rapport à la structure de carrosserie pour permettre la flexion naturelle de la carrosserie et la circulation d'air de la cabine vers l'espace de chargement arrière pour assurer un contrôle de l'aération.

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

La figure suivante indique les emplacements standard de fixation de la cloison sur le montant B. Il s'agit de trous hexagonaux destinés à recevoir des écrous M6 de type rivet pour tôle fine. Les cloisons Ford de la gamme standard peuvent être posés ultérieurement sur ces points de fixation. Les cloisons Ford standard sont fixées avec des boulons inviolables.

**Trous de fixation de cloison en acier des fourgons**



# 5.5 Capot, portes, coffre et hayon

## 5.5.1 Sécurité, système antivol et système de verrouillage

**Note :** il est déconseillé de modifier le système de verrouillage ou d'endommager le blindage de sécurité autour du verrou et du crochet.

Cependant, en cas de modifications nécessaires à la conversion, veuillez contacter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

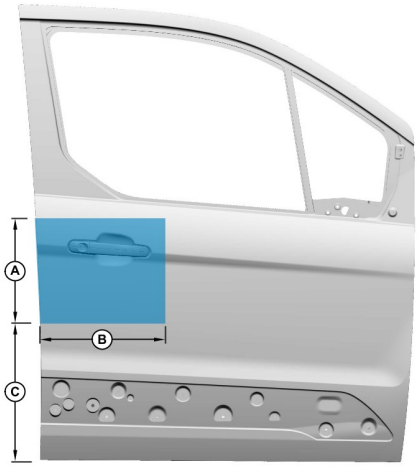
Pour éviter tout problème relatif à la sécurité du système de verrouillage, nous vous conseillons de contacter le concessionnaire Ford de votre région avant de procéder aux modifications.

Lors du retrait ou de la pose, veillez à ajuster les joints de porte correctement, en utilisant des joints identiques pour que la porte se ferme sans efforts. Toute modification des brides ou des surfaces d'étanchéité doit être signalée à votre concessionnaire Ford agréé ou au service conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com. Ceci peut également impliquer des réglages d'extraction/de ventilation d'air pour faciliter la fermeture des portes en cas de modification importante des ouvrants.

Le module électronique générique a été conçu spécialement pour les mécanismes de verrouillage du Ford Transit ; il permet donc le verrouillage et le déverrouillage des ouvrants à des moments précis. Utilisez des mécanismes de verrouillage supplémentaires du Ford Transit pour augmenter les fonctions de verrouillage électrique. Les systèmes de verrouillage supplémentaires peuvent être alimentés par l'intermédiaire de relais connectés en parallèle avec les systèmes existants.

Les illustrations suivantes indiquent les zones dans lesquelles il est déconseillé de percer.

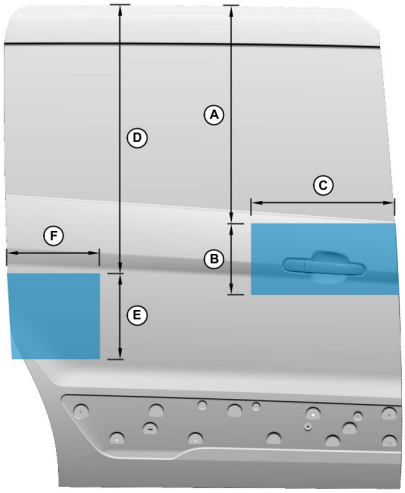
**Zone à ne pas percer — Portes conducteur et passager**




E172557

| Rep | Désignation |
|---|---|
| A | 350mm |
| B | 340mm |
| C | 365mm |

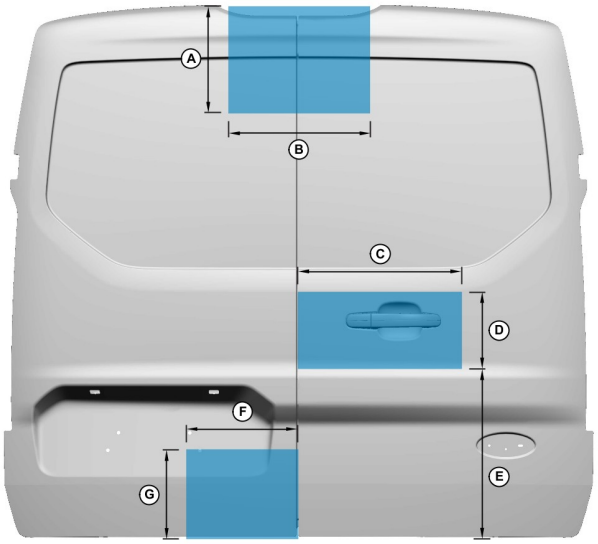
### Zone à ne pas percer - Portes coulissantes latérales




E172558

| Rep | Désignation |
|---|---|
| A | 725mm |
| B | 235mm |
| C | 215mm |
| D | 695mm |
| E | 410mm |
| F | 145mm |

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




E172559

| Rep | Désignation |
|---|---|
| A | 215mm |
| B | 240mm |
| C | 380mm |
| D | 130mm |
| E | 470mm |
| F | 195mm |
| G | 140mm |

## Zone à ne pas percer – Hayon

E172560

| Rep | Désignation |
|---|---|
| A | 605mm |
| B | 375mm |
| C | 385mm |

# 5.6 Garnissage intérieur

## 5.6.1 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.

## 5.6.2 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 62).
Se reporter à : 5.5 Capot, portes, coffre et hayon (page 122).
Se reporter à : 5.1 Carrosserie (page 114).

- Les panneaux doivent être découpés avec précision à la machine, pas de sciage manuel, pour réduire les bords non lissés et les éclats.
- Les panneaux doivent être pré-percés.
- Ne percez pas les panneaux de plancher ; utilisez les points d'arrimage de charge existants pour fixer les panneaux.
- Il est recommandé, pour le montage d'un plancher en contreplaqué, d'utiliser un panneau monobloc.
- Au plancher, utilisez des chants de placage en aluminium.
- Le contreplaqué doit être hydrophobe et résister à l'eau bouillante (WBP).
- Il est recommandé d'utiliser une épaisseur de 9 mm pour les planchers et de 6 mm pour les revêtements latéraux et de porte.

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

# 5.7 Sièges

**Note :** au moment de réassembler le siège et la ceinture de sécurité, utilisez les vis recommandées et veillez à les serrer au couple spécifié. Pour connaître les couples recommandés, veuillez contacter le concessionnaire Ford de votre région ou le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

## 5.7.1 Fourgon

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

## 5.7.2 Sièges chauffants

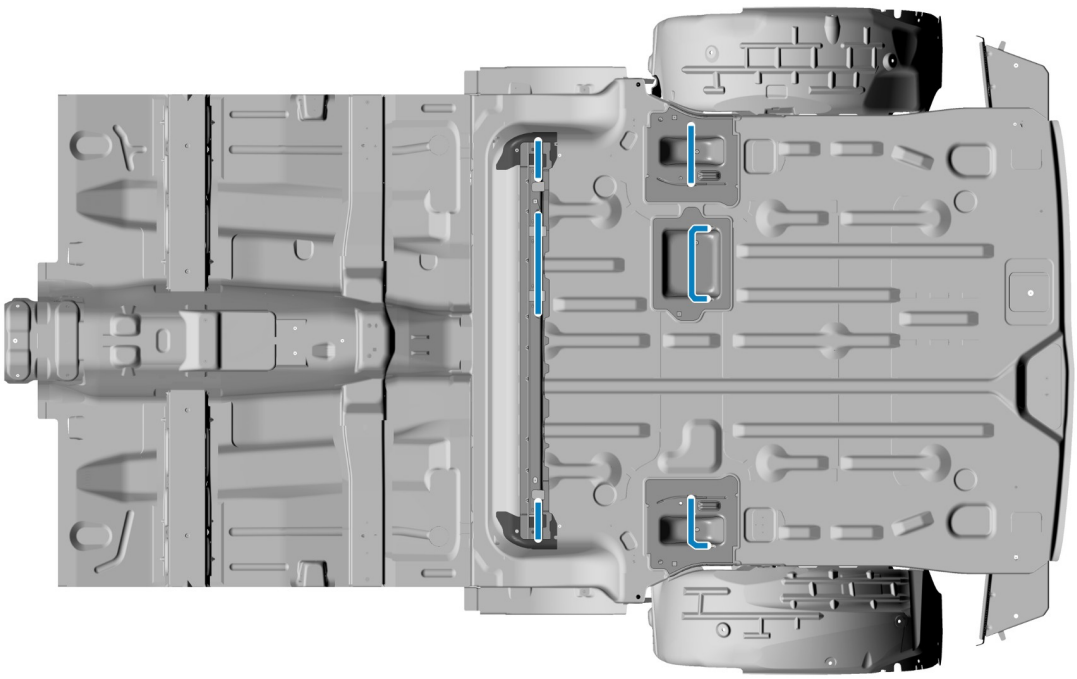
**AVERTISSEMENT : l'alimentation électrique des sièges chauffants d'origine Ford ne doit pas être utilisée à d'autres fins, par ex. pour l'alimentation d'autres appareils électriques.**

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).

## 5.7.3 Positions de fixation de siège arrière

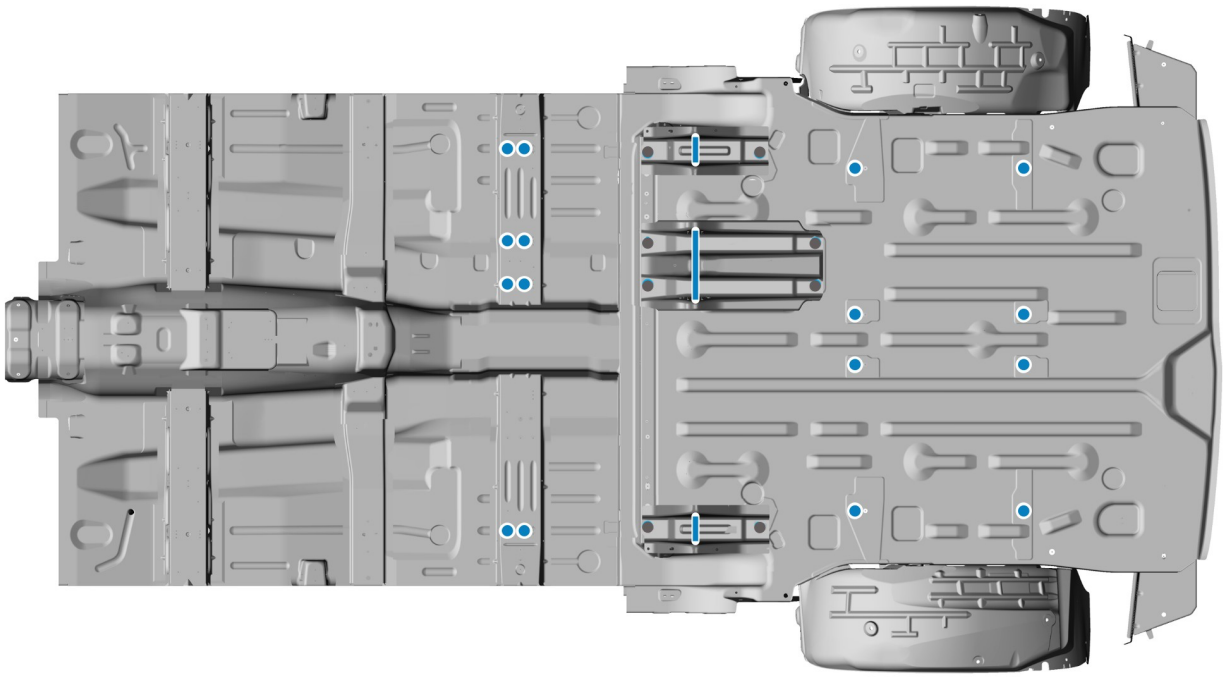
Les illustrations suivantes indiquent les positions de fixation au plancher des sièges de deuxième et de troisième rangées. Ces positions dépendent de l'empattement du véhicule.

**Break L1 - Positions de fixation de deuxième rangée**



E172561

**Break L2 - Positions de fixation de deuxième et troisième rangées**



E172562

Tous les breaks possèdent des sièges de deuxième rangée, mais tous les véhicules L2 ne possèdent pas de troisième rangée de sièges. Les emplacements de fixation des sièges dépendent du châssis commandé.

**Note :** Si un break L2 est commandé avec 2 rangées de sièges, il ne disposera pas des emplacements de fixation et renforts nécessaires pour une troisième rangée de sièges.

Pour plus d'informations, veuillez contacter votre concessionnaire Ford ou le service conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

# 5.8 Vitres, cadres et mécanismes

## 5.8.1 Pare-brise chauffant et lunette arrière chauffante

**AVERTISSEMENT : Ne modifiez ni le système d'origine (contrôlé par le module électronique générique et une architecture multiplex) ni les sources d'alimentation en provenance du câblage ou du contrôleur associé.**

Ces options ne sont pas adaptées au montage ultérieur ou au montage dans un atelier de transformation automobile.

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

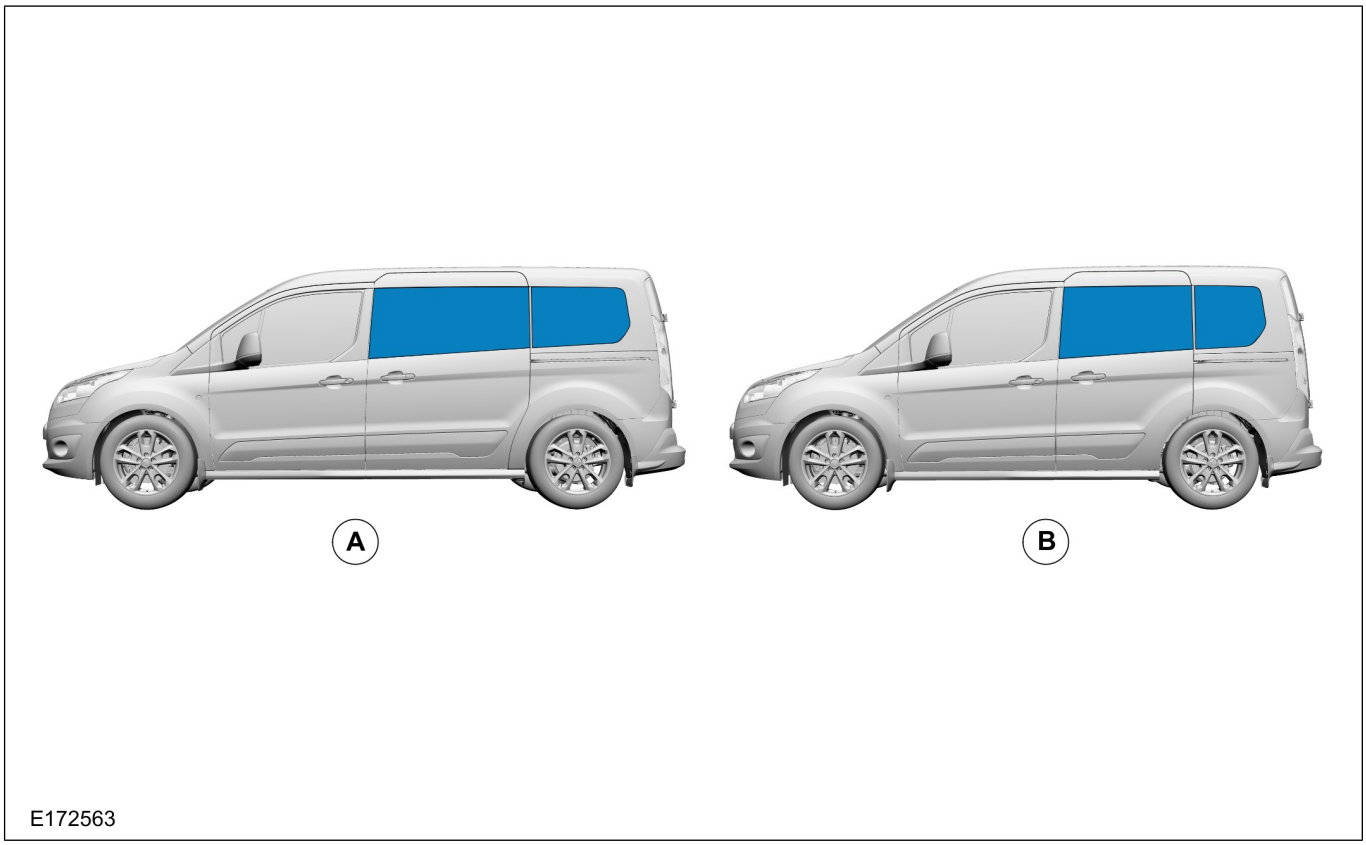
## 5.8.2 Vitres arrière

Pour la conception des vitres, la spécification du châssis doit de préférence être celle d'un break. 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**

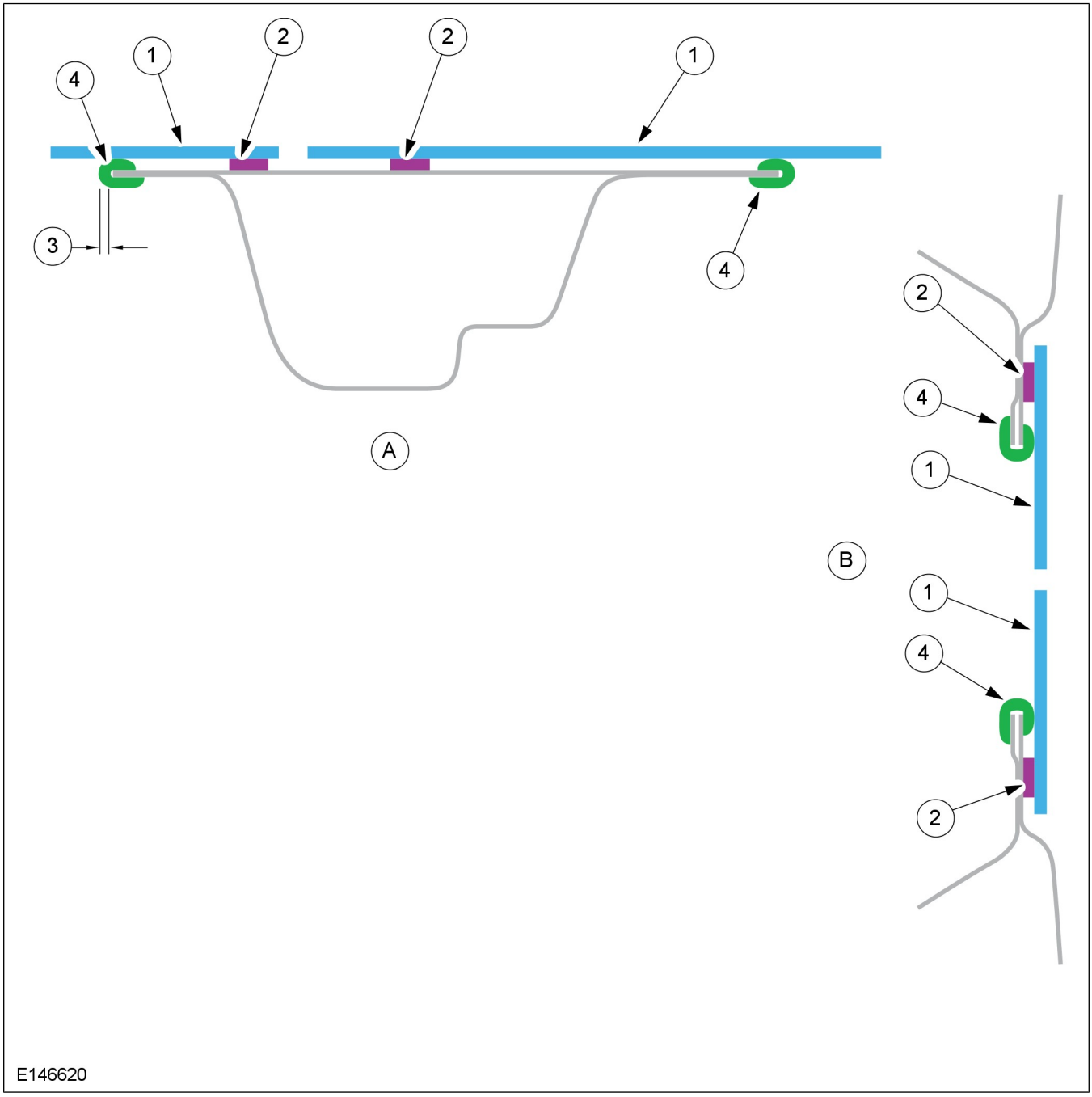
Se reporter à : 5.7 Sièges (page 126).




Pour les principales dimensions d'empattement et de hauteur de véhicule globale

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

**Section transversale du panneau latéral de carrosserie d'un fourgon classique pour la conception des vitres**



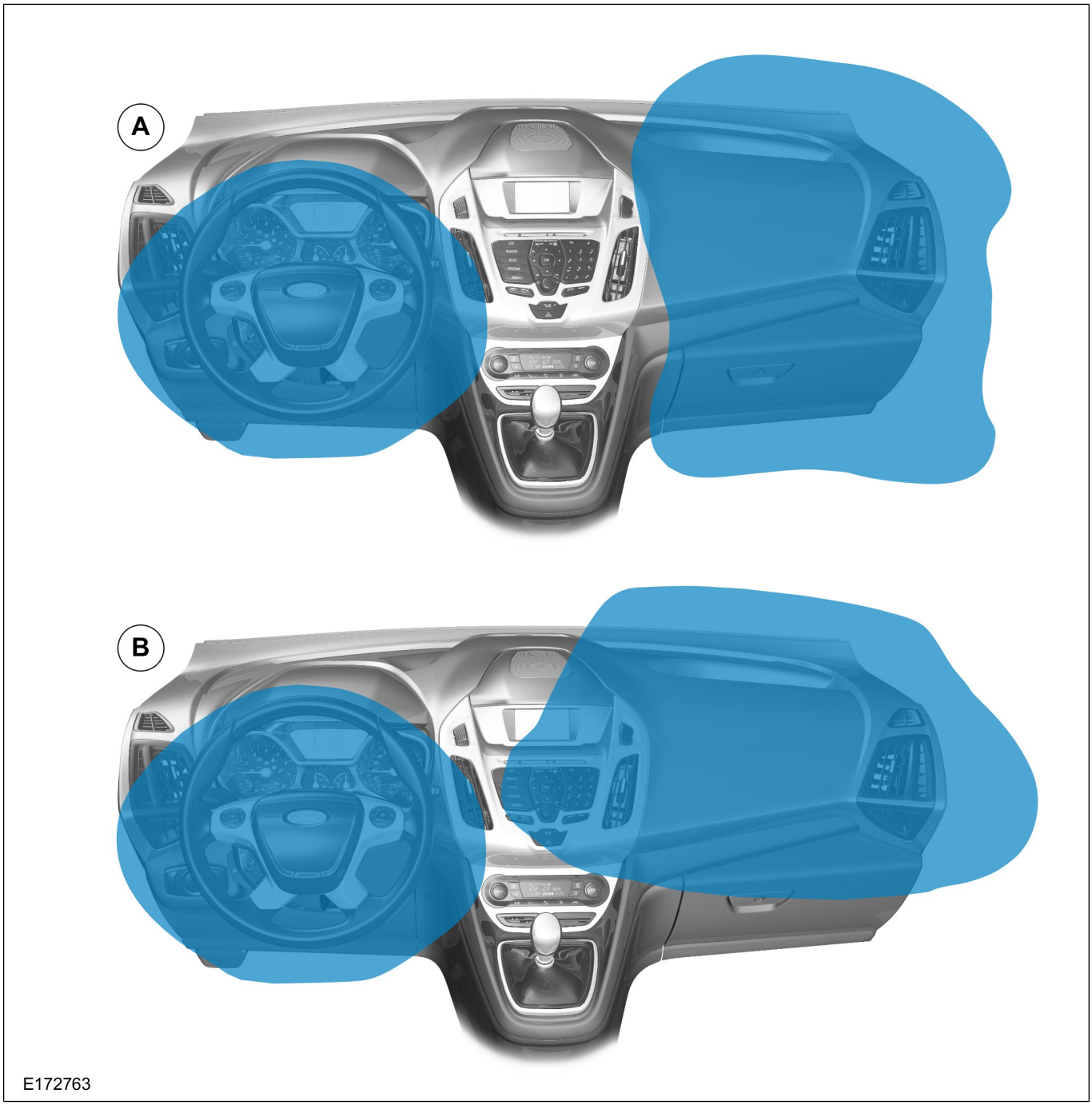

| Rep | Désignation |
|---|---|
| A | Section horizontale du montant "C" |
| B | Section verticale de la vitre latérale (autre que porte latérale de chargement) |
| 1 | Vitres |
| 2 | Adhésif |
| 3 | Coupez entre 0 et 1,5 mm tout autour du bord du flasque de panneau intérieur de carrosserie |
| 4 | Bande de garniture de vitre |

# 5.9 Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS)

## 5.9.1 Airbags

### Zones de déploiement des airbags avant

**AVERTISSEMENT : N'installez pas d'accessoire dans la zone de déploiement des airbags du conducteur et du passager, car cela peut nuire au déploiement des airbags.**



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

**AVERTISSEMENT : N'installez pas d'accessoire dans la zone de déploiement des airbags latéraux et des airbags rideau, car cela peut nuire au déploiement des airbags.**

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

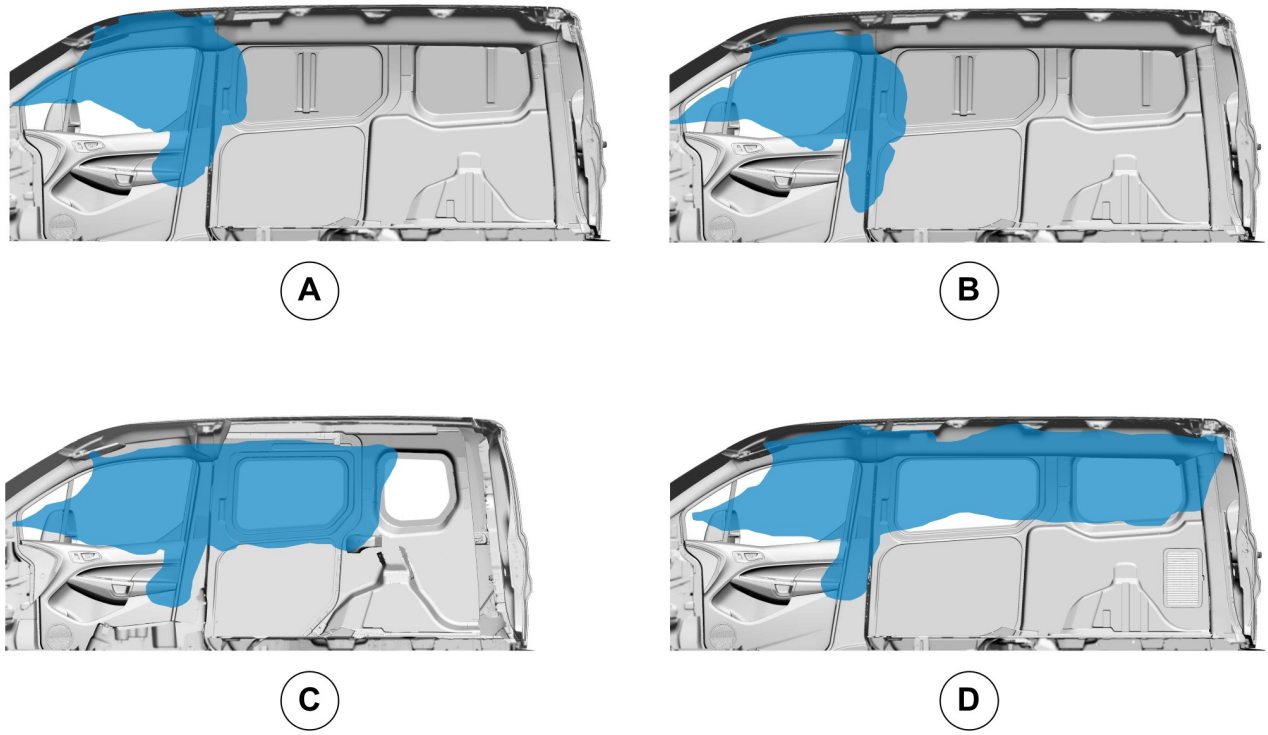
**Note :** Tous les véhicules breaks M1 sont équipés d'airbags latéraux et rideau en série.

**Airbags latéraux (montés dans les sièges) :** les airbags latéraux équipant ce véhicule n'ont fait l'objet d'aucune validation concernant une utilisation avec des sièges avant pivotants. Ne spécifiez pas un véhicule de base équipé d'airbags latéraux si vous projetez d'installer par la suite un mécanisme de pivotement sur les sièges avant et/ou un accoudoir à l'extrémité des sièges avant : cela pourrait affecter le fonctionnement et/ou le déploiement des airbags latéraux. Assurez-vous que les housses de siège installées sont conçues pour les sièges équipés d'airbag.

**Airbags rideau :** des modifications importantes apportées au toit et à son garnissage sont susceptibles de nuire au déploiement des airbags rideau. Si le toit ou son garnissage doit être modifié ou remplacé, ne spécifiez pas d'airbags rideau sur le véhicule de base.

Si un accès au toit est nécessaire, pour installer des accessoires extérieurs à monter sur le toit, par exemple, prenez soin de reposer le garnissage de toit non modifié en utilisant les points de montage existants.

### Déploiement d'airbag rideau




E172764

| Rep | Désignation |
|---|---|
| A | Fourgons avec siège passager simple |
| B | Fourgons avec siège passager double |
| C | Fourgons L1 avec siège passager simple |
| D | Fourgons L2 avec siège passager simple |

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

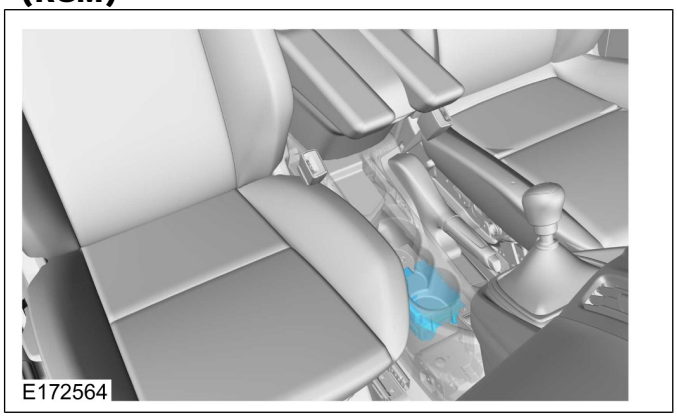
Le RCM se trouve entre les sièges avant, sous la console de frein de stationnement (reportez-vous à la figure E172564).

**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)**


E172564

## Capteurs latéraux et capteur avant

Le capteur des airbags avant se situe derrière la calandre (reportez-vous à la figure E172565).

Les capteurs de pression des airbags latéraux se situent dans les portes de première rangée (reportez-vous à la figure E172566).

Les capteurs d'impact des airbags latéraux se situent en bas soit des montants B, soit des montants C : vérifiez les deux emplacements (reportez-vous à la figure E172567).

**AVERTISSEMENTS :**

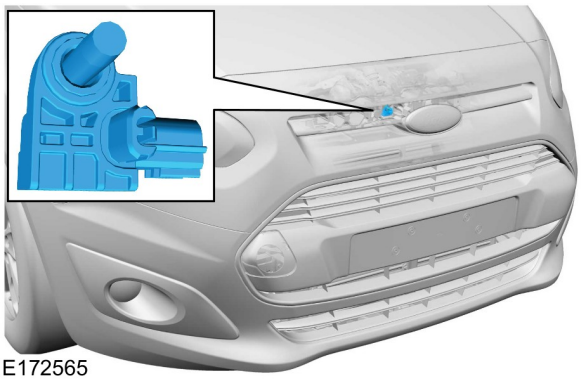
**Toute modification ou renfort de la zone des capteurs peut affecter le minutage du déploiement des airbags latéraux et entraîner un déploiement intempestif de ces airbags.**

**Les travaux de perçage et de ponçage ne sont autorisés dans ces zones que lorsque les câbles de batterie ont été débranchés.**

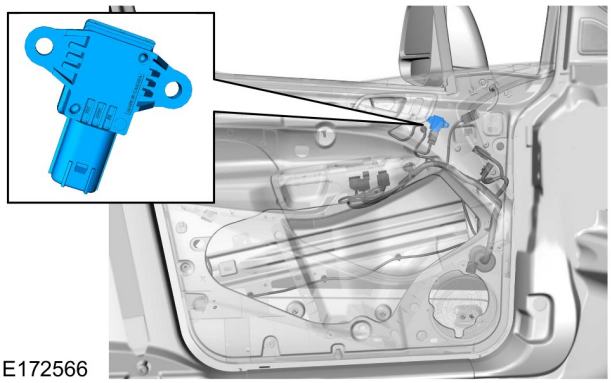
Si la batterie est débranchée

Se reporter à : 4.4 Batterie et câbles (page 85).
La section sur la batterie et le capteur de surveillance de batterie pour rebrancher la batterie.

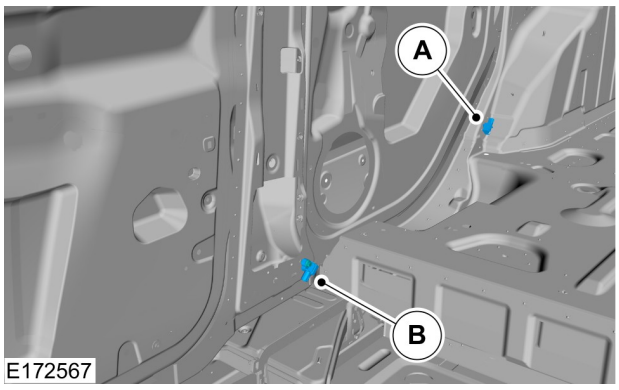
**Capteur avant**


E172565

**Capteur de pression de porte avant**


E172566

**Capteurs latéraux**



E172567

| Rep | Désignation |
|---|---|
| A | Montant C |
| B | Montant B |

# 5.10 Système de ceintures de sécurité

## 5.10.1 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.**

Evitez 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.

## 5.10.2 Rappel de ceinture de sécurité conducteur

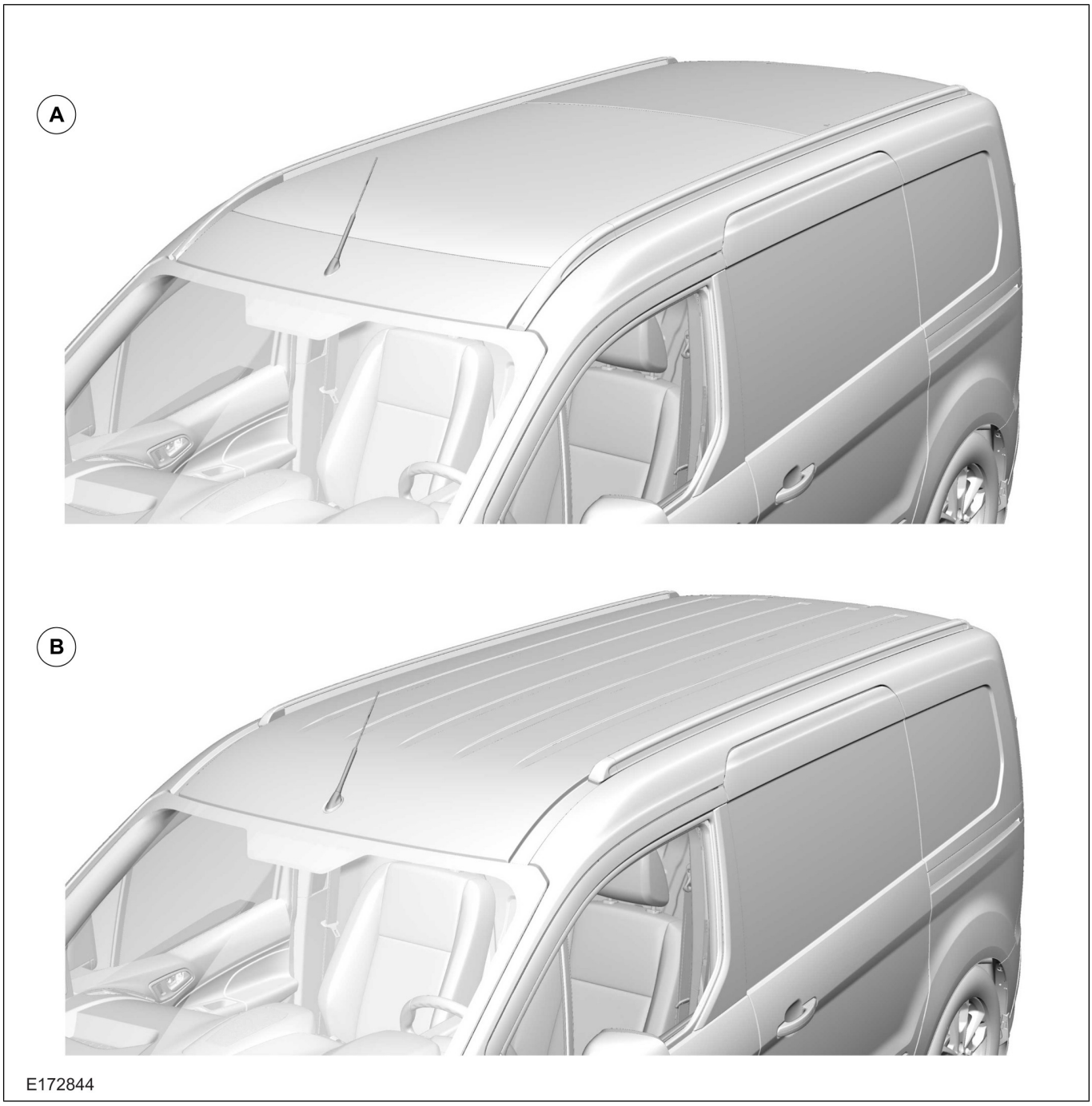
Le rappel de ceinture de sécurité conducteur est une obligation légale sur les véhicules M1. Un contacteur est intégré à la boucle de ceinture du conducteur pour détecter si la ceinture a été bouclée ou non. En cas de modification d'un véhicule M1, cette fonction doit être conservée.

Le rappel de ceinture de sécurité est inclus avec l'airbag passager avant.

# 5.11 Toit

## 5.11.1 Porte-bagages de toit

### Positions des longerons de toit




| Rep | Désignation |
|---|---|
| A | Longerons sur toit ouvrant panoramique. |
| B | Longerons sur toit en acier. |

**Note :** Si les longerons de toit sont nécessaires sur un véhicule, il est conseillé de les commander sur le châssis. Pour plus d'informations, veuillez contacter le service conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

**Note :** Se reporter au manuel du conducteur pour connaître la charge de toit maximum, porte-bagage de toit inclus.

**Note :** la longueur de porte-bagages de toit maximum doit tenir compte du hayon en position complètement ouverte.

Vous pouvez poser des portes-bagages sur les longerons de toit de tous les modèles de fourgon et break à condition de respecter les points suivants :

- La charge transportée ne doit pas dépasser le poids recommandé qui est indiqué dans le manuel du conducteur.
- La charge doit être distribuée de façon uniforme (en tant qu'atelier de transformation, vous devez vous assurer que le manuel du conducteur mentionne clairement cette limite).
- 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”.

# 5.12 Prévention de la corrosion

## 5.12.1 Informations d'ordre général

Evitez 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.
- Eliminez 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 114).

## 5.12.2 Retouches de peinture en cas de dégâts

Vous devez retoucher la peinture des panneaux métalliques en cas de dégâts suite aux travaux de découpe et de modification.

Veillez à ce que l'ensemble des matériaux utilisés soient conformes aux spécifications Ford et respectez les performances d'origine si possible. Pour obtenir les spécifications, veuillez consulter le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com

## 5.12.3 Protection et matériaux du soubassement de carrosserie

**AVERTISSEMENT : Appliquez toujours les produits de protection en couches fines et ne contaminez pas la surface des freins ou des convertisseurs catalytiques par exemple.**

Veillez à ce que l'ensemble des matériaux utilisés soient conformes aux spécifications Ford et respectez les performances d'origine si possible.

Certains produits brevetés peuvent détériorer les revêtements d'origine. Pour connaître les spécifications des produits anticorrosion, veuillez contacter votre concessionnaire agréé ou le service-conseil des ateliers de transformation automobile à l'adresse VCAS@ford.com.

## 5.12.4 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 influer sur les performances de freinage et la sécurité du véhicule. Protégez les roues pendant les travaux ou les retouches de peinture.**

## 5.12.5 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.

«

« Zones à ne pas percer » du plancher situées sous le réservoir de carburant....116

A

Airbags....130
Aménagement spécial....110
Approbation légale et homologation du type de véhicule....9
A propos de ce manuel....6
Aspects commerciaux et légaux....8
Assistance pour monter et descendre du véhicule....26
Avertisseur sonore....92

B

Barres de remorquage....37
Batterie et câbles....85
Boucliers thermiques d'échappement....60
Bruits et vibrations....23

C

Calcul de la hauteur du centre de gravité (sur base de la hauteur du centre de roue)....35
Capacité électrique du véhicule — alternateur....84
Capot, portes, coffre et hayon....122
Capteur de surveillance de la batterie (BMS)....88
Carrosserie....114
Ceintures de sécurité....133
Champ de vision du conducteur....26
Chauffage, ventilation et climatisation....90
Circuit d'alimentation....61
Circuit de charge....
Circuit de refroidissement moteur....50
Combiné des instruments (IPC)....
Commandes des accessoires avant (FEAD) — Généralités....51
Comment utiliser ce manuel....7
Compatibilité électromagnétique (EMC)....17
Configuration de batterie, charges supplémentaires, démarrage/arrêt et charge régénérative intelligente (SRC)....87
Connecteurs non utilisés....63
Connexions à la masse et alimentation en courant élevé....85
Consignes de sécurité importantes....6
Consignes pour le brochage de connecteurs....62
Conversions électriques....82
Corrosion de contact....136
Courbes de puissance du moteur....44

D

Dégagement de roue....42
Démarrage/arrêt....93
Dépose ou modification des portes....105
Description et interface du système de bus CAN....70
Dimensions recommandées de la zone de chargement principale....27
Directives relatives aux véhicules ayant dépassé leur durée de service (ELV)....20
Directives sur l'équilibre de charge....84
Dispositif de retenue supplémentaire, airbag (SRS)....130
Dispositif d'aide au transport de véhicule et stockage de véhicule....24
Dispositifs de chauffage auxiliaire....50
Données relatives au poids en ordre de marche....43

E

Eclairage extérieur....102
Eclairage extérieur supplémentaire....102
Eclairage – Feux antibrouillard avant et arrière....102
Eclairage – Feux de détresse/clignotants....102
Eclairage intérieur....104
Eclairage intérieur supplémentaire....104
Effets de la conversion sur la consommation de carburant et les performances du véhicule....19
Effets possibles de la conversion sur le système d'aide au stationnement....26
Eléments liés à la conduite et à la tenue de route du véhicule....19
Embrayage....56
Emplacement autorisé de l'antenne....18
Entraînement des accessoires....51
Essuie-glaces avant....109
Exigences concernant la sécurité générale des produits....9
Exigences minimales pour le système de freinage....10
Extensions et dispositifs d'échappement optionnels....59

F

Fabricants de pneus....42
Feux de recul....102
Filtre à particules diesel (FAP)....60
Fonctionnement du système et description des composants....79
Formules....35
Fourgon....126
Freinage antiblocage — Contrôle dynamique de stabilité....43
Frein de stationnement....43
Frein hydraulique — Freins avant et arrière....43
Fusibles et relais....107
Fusibles....107

G

Garantie des véhicules Ford....8
Garnissage intérieur....125
Généralités....43
Généralités sur les flexibles de frein....43
Gestion moteur électronique....93

H

Haut-parleurs arrière supplémentaires....100
Homologation de conversion....16
Homologation du type de véhicule alternative....9

I

Informations complémentaires....7
Informations contact....11

Informations d'ordre général et avertissements spécifiques....78
Informations d'ordre général....136
Informations générales sur le câblage et le cheminement....62
Informations sur la batterie....85
Informations sur le faisceau de câblage....62
Installation de câblage et guides de positionnement....62
Installation du dispositif de chauffage auxiliaire....50
Instructions de cycle de fonctionnement du véhicule....19
Intégrité de l'extrémité avant – Système de refroidissement, performances anticollision, aérodynamique et système d'éclairage....117

## K

Kit de mobilité temporaire....42
Kits et faisceaux de deuxième monte....110

## L

Levage sur cric....21

## M

Messages d'avertissement, d'attention et notes figurant dans ce manuel....6
Mise à la masse....63, 111
Module électronique générique (BCM)....73
Moteur....44

## N

Neutralisation de système Start-Stop et désactivation de SRC....81
Nouveautés concernant cette publication du Manuel de montage d'équipement et de carrosserie (BEMM) datée de 02/2015....6

## O

Obligations légales et responsabilité....9

## P

Panneaux de carrosserie avant....121
Pare-brise chauffant et lunette arrière chauffante....128
Passage de câble à travers la tôle....66
Peinture des roues....42, 136
Perçage et soudage....10
Pièces en acier au bore....116
Poignées, serrures, pênes et mécanismes de verrouillage/déverrouillage....105
Points d'arrimage de l'espace de chargement des fourgons et breaks....120
Points de masse....111
Porte-bagages de toit....134
Pose d'équipement contenant des moteurs électriques....83
Position du centre de gravité....33
Positionnement des composants et ergonomie....26
Positions de fixation de siège arrière....126
Présentation....6
Prévention de la corrosion....136
Prévention des fuites d'eau....63
Prévention des grincements et cliquetis....63
Principales dimensions du véhicule....7
Prise en compte de la compatibilité électromagnétique (CEM)....65
Procédure de contrôle de hauteur du centre de gravité....33
Procédures d'épissure du câblage....63
Protection antiencastrement avant, arrière et latérale....26
Protection et matériaux du soubassement de carrosserie....136

## R

Radio intermédiaire et radio intermédiaire avec DAB....98
Radio MyConnection et radio MyConnection avec DAB....97
Rappel de ceinture de sécurité conducteur....133
Recommandations générales concernant le positionnement des composants....26
Réglages de gestion d'alimentation....82
Règlementations relatives à l'homologation du type de véhicule complet (2007/46/CE)....8
Relais....108
Remorquage....37
Répartition de charge....33
Réseau de communication....70
Responsabilité du produit....10
Ressorts et fixations de ressort....40, 41
Restrictions du flux d'air....50
Résumé du kit système audio (AHU) - divertissement en voiture multimédia (ICE)....95
Retouches de peinture en cas de dégâts....136
Rétroviseurs de porte électriques....103
Revêtement contreplaqué/Plaquage....125
Revêtement intérieur de l'espace de chargement....125
Roue de secours....42
Roues et pneus....42

## S

Schémas des circuits....84
Sécurité, système antivol et système de verrouillage....122
Sécurité routière....10
Sélection du moteur pour les conversions....44
Séparations (cloison) – Protection du conducteur et des passagers avant des fourgons....121
Sièges chauffants....126
Sièges....126
Soudage....114
Spécifications de câblage....64
Structures de carrosserie – Informations d'ordre général....114
Suspension arrière....41
Suspension avant....40
Suspension....39
Système de carrosserie - Généralités—Spécifications....120
Système de ceintures de sécurité....133
Système d'échappement....59
Système de contrôle de la pression des pneus (TPMS)....42
Système de freinage....43
Système de retenue....10

Système multimédia – Généralités—Spécifications.....95
Systèmes de rangement.....118
Systèmes de rayonnage.....118

## T

Téléphone cellulaire.....101
Terminologie.....8
Toit.....134
Transmission automatique.....
Transmission manuelle.....57
Tuyaux et supports d'échappement.....59

## V

Verrouillage centralisé.....105
Visserie—Spécifications.....32
Vitres, cadres et mécanismes.....128
Vitres arrière.....128

## Z

Zones à ne pas percer — Espace de chargement arrière.....67
Zones à portée de main du conducteur.....26