

# MP-240-0123 AC



## MANUEL DE MAINTENANCE

GUIDE D'ENTRETIEN ET DE RÉPARATION DU MP-240-0123

MISE À JOUR 09.12.2024  
RÉALISÉ PAR MOTREC INTERNATIONAL  
NOTICE ORIGINALE

## GARANTIE LIMITÉE DE 5 ANS

POUR LES VÉHICULES PRODUITS APRÈS LE 1ER NOVEMBRE 2024



### 5-ANS DE GARANTIE LIMITÉE SUR LES PRODUITS ALIMENTÉS PAR COURANT ALTERNATIF, LES CHARIOTS DE STOCKAGE ET LES REMORQUES.

### 2-ANS DE GARANTIE LIMITÉE SUR LES PRODUITS ALIMENTÉS PAR COURANT CONTINU ET AUTRES PRODUITS MOTREC.

Motrec garantit à l'acheteur d'origine que ses produits sont exempts de défauts de pièces et de fabrication.

**DATE DE DÉBUT DE LA GARANTIE.** Les présentes conditions de la garantie limitée de Motrec s'appliquent uniquement aux nouveaux produits Motrec et ne remplacent aucune garantie préexistante. La période de garantie prend effet à partir de la date à laquelle l'acheteur enregistre le produit, à condition que l'enregistrement soit effectué dans les trente (30) jours suivant la réception et conformément au processus d'enregistrement de Motrec.

**INSCRIPTION. IMPORTANT :** EN TANT QU'ACHETEUR D'UN PRODUIT MOTREC, IL EST ESSENTIEL QUE VOTRE PRODUIT SOIT ENREGISTRÉ À VOTRE NOM CONFORMÉMENT À LA PROCÉDURE D'ENREGISTREMENT DES PRODUITS DE MOTREC. Veuillez DEMANDER À VOTRE CONCESSIONNAIRE MOTREC D'ENREGISTRER VOTRE PRODUIT. LA GARANTIE LIMITÉE DE MOTREC DEVIENT EFFECTIVE AU MOMENT DE L'ENREGISTREMENT DU PRODUIT. SI VOUS OMETTEZ D'ENREGISTRER VOTRE PRODUIT DANS LES TRENTÉ (30) JOURS, LA GARANTIE NE SERA PAS APPLICABLE. SI VOUS AVEZ ACHEté LE PRODUIT DIRECTEMENT AUPRÈS DE MOTREC ET NON D'UN CONCESSIONNAIRE MOTREC, VOUS DEVEZ ENREGISTRER VOTRE PRODUIT EN SUIVANT LES INSTRUCTIONS CI-DESSOUS (CLAUSE 3) : <https://www.motrec.com/registration>

**DÉFAUTS.** Sous réserve des modalités décrites ci-dessous, les pièces, composants ou accessoires installés sur le produit par Motrec qui présentent un défaut dans des conditions d'utilisation normales pendant la période de garantie, et qui sont prouvés défectueux, seront réparés ou remplacés sans frais pour les pièces ou la main-d'œuvre, sauf indication contraire dans les présentes. Il s'agit de la seule responsabilité de Motrec en vertu de cette garantie. La garantie exclut les éléments décrits dans (Clause 6). Motrec se réserve le droit d'exiger que toutes les pièces ou composants prétendument défectueux soient retournés pour inspection et vérification du défaut. L'acheteur est responsable de tous les frais d'expédition de toutes les pièces ou composants qu'il prétend être défectueux. Dans le cas où la pièce est encore sous garantie et que son défaut est confirmé après inspection par Motrec, les frais de retour de la pièce seraient crédités.

**SERVICES DE GARANTIE.** Tous les services de garantie doivent être effectués par des distributeurs Motrec autorisés et approuvés par écrit par Motrec avant d'entreprendre toute réparation ou ajustement. Les pièces Motrec doivent également être utilisées lors de l'exécution de la garantie, sinon la garantie sera annulée. Tous les services de garantie approuvés seront rémunérés selon les tarifs standard établis par Motrec. Plutôt que de remplacer ou de réparer des pièces ou des composants, Motrec peut, à sa discrétion, remplacer le produit ou rembourser un montant proratisé de son prix d'achat (en fonction du temps de service, de l'usure) lors du retour du produit défectueux.

**PROCESSUS D'AUTORISATION.** Aucun produit ne doit être retourné à Motrec sans son autorisation préalable. Toutes les réclamations de garantie doivent être communiquées à Motrec ou à son distributeur agréé dès que l'acheteur prend connaissance d'un défaut présumé ou de tout événement susceptible de donner lieu à une réclamation dans le cadre de la Garantie Limitée de Motrec. Toutes les réclamations doivent être traitées par l'intermédiaire d'un distributeur agréé de Motrec en utilisant la procédure de réclamation de garantie approuvée par Motrec.

**LES TERMES ET CONDITIONS CI-DESSUS REPRÉSENTENT LES SEULES DÉCLARATIONS FAITES PAR MOTREC EN CE QUI CONCERNE SES PRODUITS. MOTREC NE FOURNIT AUCUNE AUTRE GARANTIE PARTICULIÈRE À L'UTILISATEUR DE SES PRODUITS. MOTREC NE FAIT AUCUNE GARANTIE EXPRESSE OU IMPLICITE OU REPRESENTATION CONCERNANT TOUT RÉSULTAT, PERFORMANCE OU DURABILITÉ ATTENDUS DE L'UTILISATION DE SES PRODUITS. MOTREC EXCLUT ET REFUSE TOUTE AUTRE GARANTIE DE CONVENANCE OU D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER, QU'ELLE SOIT PRÉVUE PAR LA LOI, PAR CONTRAT OU AUTREMENT.**

**LES MODIFICATIONS DU PRODUIT SONT INTERDITES.** Motrec interdit et décline toute responsabilité pour toute modification apportée au produit, y compris, mais sans s'y limiter, les modifications susceptibles d'altérer la répartition du poids et la stabilité du produit, d'augmenter sa vitesse ou d'affecter sa sécurité. De telles modifications peuvent causer des blessures graves ou des dommages matériels, pour lesquels Motrec décline et exclut toute responsabilité. Il incombe à l'acheteur de veiller à ce que les techniciens intervenant sur le produit soient correctement formés, conformément aux exigences de l'OSHA (Administration de la sécurité et de la santé au travail : <https://www.osha.gov/>) et de l'ANSI-B56 (Institut national américain des normes : <https://webstore.ansi.org/default.aspx>). Les techniciens de service doivent lire, comprendre et suivre les instructions du Manuel du propriétaire de Motrec avant d'intervenir sur le produit. Seules les personnes qualifiées et autorisées sont autorisées à entretenir, réparer, ajuster et inspecter le produit.

**FORMATION.** Il incombe à l'acheteur de veiller à ce que le conducteur ou toute personne utilisant, entretenant ou manipulant le produit (ou ses accessoires) soit correctement formé et instruit sur les caractéristiques de sécurité et le fonctionnement du produit, y compris sa stabilité. Les conducteurs doivent lire, comprendre et suivre les consignes de sécurité et d'utilisation du Manuel du propriétaire de Motrec avant de conduire le véhicule. Les conducteurs ne seront pas autorisés à utiliser le produit tant qu'une formation complète et adéquate n'aura pas été dispensée par l'acheteur. La conduite d'un véhicule électrique comporte des risques. Le conducteur est responsable du contrôle du produit pendant la conduite et doit toujours évaluer toutes les situations inhabituelles auxquelles il peut être confronté. Le conducteur assume les risques inhérents à cette activité. Les produits Motrec sont conçus uniquement pour une utilisation hors route.

**EXCLUSION DE RESPONSABILITÉ.** Motrec décline toute responsabilité pour les dommages indirects ou consécutifs, y compris, mais sans s'y limiter, les blessures personnelles ou les dommages matériels découlant d'une mauvaise utilisation du produit, d'un manque d'entretien ou de tout défaut du véhicule.

## GARANTIE LIMITÉE DE 5 ANS

POUR LES VÉHICULES PRODUITS APRÈS LE 1ER NOVEMBRE 2024



**EN AUCUN CAS MOTREC NE SERA RESPONSABLE DE TOUT DOMMAGE, QU'IL SOIT DIRECT, INDIRECT OU AUTRE, RÉSULTANT DE L'UTILISATION DE SES PRODUITS, MÊME SI MOTREC OU UN DE SES REPRÉSENTANTS ÉTAIT CONSCIENT DE LA POSSIBILITÉ D'UN TEL DOMMAGE. TOUTE RESPONSABILITÉ POUR UN VICE CACHÉ EST LIMITÉE AU PRIX DU PRODUIT.**

### 1. Définitions

« Produit » : Le véhicule complet fabriqué et/ou assemblé par Motrec, comprenant ses pièces, composants et accessoires installés par Motrec.

« Acheteur » : La partie au nom de laquelle le produit est initialement enregistré au moment de l'achat, conformément à la procédure d'enregistrement des produits maintenue par Motrec à ce moment-là, soit : (a) la partie à qui Motrec a vendu le produit, si cette partie l'a acheté pour son propre usage, ou (b) le client d'un distributeur Motrec, qui a acheté le produit directement auprès de ce distributeur.

### 2. Période de garantie

Votre produit Motrec utilisant la technologie AC est couvert par la Garantie Limitée Motrec pendant une période de cinq (5) ans ou 5 000 heures d'utilisation, selon la première échéance atteinte. Cette période de cinq (5) ans débute à la date d'enregistrement du produit, comme mentionné précédemment. Cette couverture ne s'applique pas aux pièces d'usure, à une utilisation normale ou à une utilisation abusive du produit.

Votre chariot de stockage Motrec est couvert par la Garantie Limitée Motrec pendant une période de cinq (5) ans ou 5 000 heures d'utilisation, selon la première échéance atteinte. Cette période de cinq (5) ans débute à la date d'enregistrement du produit, comme mentionné précédemment. Cette couverture ne s'applique pas aux pièces d'usure, à une utilisation normale ou à une utilisation abusive du produit.

Votre remorque Motrec est couverte par la Garantie Limitée Motrec pendant une période de cinq (5) ans. Cette période de cinq (5) ans débute à la date d'enregistrement du produit, comme mentionné précédemment. Cette couverture ne s'applique pas aux pièces d'usure, à une utilisation normale ou à une utilisation abusive du produit.

Votre produit Motrec utilisant la technologie DC ou autre est couvert par la Garantie Limitée Motrec pendant une période de deux (2) ans ou 2 000 heures d'utilisation, selon la première échéance atteinte. Cette période de deux (2) ans débute à la date d'enregistrement du produit, comme mentionné précédemment. Cette couverture ne s'applique pas aux pièces d'usure, à une utilisation normale ou à une utilisation abusive du produit.

### 3. Enregistrement de la garantie

L'enregistrement de la garantie doit être effectué dans les trente (30) jours suivant l'achat du produit. Si l'enregistrement n'est pas effectué dans ce délai, la garantie sera annulée. Si vous avez acheté le produit auprès d'un concessionnaire Motrec, veuillez-vous assurer que le concessionnaire a bien effectué l'enregistrement. Si vous avez acheté le produit directement auprès de Motrec, veuillez-vous rendre sur ce lien (<https://www.motrec.com/registration/>) et enregistrer votre véhicule. En cas de problèmes d'enregistrement, veuillez contacter votre représentant Motrec.

### 4. Maintenance

Motrec exige que l'entretien préventif soit effectué aux intervalles indiqués dans le manuel du propriétaire (se référer au "Calendrier d'entretien préventif"). Si cet entretien prévu n'est pas effectué et que le produit tombe en panne en conséquence d'un défaut d'entretien adéquat, les réparations ne seront pas couvertes par la garantie.

### 5. La garantie sera annulée si :

- Le produit a été modifié de quelque manière que ce soit sans l'approbation écrite de Motrec.
- Le produit a été surchargé au-delà de sa capacité nominale.
- La vitesse maximale du produit a été augmentée.
- Les paramètres du contrôleur moteur du produit ont été modifiés sans l'autorisation de Motrec.
- Le produit a été utilisé de manière abusive (y compris, mais sans s'y limiter, une utilisation incorrecte, des essieux avant ou arrière tordus, pliés ou désalignés, des signes d'utilisation abusive).
- Le produit a été impliqué dans un accident.
- Le produit a été transféré à un deuxième propriétaire sans l'autorisation de Motrec.
- Le produit a été utilisé dans des environnements extrêmes (y compris, mais sans s'y limiter, des congélateurs, des zones à forte humidité, des environnements corrosifs, etc.).
- Le numéro de série du produit a été modifié ou altéré.
- Le produit a été réparé avec des pièces non-Motrec sans l'autorisation de Motrec.
- Le calendrier d'entretien préventif n'a pas été suivi tel que spécifié dans le manuel du propriétaire Motrec.

### 6. Les éléments suivants ne sont pas couverts par la garantie limitée Motrec :

- Batteries, chargeurs, composants du système de charge, roues (qui peuvent être couverts par les garanties des fabricants).
- Moteurs à combustion interne (qui peuvent être couverts par les garanties des fabricants).
- Pièces d'usure (phares, ampoules, diodes et fusibles, filtres et bougies d'allumage, lubrifiants, pneus, roulements de roue, sièges, plaquettes et garnitures de frein).
- Usure normale résultant d'une utilisation normale.
- Ajustements, y compris la configuration sur le terrain.
- Dommages ou défauts causés par l'utilisation de pièces, composants ou accessoires non-Motrec.
- Dommages d'expédition, qu'ils soient causés pendant le transport ou les procédures de chargement/déchargement.
- Frais d'expédition, de douane et/ou de courtage pour les pièces de garantie.
- Frais de remorquage, frais de déplacement pour assistance technique et réparation, retards ou temps passé à accéder aux installations du client, pour localiser un véhicule, pour charger/décharger ou pour déplacer un véhicule vers une zone de travail ou vers le concessionnaire.
- Dommages résultant d'un impact, d'une application de forces incorrecte ou excessive ou d'une utilisation incorrecte du véhicule.

# APERÇU

## BIENVENUE

MOTREC International Inc. s'est forgé une réputation solide en tant que concepteur et fabricant de classe mondiale de véhicules industriels électriques pour le transport horizontal de marchandises et de personnes.

Nous avons innové, réimaginé, conçu et nous sommes constamment dépassés pour atteindre cette position prééminente.

Nous avons également systématiquement dépassé les attentes des clients, c'est pourquoi des légions de clients satisfaits conduisent des véhicules MOTREC dans le monde entier depuis 1988.

## PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

© 2022, MOTREC. Tous droits réservés, y compris le droit de reproduire ce livre ou des parties de celui-ci sous quelque forme que ce soit. Toutes les informations contenues dans cette publication sont basées sur les informations disponibles au moment de l'approbation pour la publication. MOTREC se réserve le droit d'apporter des modifications sans préavis et sans engager aucune obligation.

## MOTREC INFORMATIONS

- Adresse: 4685 Boulevard Portland, Sherbrooke, QC J1L 0J1, Canada
- Appelez-nous : Service clientèle de MOTREC : +1 (866) 846-3558  
Téléphone : +1 (819) 846-2010  
Fax : +1 (819) 846-3050
- E-mail : [support@motrec.com](mailto:support@motrec.com)

## À PROPOS DU MANUEL

Assurez-vous de lire le manuel dans son intégralité avant d'utiliser ou de faire l'entretien du véhicule. Gardez le manuel à portée de main pour référence lorsque nécessaire. Ne jetez pas le manuel. Si le véhicule est vendu ou transféré, fournissez-le avec le véhicule.

Ce manuel est basé sur les informations les plus récentes disponibles au moment de sa publication.





**“TOUT LE MONDE  
PEUT TRAVAILLER,  
NOUS SOMMES  
PERFORMANTS,  
C’EST MOTREC”**

- Slogan Motrec

# TABLE DES MATIÈRES

## SECTION 01

PRÉFACE	06 - 07
1.1. INTRODUCTION	06
1.2. ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS	07

## SECTION 02

INFORMATIONS DE SÉCURITÉ	08
2.1 MOTS ET SYMBOLES DE SÉCURITÉ	08
2.2 ÉTIQUETTES ET AUTOCOLLANTS DE SÉCURITÉ	08

## SECTION 03

VUE D’ENSEMBLE DU VÉHICULE	09 - 23
3.1. SPÉCIFICATIONS ET CONFIGURATIONS	09
3.2 COMPARTIMENT DES BATTERIES	10
3.3 SYSTÈMES ÉLECTRIQUES	11 - 13
3.4 MOTEURS	14 - 15
3.5 SYSTÈME DE FREINAGE	16
3.6 SYSTÈME DE DIRECTION	17
3.7 LA SUSPENSION	18
3.8 COMPOSANTS GÉNÉRAUX	19
3.9 CONSOLE	20 - 23
3.10 SIGNIFICATION DES COULEURS DES FEUX ARRIÈRE	23

## SECTION 04

MAINTENANCE	24 - 57
4.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES	24 - 27
4.2 MAINTENANCE PRÉVENTIVE	28
4.2.1 MAINTENANCE QUOTIDIENNE	29 - 30
4.2.2 MAINTENANCE HEBDOMADAIRE	31
4.2.3 MAINTENANCE APRÈS 250 HEURES OU 3 MOIS	32 - 35
4.2.4 MAINTENANCE APRÈS 500 HEURES OU 6 MOIS	36 - 38
4.2.5 MAINTENANCE APRÈS 1000 HEURES OU 12 MOIS	39 - 43
4.2.6 MAINTENANCE APRÈS 2000 HEURES OU 24 MOIS	44
4.3 MAINTENANCE CORRECTIVE	46 - 51
4.4 DIAGNOSTIC DES PROBLÈMES	52 - 57

## SECTION 05

ANNEXES	58 - 69
---------	---------

## SECTION 06

RÉFÉRENCES	70 - 71
6.1 Diagramme Électrique	70
6.2 Couple Standard	71

# 1. PRÉFACE

## 1.1. INTRODUCTION

### Lire avant de procéder à l'utilisation

Lire et comprendre le contenu de ce manuel avant d'utiliser ou d'effectuer l'entretien du véhicule. Ce document a pour objectif de fournir une vue d'ensemble du véhicule, des informations de sécurité pour l'opérateur, les passagers et les autres, ainsi qu'une liste détaillée des opérations d'entretien à réaliser tout au long de la durée de vie du véhicule.

Conserver ce manuel pour des références futures. En cas de vente ou de transfert du véhicule, fournir ce manuel avec celui-ci.

Un plan pour les instructions de maintenance est inclus dans ce document. Ces instructions sont destinées à un technicien expérimenté sur le MP-240 afin d'accélérer le processus de maintenance. Elles ne doivent pas être utilisées par du personnel non formé ou inexpérimenté.

### MP-240

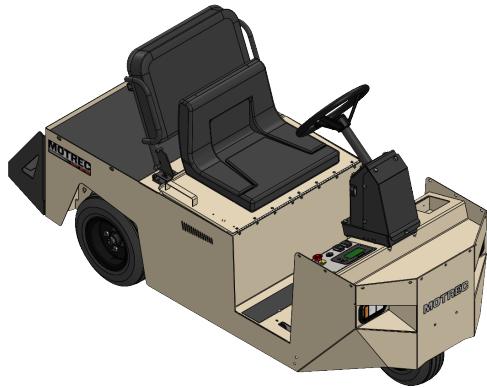
Le MP-240 est un véhicule abordable et efficace, parfaitement adapté à tous les secteurs d'activité. Son design compact et sa grande maniabilité lui permettent de circuler facilement dans des passages étroits, tout en offrant une robustesse remarquable capable de supporter des années d'utilisation intensive. Il permet de déplacer les utilisateurs et leur matériel plus vite qu'à pied, ce qui améliore considérablement la productivité au quotidien.

Il est équipé d'un compartiment à batterie situé sous le siège, d'un marchepied arrière ainsi que d'une banquette arrière rabattable. Ce véhicule polyvalent offre un excellent rapport qualité-prix et garantit une fiabilité optimale au quotidien.

### Conception modulaire

Le MT-240, tout comme les autres véhicules de MOTREC, peut rapidement s'adapter aux nouveaux besoins professionnels. Sa conception modulaire permet un changement rapide des configurations en fonction de la tâche à accomplir. Des ensembles et des options prédéfinis sont disponibles pour répondre aux besoins standard, ainsi qu'un processus de personnalisation pour répondre aux besoins spécifiques des clients.

Consultez notre site web [www.motrec.com](http://www.motrec.com) pour plus de détails sur les configurations.



## 1.2. ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

**°C** : Celsius

**°F** : Fahrenheit

**ANSI** : Institut américain de normalisation (American National Standards Institute)

**AUX** : Auxiliaire

**EMB** : Frein électromagnétique (Electromagnetic Brake)

**pi** : Pieds

**HP** : Puissance (Horsepower)

**HPD** : Désactivation de la pédale haute (High Pedal Disable)

**Hz** : Hertz

**ITSDF** : Fondation pour le développement des normes applicables aux camions industriels (Industrial Truck Standards Development Foundation)

**kg** : Kilogramme

**km/h** : Kilomètre par heure

**kW** : Kilowatt

**kWh** : Kilowatt-Heure

**lb** : Livres (Poids)

**lbf** : Livres (Force)

**LED** : Diode électroluminescente (Light Emitting Diode)

**m** : Mètre

**mL** : Milliliter

**mm** : Millilitres

**N/A** : Non applicable

**N·m** : Newton Mètre

**OSHA** : Administration de sécurité et santé au travail (Occupational Safety and Health Administration)

**P/N** : Numéro de pièce (Part Number)

**PWM** : Modulation de largeur d'impulsion (Pulse Width Modulated)

**SOC** : État de charge (State of Charge)

**SRO** : Retour statique à l'état d'arrêt (Static Return To Off)

**VCA/CA** : Volts Courant alternatif / Courant alternatif

**VCC/CC** : Volts Courant continu / Courant continu

## 2. INFORMATIONS DE SÉCURITÉ

### 2.1 MOTS ET SYMBOLES DE SÉCURITÉ

Avant de mettre le véhicule en marche et de lire le manuel, il est important de se familiariser avec les mots et symboles de signalisation qui apparaissent tout au long du manuel et sur le véhicule. Comprendre leur signification contribuera à une utilisation sûre et efficace du véhicule.



#### AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT INDIQUE UNE SITUATION DANGEREUSE QUI, SI ELLE N'EST PAS ÉVITÉE, POURRAIT ENTRAÎNER DE GRAVES BLESSURES.



#### ATTENTION

ATTENTION INDIQUE UNE SITUATION QUI, SI ELLE N'EST PAS ÉVITÉE, POURRAIT ENTRAÎNER DES DOMMAGES À CERTAIN ÉQUIPEMENT.

**NOTICE :** Notice est utilisé pour aborder des pratiques qui ne sont pas liées à des blessures personnelles.

### 2.2 ÉTIQUETTES ET AUTOCOLLANTS DE SÉCURITÉ



#### AVERTISSEMENT

LES AUTOCOLLANTS, MARQUAGES OU ÉTIQUETTES DOIVENT ÊTRE MAINTENUS INTACTS ET LISIBLES EN TOUT TEMPS. REMPLACEZ TOUT AUTOCOLLANT, MARQUAGE OU ÉTIQUETTE ILLISIBLE. LE NON-RESPECT DE CETTE RÈGLE PEUT CAUSER DE GRAVES BLESSURES.

Le véhicule est équipé de nombreux autocollants de sécurité fournissant des informations essentielles à la fois pour l'opérateur et les techniciens. Consulter la liste complète de tous les autocollants en se référant au **CATALOGUE DE PIÈCES (MPV)**.

## 3. VUE D'ENSEMBLE DU VÉHICULE

### 3.1. SPÉCIFICATIONS ET CONFIGURATIONS

Les spécifications et configurations du MP-240 peuvent varier en fonction du modèle spécifique et de l'année de fabrication du MP-240. Pour plus d'informations et les détails les plus récents, il est préférable de consulter directement Motrec ou de consulter notre site web [www motrec com](http://www motrec com).

#### COMPARTIMENTS D'ÉQUIPEMENTS :

Le retrait du capot à l'arrière du véhicule permet d'accéder à tous les compartiments contenant les principaux systèmes du véhicule. Voir la figure 1 pour plus de détails.

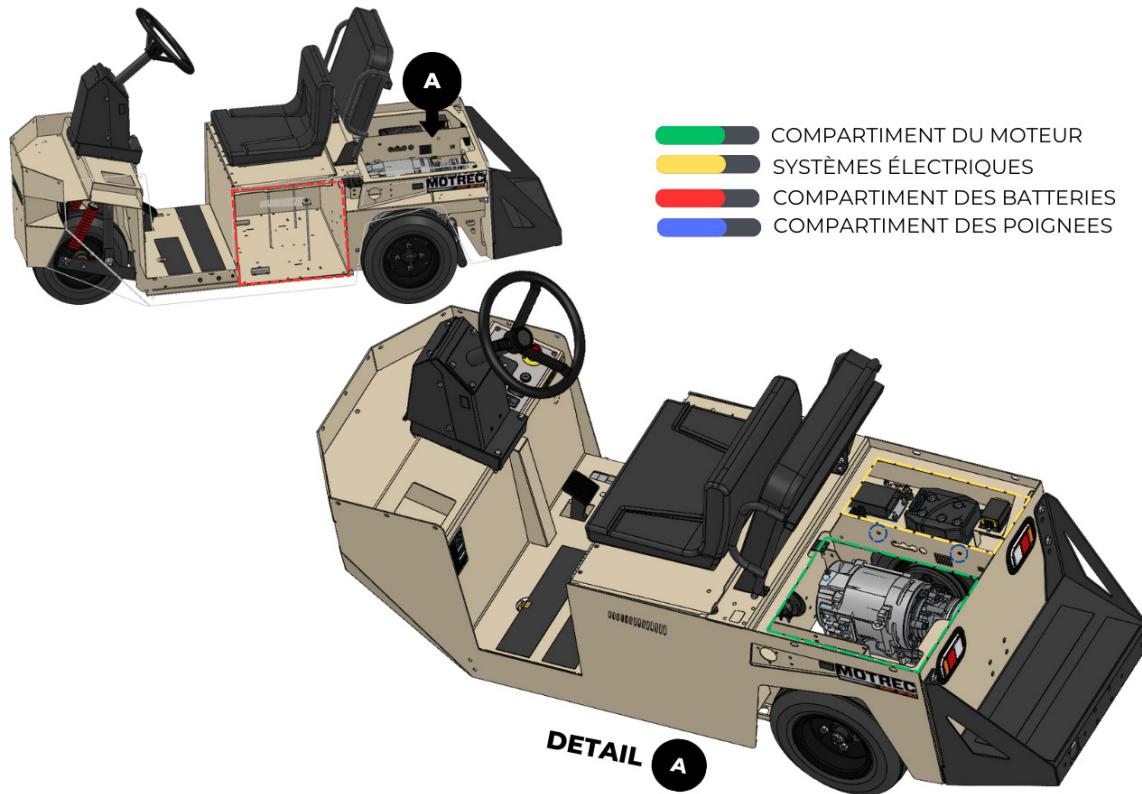


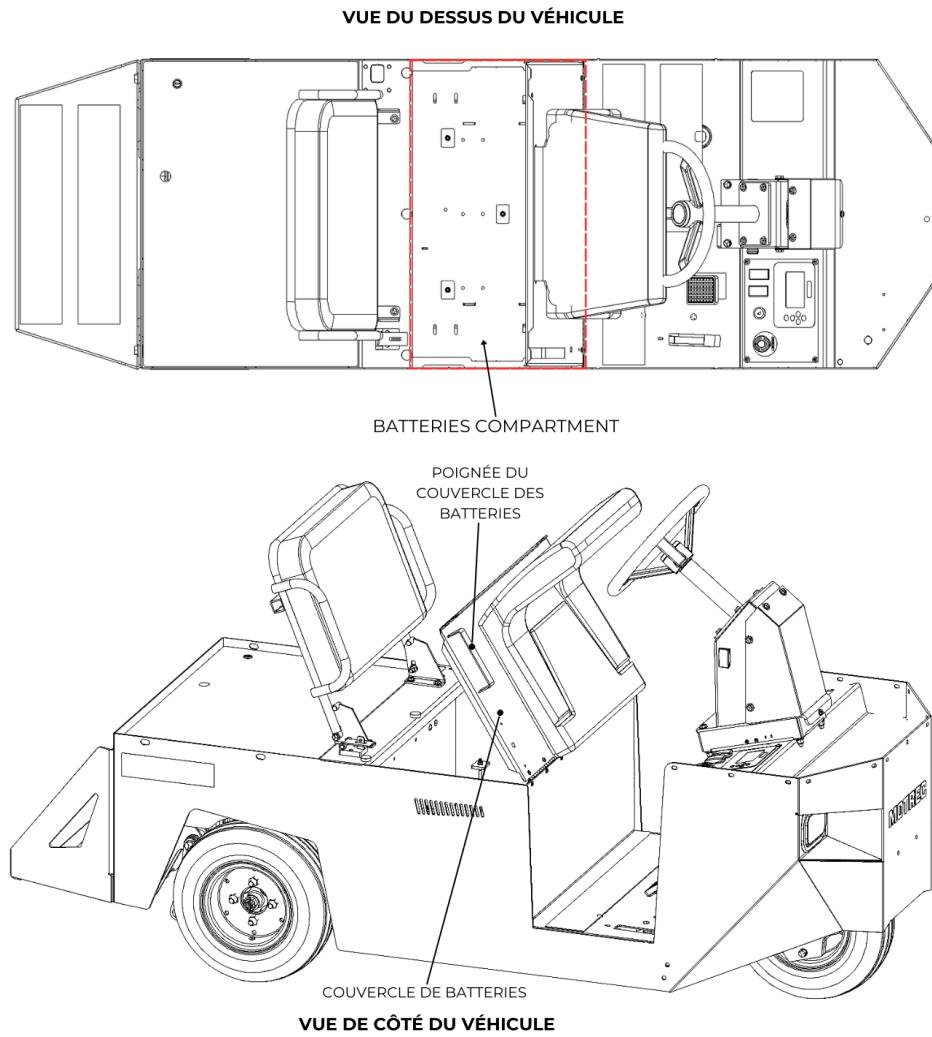
Figure 1. Compartiments des équipements.

**NOTE 1:** Pour accéder aux batteries situées sous le siège du conducteur, il suffit de soulever le couvercle sous le siège du conducteur.

**NOTE 2 :** Les batteries doivent être insérées dans le compartiment à batteries prévu à cet effet (non illustré dans la figure ci-dessus). Le client est responsable du choix des batteries à placer dans ce compartiment.

### 3.2 COMPARTIMENT DES BATTERIES

Pour accéder au compartiment des batteries, soulever le couvercle situé sous le siège du conducteur en utilisant la poignée placée à sa droite. Ce compartiment permet de retirer les batteries facilement en les soulevant. Seule l'option de tension totale de la batterie de **36V** est actuellement disponible.



VUE DE CÔTÉ DU VÉHICULE

Figure 2. Batteries Compartment.

### 3.3 SYSTÈMES ÉLECTRIQUES

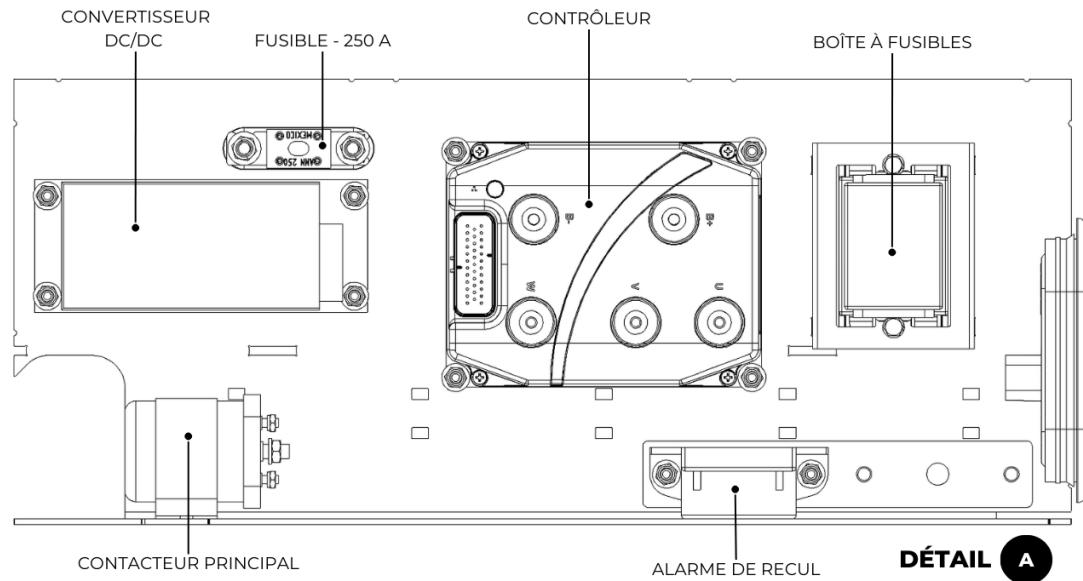
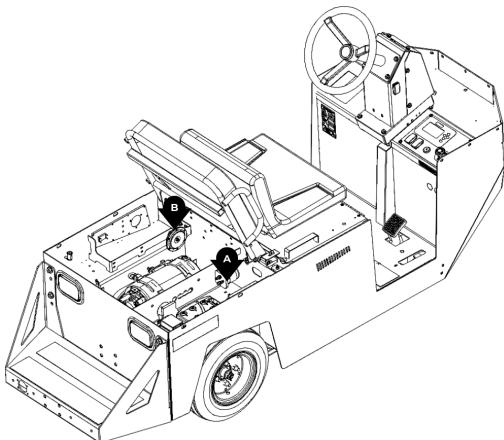
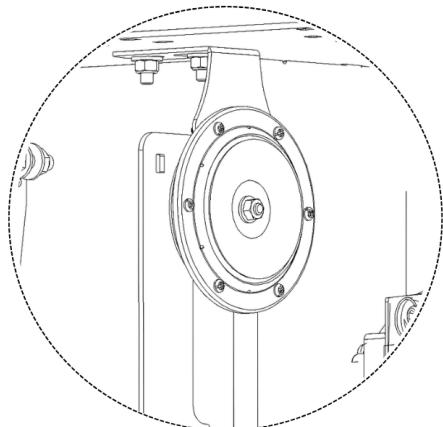


Figure 3. a. Compartiment des systèmes électriques Détail A.



EMPLACEMENT DU KLAXON



DÉTAIL B

Figure 3. b. Compartiment des systèmes électriques Détail B.

Ce compartiment reçoit l'énergie provenant du compartiment des batteries et la redistribue aux différents systèmes électriques du véhicule. Les systèmes énergétiques peuvent être divisés en deux catégories :

- L'énergie principale : Elle utilise la tension totale de la batterie pour alimenter divers systèmes et est convertie en tension alternative par le contrôleur de moteur pour faire fonctionner le moteur.
- L'énergie auxiliaire : qui alimente les différents accessoires du véhicule (alarme de recul, klaxon, feux, stroboscope, etc.) (12V).

Pour les détails de connexion, veuillez vous référer au schéma électrique du véhicule dans la section 5 "Annexes".

**NOTE :** Le châssis du véhicule ne doit pas être considéré comme une surface de mise à la terre. Aucun composant n'est connecté au châssis en circuit fermé.

### 3.3.1 ÉNERGIE PRINCIPALE

Le système d'énergie principale englobe tous les éléments responsables du mouvement du véhicule, tels que le moteur CC, l'accélérateur et les alarmes de déplacement, entre autres.

Le flux d'énergie débute au niveau des batteries et passe par le fusible principal et le contacteur avant d'atteindre le contrôleur de moteur CC. Ce contrôleur utilise la tension CC pour alimenter différents composants sans nécessiter de conversion de tension, car la tension CC entraîne directement le moteur CC.

**NOTE :** Le câblage reste le même, mais l'emplacement des composants peut varier d'un modèle de véhicule à un autre.

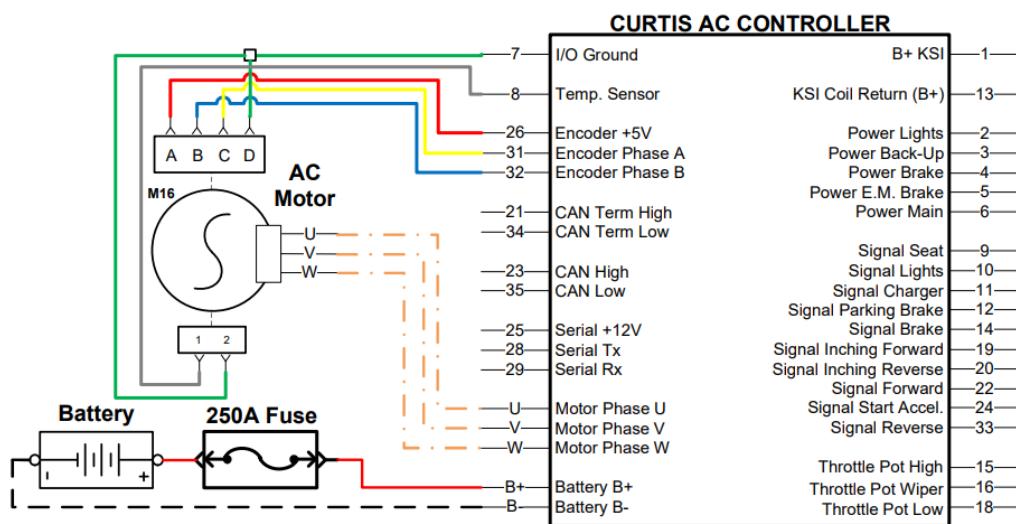


Figure 4. Connexion électrique de l'Énergie Principale (Annexe 5).

### 3.3.2 ÉNERGIE AUXILIAIRE

Pour alimenter les systèmes auxiliaires du véhicule, tels que l'alarme de recul, les feux, le klaxon, et autres. Ce convertisseur prend la tension de la batterie (36 VCC) et la transforme en une sortie de 12 VCC /13,4 VCC. Par la suite, cette tension passe par la boîte à fusibles auxiliaire et est distribuée aux différents accessoires du véhicule.

**NOTE :** Le câblage reste le même, mais l'emplacement des composants peut varier d'un modèle de véhicule à un autre.

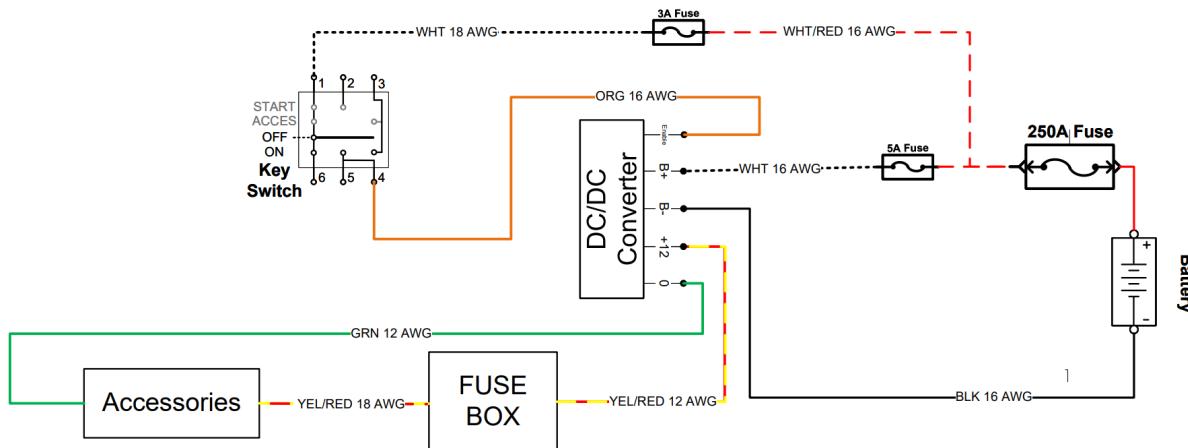


Figure 5. Connexion électrique de l'Énergie Auxiliaire (Annexe 5).

## 3.4 MOTEURS

### 3.4.1 MOTEUR À COURANT ALTERNATIF

Le MP-240 est équipé d'un moteur à courant alternatif qui permet la propulsion avant et arrière du véhicule. Ce moteur est alimenté par un courant triphasé fourni par le contrôleur de moteur. Pour de plus amples informations, voir la section [3.3.1 ÉNERGIE PRINCIPALE](#). En outre, le moteur est muni d'une fonction de freinage par régénération, qui permet au véhicule de décélérer sans dépendre uniquement des freins à friction et qui permet de restituer une partie de l'énergie de décélération pour recharger les batteries. En fonction de l'environnement de fonctionnement du véhicule, le moteur à courant alternatif est disponible dans deux boîtiers différents.

**A. SCELLÉ :** Conçu pour être utilisé dans des environnements soumis à des exigences sanitaires élevées ou à une poussière excessive, ce moteur est doté d'un boîtier étanche qui empêche efficacement les étincelles de s'échapper et les débris de pénétrer dans l'appareil. Principalement utilisé dans les applications de type EE, il garantit des performances et une sécurité optimales.

**B. REFROIDI PAR VENTILATEUR :** Ce moteur est spécialement conçu pour fonctionner efficacement dans divers environnements. Il est équipé d'un ventilateur intégré sur son rotor, qui aspire l'air à travers les trous d'aération afin d'améliorer la capacité de refroidissement du moteur.

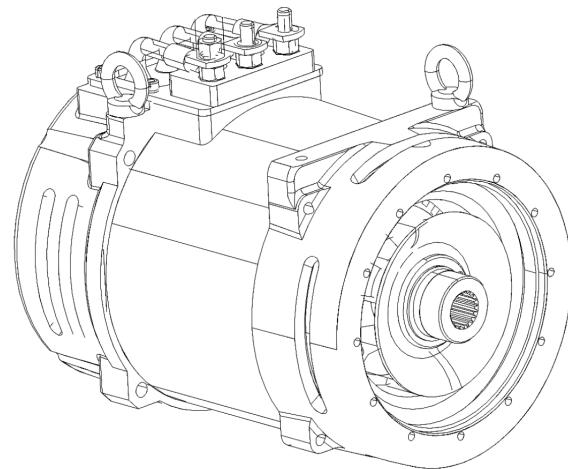


Figure 6. a. Vue de côté du moteur.

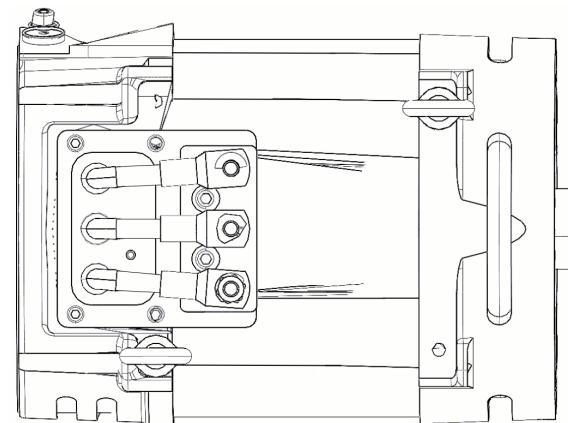


Figure 6. b. Vue du dessus du moteur.

### 3.4.2 FREINAGE RÉGÉNÉRATIF

La fonction de freinage régénératif du moteur à courant alternatif est spécifique aux roues motrices du véhicule. Elle utilise la résistance électrique du moteur pour aider à décélérer le véhicule tout en rechargeant les batteries. En ajustant la quantité de courant électrique circulant dans le moteur, le comportement du freinage par récupération peut être modifié.

Il existe deux états distincts de freinage régénératif :

1. Le mode roue libre : Le freinage régénératif est activé lorsque la pédale d'accélérateur est relâchée, permettant au véhicule de ralentir naturellement. Pendant cet état, le moteur agit comme une génératrice, convertissant l'énergie cinétique du véhicule en énergie électrique, qui est ensuite renvoyée vers les batteries.
2. Le mode freinage : Le freinage régénératif est activé lorsque la pédale de frein est enfoncée. Dans cet état, le freinage régénératif fournit une assistance supplémentaire aux freins mécaniques, améliorant ainsi les performances de freinage globales du véhicule. La résistance du moteur aide à ralentir le véhicule tout en générant simultanément de l'électricité pour recharger les batteries.



#### Avertissement

TOUS LES CONDUCTEURS DE VÉHICULES DOIVENT ÊTRE AVERTIS SI LE NIVEAU DE DÉCELERATION DU FREINAGE RÉGÉNÉRATIF CHANGÉ. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES OU ENDOMMAGER L'ÉQUIPEMENT.

Bien que MOTREC optimise cette fonction pour offrir des avantages significatifs tels qu'une meilleure efficacité énergétique, une durée de vie prolongée de la batterie, une usure minimale des freins mécaniques et la capacité de capturer et de réutiliser l'énergie dissipée, elle peut s'avérer trop agressive pour des applications spécifiques. Heureusement, le niveau de décélération peut être personnalisé sur l'écran d'affichage. Pour obtenir des instructions détaillées sur le réglage des paramètres de freinage régénératif, veuillez consulter la section TECHNICAL TRAINING disponible sur le portail des concessionnaires.

### 3.4.3 FREIN ÉLECTROMAGNÉTIQUE (EMB)

Le MC-480 est équipé d'un frein électromagnétique (EMB) qui assure un freinage de stationnement fiable et efficace. Le frein électromagnétique est conçu pour s'activer lorsque nécessaire.

Le frein électromagnétique est normalement bloqué et se débloque électriquement en cours de fonctionnement. Cela signifie qu'il a besoin d'un courant pour être libéré et permettre le déplacement du véhicule. Ce dispositif de sécurité arrête automatiquement le véhicule en cas de perte de puissance, éliminant ainsi la nécessité d'un frein à main (frein de stationnement).

Le frein à ressort maintient le véhicule immobile lorsqu'il s'arrête ou lorsque l'alimentation est coupée. Dans les situations où le véhicule n'est pas alimenté et doit être déplacé, il est nécessaire d'insérer les poignées de service du frein électromagnétique.

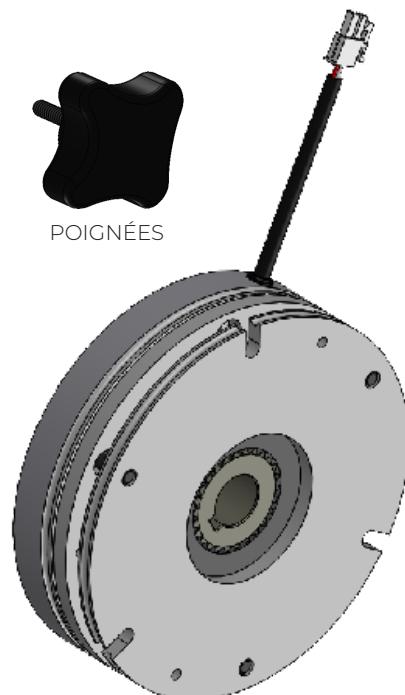


Figure 7. Système de freinage électromagnétique (EMB).

### 3.5 SYSTÈME DE FREINAGE

Lorsque le conducteur appuie sur la pédale de frein (1), la force est transmise par l'ensemble (2) qui tourne autour les paliers à bride (3). Ces paliers permettent un mouvement fluide de la pédale tout en assurant sa stabilité et son maintien. Cette force est ensuite transférée au maître-cylindre de frein (4), qui l'amplifie grâce à la pression hydraulique. La pression est ensuite transmise par le câble de frein (pas illustré dans la figure 8) aux étriers de frein (5) situés au niveau des roues arrière. Lorsque le conducteur actionne les freins, le câble de frein tire sur les étriers, ce qui a pour effet d'engager les plaquettes de frein dans les tambours de frein. Le frottement entre les plaquettes et les pièces en rotation génère une résistance qui réduit progressivement la rotation des roues avant. Ce processus permet au conducteur de contrôler la vitesse du véhicule et de l'arrêter en

Lorsque la pédale d'accélérateur (6) est relâchée, le contrôleur active le système de freinage régénératif en mode « roue libre ».

**NOTE 1:** Pour plus d'informations sur le freinage régénératif et ses réglages, reportez-vous à la section **FORMATION TECHNIQUE** sur le portail du concessionnaire.

**NOTE 2:** Un interrupteur de frein (7) est situé près de la pédale de frein. La proximité du contacteur de frein permet l'interaction mécanique directe nécessaire pour détecter l'engagement ou le désengagement des freins. Lorsque les freins ne sont pas enclenchés, le contacteur est dans sa position par défaut, indiquant que les freins ne sont pas activés. Dès que la pédale de frein est enfoncée, elle active les feux stop et signale aux autres conducteurs que le véhicule ralentit, recule ou s'arrête.

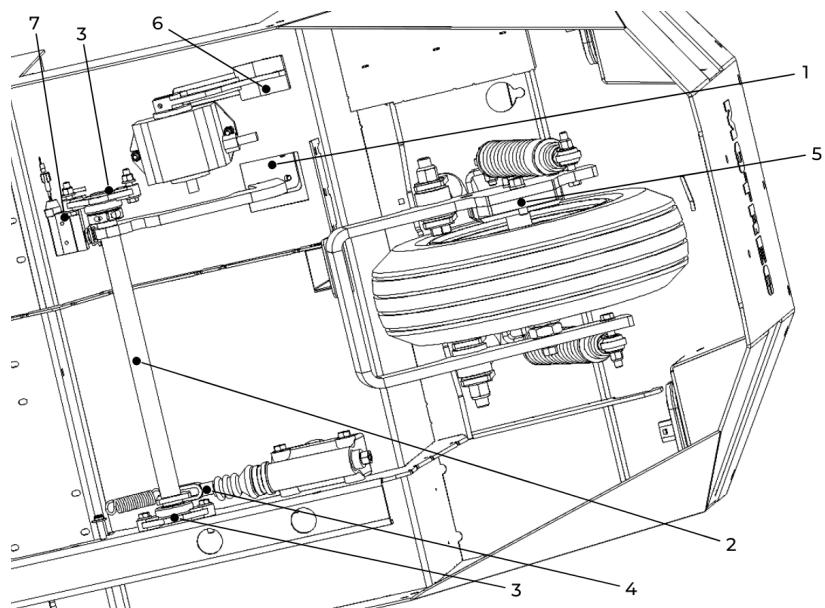


Figure 8. Système de freinage.

### 3.6 SYSTÈME DE DIRECTION

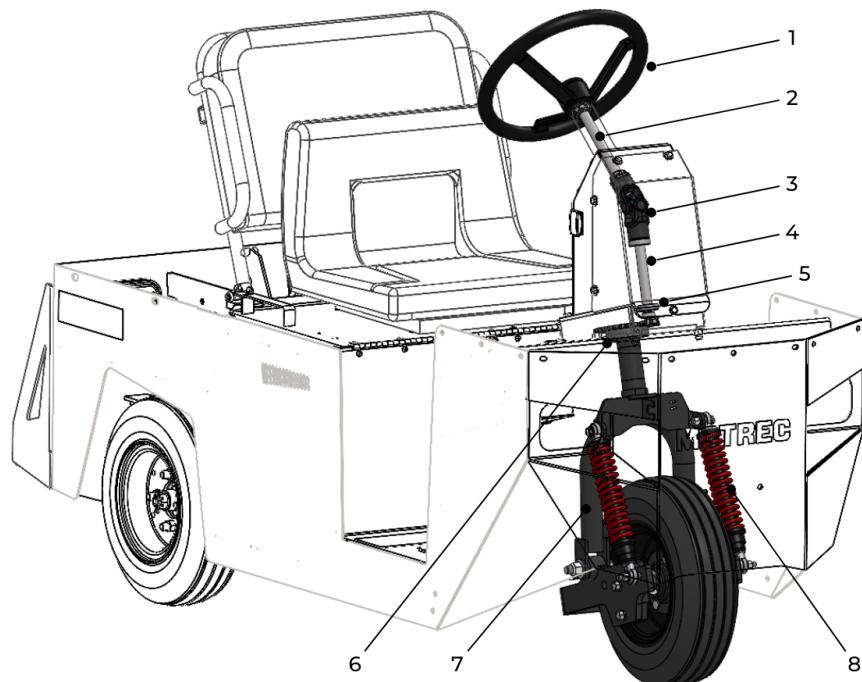


Figure 9. Système de direction.

Lorsque le conducteur tourne le volant (1), le mouvement de rotation est transmis par l'arbre de direction (2) et ajusté pour l'alignement angulaire par le joint universel (3). Ce mouvement est ensuite transmis à la colonne de direction (4), qui fait tourner le pignon d'entrée (5). Par l'intermédiaire d'une chaîne, le pignon d'entrée transfère le mouvement au pignon de sortie (6), convertissant l'entrée en force mécanique pour diriger la fourche avant (7), faisant ainsi tourner la roue avant du véhicule dans la direction souhaitée. Les performances du système sont améliorées par l'amortisseur avec ressort hélicoïdal (8), qui stabilise et amortit le système de direction contre les vibrations et les impacts. Ensemble, ces composants travaillent en harmonie pour assurer un mouvement précis des roues, ce qui permet une navigation en douceur et un contrôle efficace du véhicule.

### 3.7 LA SUSPENSION

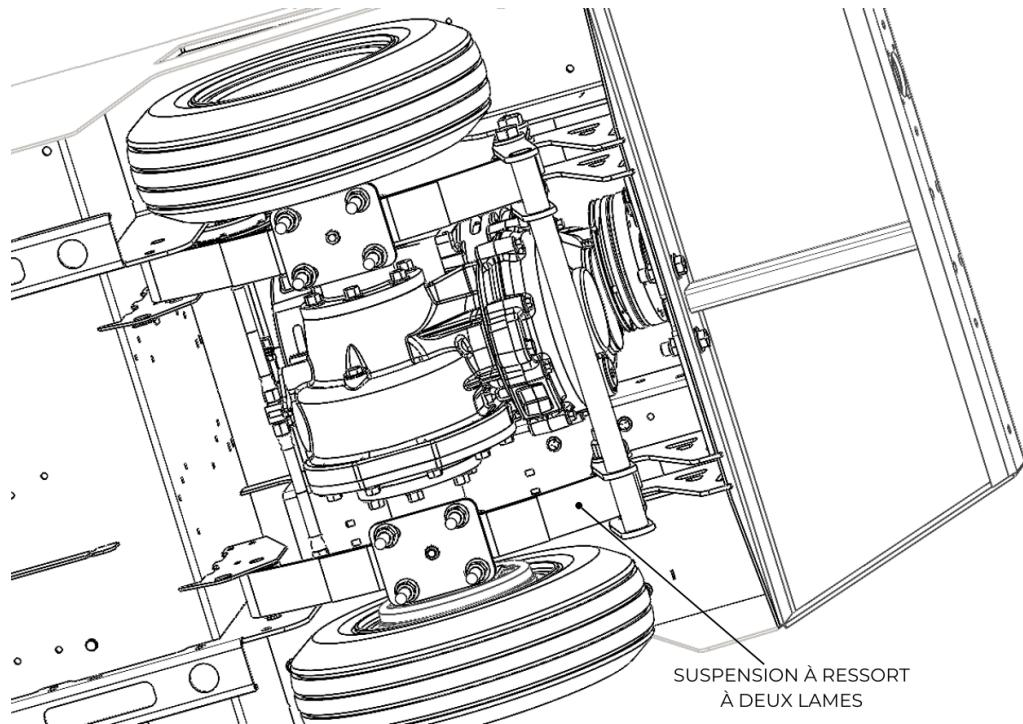


Figure 10. Système de suspension.

Le modèle MP-240 est équipé d'une suspension à lames à l'arrière. Cette conception assure une stabilisation efficace en répartissant uniformément le poids du véhicule, en absorbant les chocs et les vibrations de la route, et en améliorant la maniabilité globale. La simplicité, la fiabilité et la capacité de charge impressionnante de la suspension à lames en font un choix pratique et fiable, offrant une conduite confortable et stable.

## 3.8 COMPOSANTS GÉNÉRAUX

### Câbles électriques

Les câbles électriques sont soigneusement guidés et acheminés sous le véhicule. Ils suivent le chemin tracé par le châssis, qui fait office de chemin de câbles. Cet acheminement permet de s'assurer que les câbles sont bien organisés et protégés des dangers potentiels ou des obstructions. Leur destination finale est la console, où ils se connectent à divers composants électriques, ce qui permet un fonctionnement et un contrôle sans faille à l'intérieur du véhicule.



DÉTAIL A

Figure 11. a. Composants généraux (Détail A).

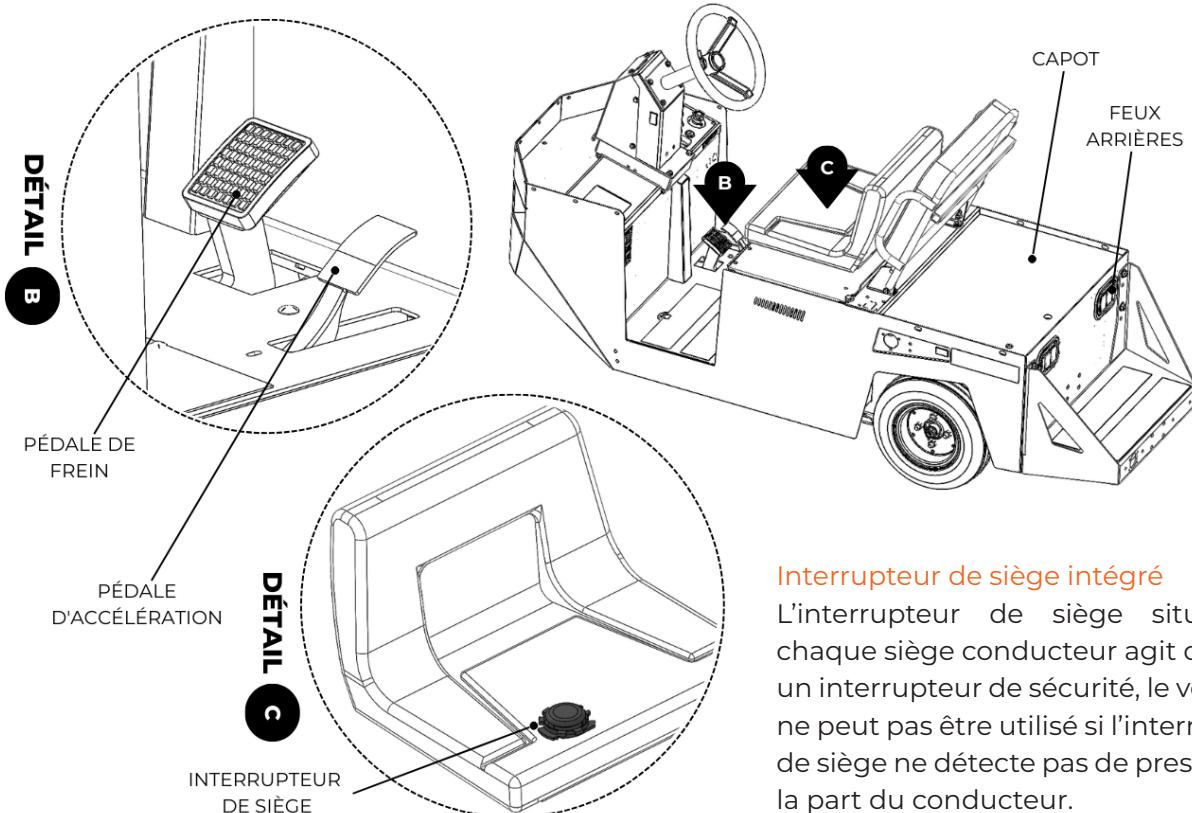


Figure 11. B. Composants généraux (Détails B and C).

### Interruuteur de siège intégré

L'interrupteur de siège situé sur chaque siège conducteur agit comme un interrupteur de sécurité, le véhicule ne peut pas être utilisé si l'interrupteur de siège ne détecte pas de pression de la part du conducteur.

### 3.9 CONSOLE

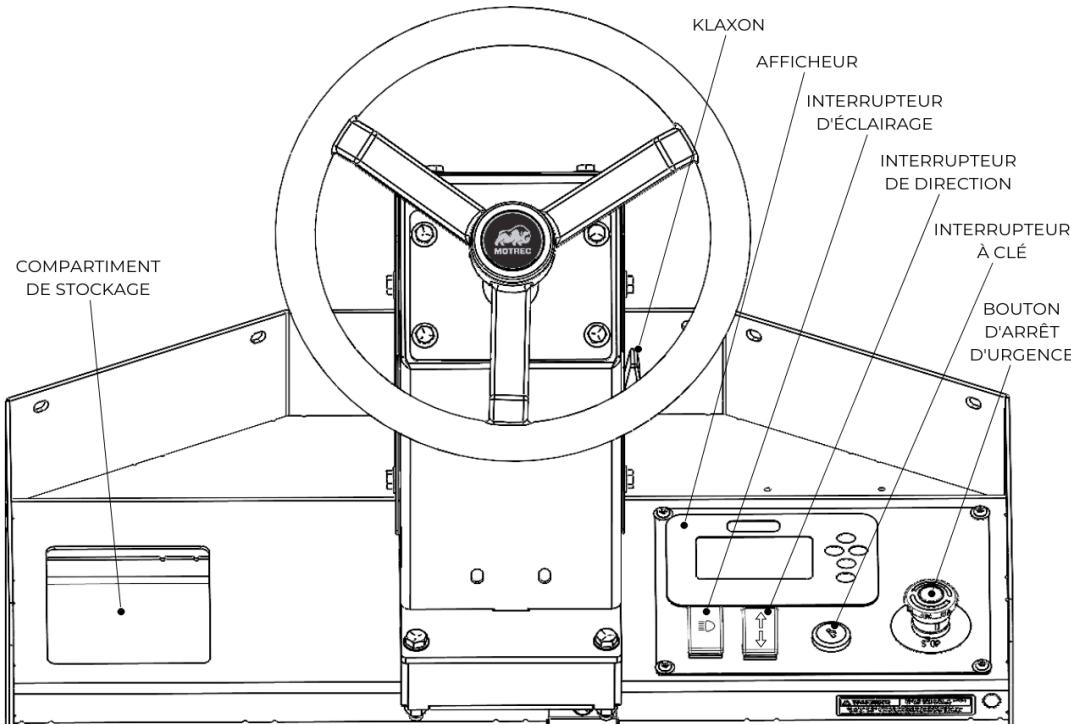


Figure 12. Console.

#### Interrupteur de direction (avant/arrière)

Cet interrupteur contrôle la direction de déplacement du véhicule :

- Pousser la partie supérieure met le véhicule en marche avant.
- Placer l'interrupteur au milieu met le véhicule en position neutre.
- Pousser la partie inférieure met le véhicule en marche arrière.

#### Interrupteur à clé

La clé est utilisée pour engager ou désengager l'interrupteur, permettant ou empêchant le flux d'électricité ou le fonctionnement du dispositif associé.

#### Afficheur

Il transmet l'information de manière efficace et facilite la communication entre le système et l'utilisateur, en fournissant une représentation visuelle des données ou du contenu d'une manière claire et compréhensible.

#### Bouton d'arrêt d'urgence

Le bouton d'arrêt d'urgence, le cas échéant, ne doit être utilisé qu'en cas d'urgence.

#### ATTENTION

NE UTILISER PAS LE BOUTON D'ARRET D'ENERGIE POUR ETEINDRE LE VEHICULE. UTILISER LE CONTACTEUR A CLE POUR LE CONTROLE NORMAL DE MISE EN MARCHE/ARRET. NE PAS SE CONFORMER A CETTE CONSIGNE PEUT ENDOMMAGER L'EQUIPEMENT.

### 3.9.1 AFFICHEUR

#### Frein de stationnement

Ce témoin s'allume lorsque le frein de stationnement est engagé (le cas échéant).

Pour les modèles équipés de l'EMB, le témoin s'allume systématiquement à chaque arrêt du véhicule, signalant l'enclenchement automatique de l'EMB agissant comme un frein de stationnement.

#### Indicateur de phare

S'allume lorsque les phares sont allumés.

#### Indicateur de maintenance

Cet indicateur s'allume lorsque la minuterie d'entretien a atteint sa limite ou lorsque l'un des systèmes a rencontré un problème et nécessite une investigation plus poussée.

#### Flèches de direction (avant/arrière)

Ces indicateurs s'allument en fonction de la position de la bascule de conduite pour informer l'opérateur de la direction dans laquelle le véhicule va se déplacer.

#### Flèches de navigation

Ces boutons doivent être utilisés pour naviguer dans l'interface opérateur.

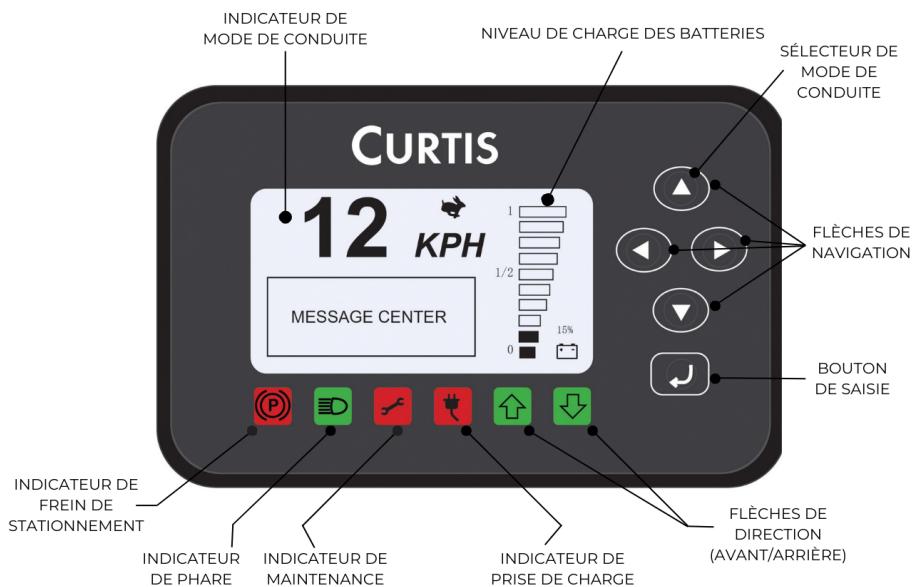


Figure 13. Afficheur.

#### Bouton de saisie

Ce bouton doit être utilisé pour sélectionner une option dans l'interface opérateur. Lorsque le bouton est maintenu enfoncé, il déclenche l'ouverture des menus.

#### Sélecteur : mode de conduite

En cours de fonctionnement, la flèche vers le haut est également utilisée pour changer le mode de conduite entre tortue et lapin pour une vitesse de véhicule différente.

#### Indicateur : mode de conduite

Indique le mode de conduite actuellement sélectionné entre le lapin et la tortue.

#### Niveau de charge des batteries

Indique l'état de charge des batteries.

#### Durée de vie du véhicule

Indique la durée totale d'utilisation du véhicule. La durée de fonctionnement du moteur n'est calculée que lorsque le véhicule est en mouvement et définit l'intervalle de la maintenance préventive.

Pour plus d'informations, voir la section **4.2 MAINTENANCE PRÉVENTIVE**.

## 3.9.2 INTERFACE DE L'OPÉRATEUR

### Identifiants de connexion

Pour accéder aux réglages du véhicule et les modifier à partir de la console du conducteur, des mots de passe spécifiques doivent être saisis en fonction des réglages souhaités. Pour les réglages MOTREC, le mot de passe **"3050"** est requis.

### Connecteur de diagnostic à quatre broches

Pour accéder à une interface opérateur avancée, vous pouvez connecter un programmeur portatif Curtis au connecteur de diagnostic à quatre broches situé sur le côté droit du panneau de la console (voir Figure 14). Il est important de noter que le connecteur d'affichage doit être déconnecté chaque fois que le programmeur portatif est utilisé.

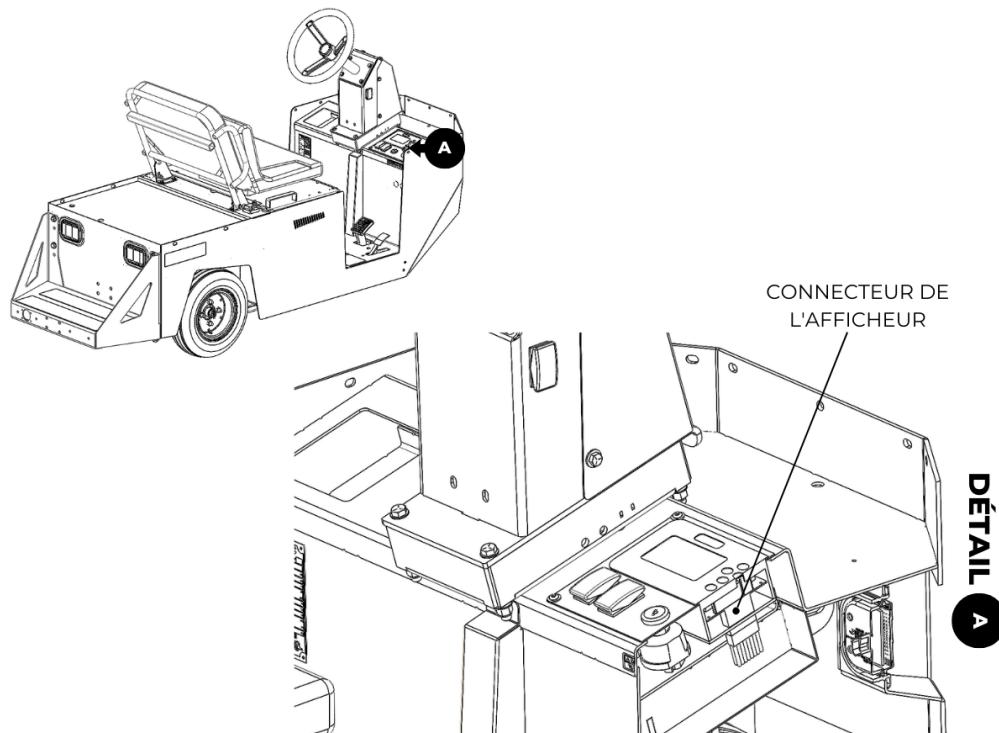


Figure 14. Connecteur D'afficheur.

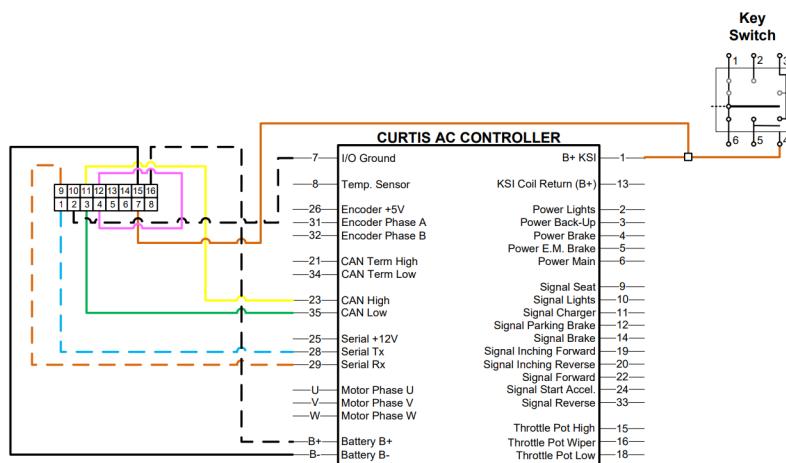


Figure 15. Branchement électrique du Connecteur D'afficheur.

## Vitesse du véhicule



### AVERTISSEMENT

IL FAUT ETRE CONSCIENT QU'APRÈS LA MODIFICATION DE LA VITESSE MAXIMALE DU VÉHICULE. LE NON-RESPECT DE CETTE OBLIGATION PEUT PROVOQUER DES ACCIDENTS ET ENDOMMAGER LE VÉHICULE.

Avant de modifier la vitesse maximale du véhicule, vérifier que la modification de la vitesse est réellement requise par l'opérateur et valider avec MOTREC que la vitesse n'affectera pas l'intégrité du véhicule.

Pour modifier la vitesse maximale :

1. Tourner la clé de contact sur ON.
2. Maintenir le **bouton de saisie** pendant 5 secondes.
3. Sélectionner **Paramètres MOTREC**.
4. Sélectionner Saisir le mot de passe.
5. Entrer le mot de passe : **3050**.
6. Naviguer comme suit : Programmeur → **Programme** → **Paramètres MOTREC** → **Limites de vitesse MOTREC (KMH)** → **Limites de vitesse maximale KMH** → **Vitesse maximale du lapin en marche avant**.
7. Appuyer sur la flèche droite.
8. Régler la valeur de la vitesse à l'aide des flèches haut/bas.
9. Appuyer sur la flèche gauche pour quitter la modification de la valeur.
10. Sélectionner **Quitter**.
11. Tourner la clé de contact sur OFF.

### 3.9.3 ALARMES ET ERREURS

Pendant le fonctionnement du véhicule, l'écran d'affichage peut afficher des avertissements pour alerter le conducteur sur des événements liés au véhicule. Chaque véhicule MOTREC est équipé d'un contrôleur qui s'appuie sur des signaux d'entrée, traite les informations et génère des commandes de sortie. En cas de dysfonctionnement, le contrôleur génère un code d'erreur pour indiquer qu'il a détecté une situation en dehors des paramètres spécifiés. Ces codes d'erreur sont stockés dans la mémoire du contrôleur jusqu'à ce qu'ils soient effacés.

Il est recommandé de commencer par lire les codes d'erreur afin de diagnostiquer tout problème. Cela fournira des informations précieuses sur la nature du problème.

Pour une liste complète de tous les codes d'erreur, veuillez vous référer aux annexes situées à la fin de ce document.

### 3.10 SIGNIFICATION DES COULEURS DES FEUX ARRIÈRE

Quatre couleurs de feux arrière sont disponibles dans le véhicule : le blanc est utilisé pour la marche arrière, le rouge pâle (standard) indique le démarrage du véhicule, l'intensité du rouge pâle augmente au freinage et devient rouge intense, et l'orange (le cas échéant) s'active en tant que clignotant lorsque le véhicule en est équipé. Ces signaux de couleur sont utilisés pour améliorer la sécurité et la communication sur la route.

## 4. MAINTENANCE

### 4.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES

Cette section présente une vue d'ensemble des procédures d'entretien d'un véhicule MP-240 standard. Bien que les images affichées puissent ne pas correspondre au produit exact en raison des différentes configurations et accessoires, les étapes de maintenance décrites ici sont applicables à tous les modèles MP-240 car elles couvrent les processus fondamentaux. Pour toute question relative à l'entretien et spécifique aux caractéristiques de votre produit, veuillez contacter MOTREC pour obtenir de l'aide.

Avant de procéder à toute opération de maintenance, à l'exception de la maintenance préventive quotidienne et hebdomadaire, il est recommandé de retirer tous les accessoires obstruant installés à l'arrière du véhicule. Cela facilitera les manipulations nécessaires et garantira des procédures de maintenance plus fluides.



#### AVERTISSEMENT

NE PAS MANIPULER LES CONNEXIONS ÉLECTRIQUES NI NE PROVOQUER D'ÉTINCELLES AUTOUR DES BATTERIES. LES ÉTINCELLES PEUVENT CAUSER UNE EXPLOSION DE LA BATTERIE ET DES ÉCLABOUESSURES D'ACIDE. LORS DE LA MAINTENANCE, DÉBRANCHER TOUJOURS LE CHARGEUR ET UTILISER DES OUTILS ISOLÉS QUI NE GÉNÈRENT PAS D'ÉTINCELLES. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DE GRAVES BLESSURES.



#### AVERTISSEMENT

GARDER VOTRE DISTANCE PAR RAPPORT AUX PIÈCES MOBILES COMME LES PNEUS, LES POULIES ET LE MOTEUR. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DES BLESSURES.



#### AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTER TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UNE VISIÈRE DE PROTECTION ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.



#### AVERTISSEMENT

L'UTILISATION DU VÉHICULE SUR DES PENTES LATÉRALES SUPÉRIEURES À 15 % EST STRICTEMENT INTERDITE. NE PAS RESPECTER CETTE CONSIGNE PEUT ENTRAÎNER DES RISQUES IMPORTANTS POUR LA SÉCURITÉ ET ENDOMMAGER L'ÉQUIPEMENT.



#### ATTENTION

UTILISER UNE CLE POUR MAINTENIR LE CONTRE-ECROU INFÉRIEUR ET UNE SECONDE POUR DESSERRER L'ECROU SUPERIEUR, LORSQUE VOUS DÉCONNECTER OU SERRER LES BORNES DE LA BATTERIE OU DU MOTEUR. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES FISSURES DANS LES SOUDURES DES BORNES OU DES BORNES DE LA BATTERIE.

**! ATTENTION**

SEULES LES PERSONNES QUALIFIÉES ET AUTORISÉES SONT EN MESURE D'ENTREtenir, DE RÉPARER, DE RÉGLER ET D'INSPECTER LES VÉHICULES ET LEURS BATTERIES. LE NON-RESPECT DE CES INSTRUCTIONS PEUT ENTRAÎNER DES DOMMAGES À L'ÉQUIPEMENT.

**NOTICE**

Il faut suivre les instructions d'entretien applicables au type de réparation, d'entretien ou de service.

**NOTICE**

Avant toute intervention d'entretien, inspecter les autocollants et les étiquettes de sécurité. Les remplacer si elles sont endommagées ou si une partie du texte est illisible.

**NOTICE**

Avant de remplacer un fusible ou un disjoncteur, identifier et réparer la cause de la défaillance.

### 4.1.1 POINTS DE LEVAGE

La plaque signalétique (voir Figure 16), située sur le côté gauche de la console, permet de déterminer le poids total du véhicule. Il est important de noter que le poids peut varier en fonction de la configuration spécifique du véhicule, des accessoires et de la capacité de la batterie.

Lors de l'utilisation d'un dispositif de levage, il faut s'assurer qu'il peut supporter le poids précis du véhicule. Les points de levage (voir Figure 17) suggérés sont mis en évidence ci-dessous comme guide pour des opérations de levage sûres et efficaces.

**AVERTISSEMENT**

AVANT DE SOULEVER LE VÉHICULE, VÉRIFIER TOUJOURS QUE L'APPAREIL DE LEVAGE PEUT SUPPORTER LE POIDS TOTAL DU VÉHICULE, TEL QU'IL EST INDiqué SUR LA PLAQUE SIGNALÉTIQUE DU VÉHICULE, ET VÉRIFIER LA STABILITÉ DE LA CHARGE. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES GRAVES, PARFOIS MORTELLES.

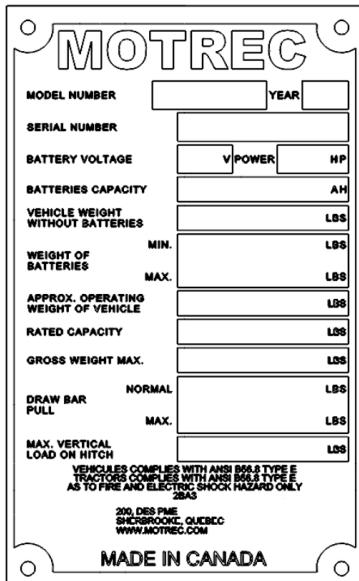


Figure 16. Plaque Signalétique.

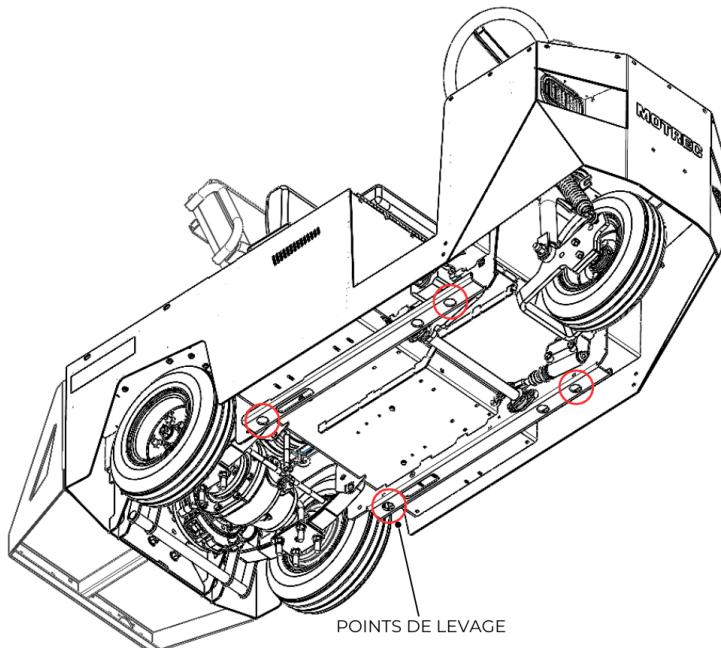


Figure 17. Point de levage.

## 4.1.2 L'ISOLATION ÉLECTRIQUE DU VÉHICULE

### AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTER TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UNE VISIÈRE DE PROTECTION ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.

Cette procédure doit être suivie pour isoler le véhicule de toute charge électrique :

1. Retirer la clé.
2. Éteindre tous les interrupteurs.
3. Déconnecter le chargeur. Il est essentiel de vérifier que le chargeur est bien déconnecté.

### AVERTISSEMENT

NE MANIPULER PAS LES CONNEXIONS ÉLECTRIQUES NI NE PROVOQUER D'ÉTINCELLES AUTOUR DES BATTERIES. LES ÉTINCELLES PEUVENT CAUSER UNE EXPLOSION DE LA BATTERIE ET DES ÉCLABOUEURS D'ACIDE. LORS DE LA MAINTENANCE, DÉBRANCHER TOUJOURS LE CHARGEUR ET UTILISER DES OUTILS ISOLÉS QUI NE GÉNÈRENT PAS D'ÉTINCELLES. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DE GRAVES BLESSURES.

4. Soulever le couvercle situé à droite du conducteur pour accéder aux batteries sous le siège du conducteur.
5. Déconnecter le bloc de batteries :
  - 5.1. Débrancher la borne négative (-) de la dernière batterie.
  - 5.2. Débrancher la borne positive (+) de la première batterie.
6. Décharger le condensateur du contrôleur (5) en connectant une résistance de 10 ohms / 25 W (6) pendant quelques secondes entre les bornes **B+** et **B-** du contrôleur (5). Ne pas laisser la résistance (6) branchée sur les bornes une fois le condensateur déchargé.
7. Avec un multimètre, valider l'absence de tension entre les bornes **B+** et **B-** du contrôleur (5).
8. Pour reconnecter le circuit électrique, effectuer cette procédure en sens inverse.
  - **NOTE** : Aucune résistance n'est nécessaire pour la reconnexion.
9. Abaisser le couvercle des batteries.

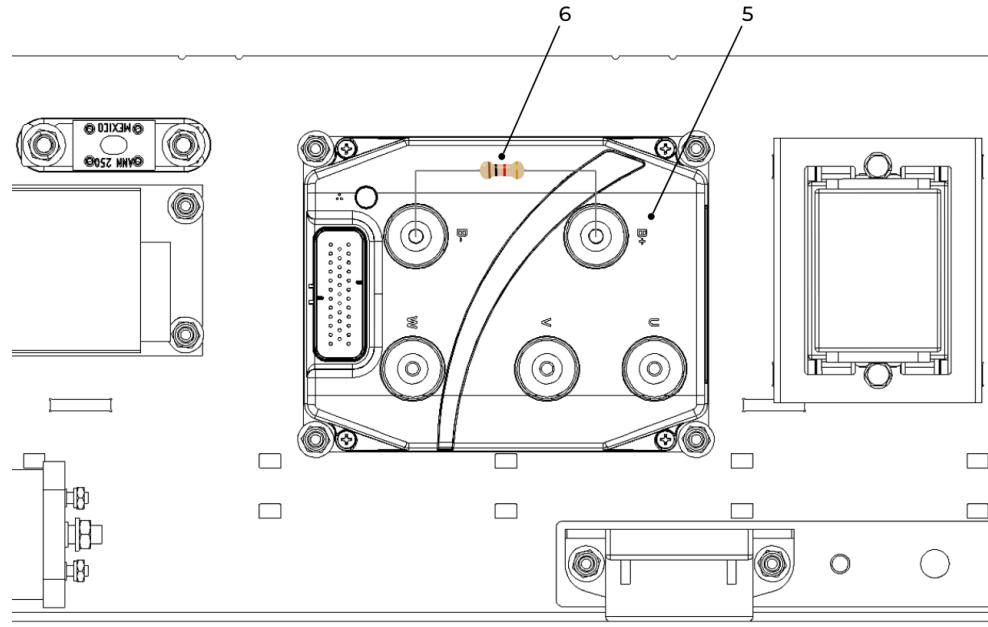


Figure 18. Bornes du contrôleur.

## 4.2 MAINTENANCE PRÉVENTIVE

### AVERTISSEMENT

SUIVRE LE PROGRAMME D'ENTRETIEN FOURNI DANS CE MANUEL. LE NON-RESPECT DE CE PROGRAMME PEUT ENTRAÎNER DES BLESSURES OU DES ENDOMMAGEMENTS DU VÉHICULE.

### NOTICE

Le programme d'entretien préventif spécifie les exigences minimales d'entretien en fonction de l'utilisation standard du véhicule. Un entretien préventif anticipé peut être nécessaire si le véhicule est utilisé dans des conditions difficiles.

L'entretien préventif est essentiel pour assurer la durabilité du produit et la sécurité de l'opérateur. L'entretien doit être effectué à des intervalles spécifiques (quotidien, hebdomadaire, 250 heures, 500 heures, 1000 heures ou 2000 heures), en fonction de la durée de fonctionnement du véhicule ou du temps écoulé, selon ce qui se produit en premier. Cette approche proactive permet d'identifier et de traiter tout problème potentiel avant qu'il ne s'aggrave, contribuant ainsi à la longévité globale et aux performances optimales du produit.

**NOTE :** La durée d'utilisation du véhicule est comptabilisée lorsque le véhicule est en marche et n'est pas affectée lorsque la clé est en position ON et que le véhicule est à l'arrêt. La durée d'utilisation du véhicule est indiquée en bas à gauche de l'écran d'affichage lors du démarrage du véhicule.

### Remise à zéro de la minuterie de maintenance

Lorsque le véhicule atteint sa limite d'autonomie prédéfinie, la vitesse du véhicule est réduite et le code d'erreur 54 apparaît sur le tableau de bord pour informer l'opérateur qu'un entretien est nécessaire. Il n'indique pas un défaut quelconque.

Une fois l'entretien préventif terminé, la minuterie doit être réinitialisée et le code d'erreur effacé. La remise à zéro de la minuterie s'effectue de la manière suivante:

1. Placer la clé de contact sur la position ON.
2. Maintenir le **bouton de saisie** pendant 5 secondes.
3. Sélectionner le **menu d'opération**.
4. Sélectionner l'option "**Réinitialiser le moniteur de maintenance**".
5. Sélectionner l'option "**Réinitialiser**" et quitter le menu.

## 4.2.1 MAINTENANCE QUOTIDIENNE

Outils Spécifiques	Consommables
► N/A	► N/A

**NOTICE**

Remplacer tout composant défectueux identifié lors de l'inspection énumérée ci-dessous.

**Procédures de maintenance****Inspection des dommages visibles**

Vérifier qu'il n'y a pas de dommages visibles excessifs sur l'extérieur du véhicule ou sur les composants situés sous le véhicule.

**Inspection des fuites de liquide**

La fuite peut provenir du différentiel ou du système de freinage. Le véhicule peut être soulevé pour une inspection plus approfondie de ce symptôme, si nécessaire. Procéder comme suit pour l'inspection :

1. Inspecter le maître-cylindre (1).

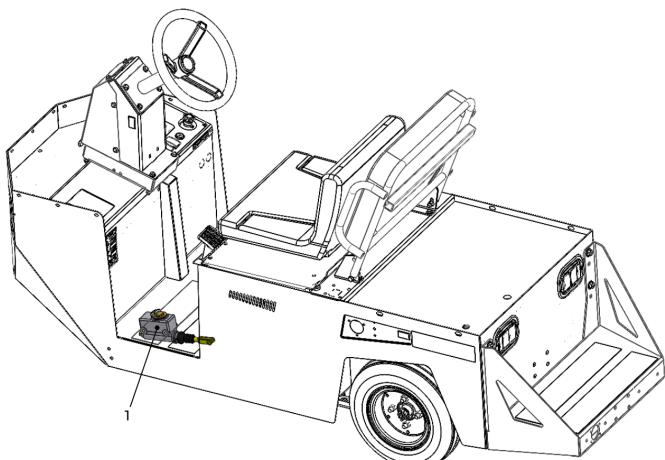


Figure 19. Fuites de liquide à l'avant du véhicule.

2. Enlever le capot (2).

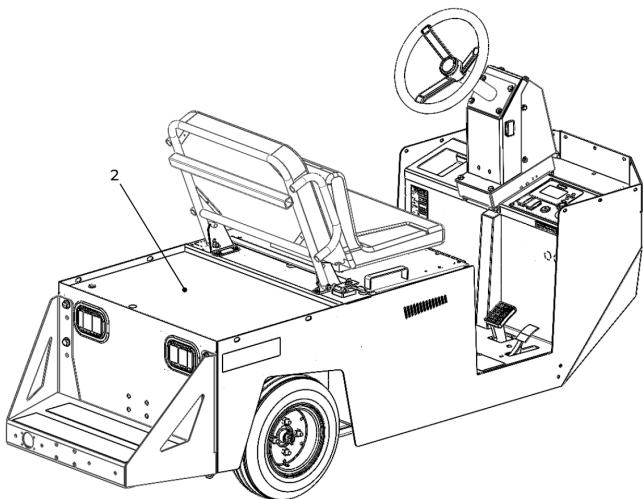


Figure 20. Enlèvement du capot.

3. Inspecter l'ensemble de transmission (3) à la recherche de signes de fuites aux emplacements suivants :
  - Couvercles.
  - Extrémités des essieux.
  - Surfaces d'assemblage du boîtier.
  - Bouchons de vidange/remplissage.

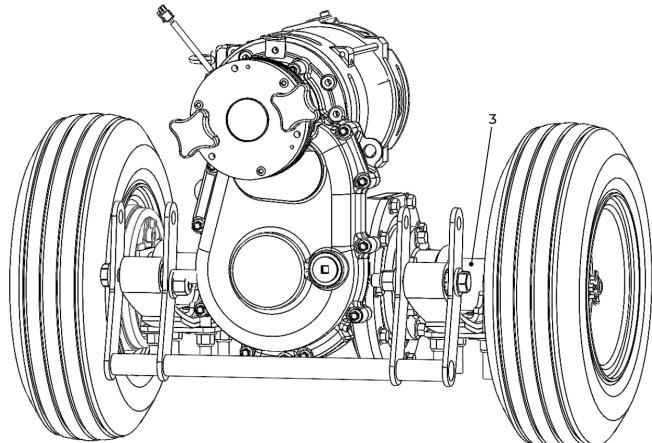


Figure 21. Fuites de liquide de l'ensemble de transmission.

4. Réinstaller le capot (2).

### Inspection du système de direction

Faites bouger le volant et inspecter le système de direction pour vérifier s'il y a une résistance excessive, un jeu excessif ou des bruits inhabituels lors de la rotation.

### Inspection du klaxon et des feux

Vérifier le bon fonctionnement de toutes les lumières, du feu stroboscopique, du klaxon et de l'alarme de marche arrière.

### Inspection de l'interrupteur de siège

1. Vérifier que l'interrupteur de siège est opérationnel en prenant place sur le siège du conducteur et en validant qu'aucun défaut n'est généré sur l'écran pendant que l'on est assis.
2. Vérifier que le véhicule s'arrête lorsqu'on enlève tout le poids du siège du conducteur.



#### AVERTISSEMENT

NE PAS DÉPASSER LA VITESSE DE 2 KM/H (1 MPH) LORSQUE L'ON TENTE D'UTILISER L'INTERRUPTEUR DE SIÈGE. LA DESACTIVATION DE L'INTERRUPTEUR DE SIÈGE ARRÊTERA BRUSQUEMENT LE VÉHICULE. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES BLESSURES.

### Inspection de la pédale d'accélérateur

1. Vérifier que la pédale d'accélérateur se déplace librement et que la tension du ressort de rappel est correcte.
2. Tester la sensibilité et la réponse de la pédale d'accélérateur. Elle doit fournir une augmentation régulière et prévisible du moteur lorsque l'on appuie sur la pédale. Tout retard ou irrégularité dans la réponse peut indiquer un problème.

### Inspection de la pédale de frein

1. Tester la capacité de la pédale à enclencher et désenclencher le système de freinage en douceur. Toute incohérence ou difficulté dans le fonctionnement de la pédale de frein peut indiquer des problèmes au niveau des composants mécaniques ou de la connexion.
2. Examiner la pédale pour s'assurer qu'elle a une liberté de mouvement adéquate et qu'elle est solidement fixée.

### Inspection du frein électromagnétique (EMB)

1. Mettre le véhicule au neutre.

2. Engager le frein électromagnétique (EMB).

**NOTE :** éteindre le véhicule pour que le frein électromagnétique s'enclenche automatiquement.

3. Pousser le véhicule pour s'assurer que le frein de stationnement est correctement engagé. Le véhicule ne doit pas bouger.
4. Confirmer le désengagement de l'EMB en écoutant un déclic lorsque le véhicule commence à se déplacer.

### Inspection du bouton d'urgence

1. Inspecter visuellement le bouton pour vérifier qu'il n'y a pas de dommages ou d'irrégularités visibles.
2. Tester le bouton d'urgence pour vérifier qu'il s'active comme prévu. Vérifier qu'il s'enfonce et se relâche en douceur, sans se coincer.

## 4.2.2 MAINTENANCE HEBDOMADAIRE

Outils Spécifiques	Les Consommables
► N/A	► Eau distillée

**NOTICE**

Remplacer tout composant défectueux trouvé lors de l'inspection décrite dans cette procédure.

### Procédures de maintenance

#### Inspection du sangle anti-statique

Vérifier la sangle anti-statique (1) (si applicable) pour détecter les signes d'usure excessive et assurer qu'elle a une longueur adéquate. Lorsque le véhicule est sur ses roues et à l'arrêt, la sangle doit avoir un minimum de deux pouces en contact avec le sol.

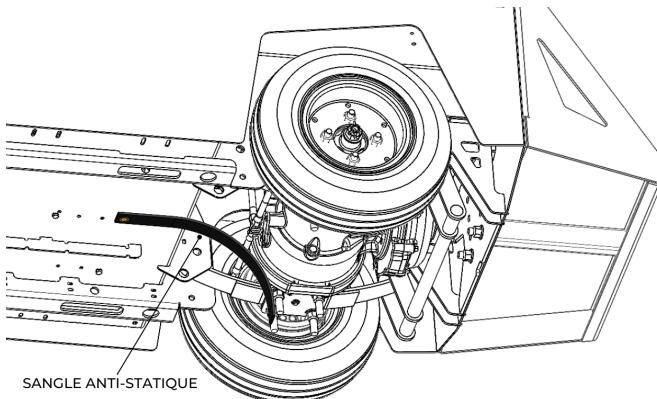


Figure 22. Sangle Anti-statique.

#### Inspection de la pression des pneus

Vérifier que chaque pneu maintient une pression nominale d'environ 60 psi (uniquement si les pneus sont pneumatiques). De plus, inspecter minutieusement les pneus à la recherche de signes de crevaisons, de dommages ou d'usure excessive.

#### Inspection de l'électrolyte de la batterie et complément de niveau

**AVERTISSEMENT**

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTER TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UNE VISIÈRE DE PROTECTION ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.

**NOTE 1 :** Cette inspection ne s'applique pas aux batteries scellées ou aux batteries au lithium.

1. Charger à fond les batteries.

**NOTE 2 :** Lorsque les batteries sont chargées, le liquide se dilate et peut s'écouler s'il est trop rempli. Remplir chaque cellule après une charge complète lorsque le liquide atteindra son niveau maximal.

2. Déconnecter le chargeur.

**AVERTISSEMENT**

NE PAS OUVRIR LE COMPARTIMENT DE LA BATTERIE AVANT DE DÉCONNECTER LE CHARGEUR. LES BATTERIES ÉMETTENT DES GAZ HAUTEMENT EXPLOSIFS QUI AUGMENTENT CONSIDÉRABLEMENT PENDANT LA CHARGE. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DES BLESSURES GRAVES.

3. Soulever le couvercle, à droite du conducteur, pour accéder aux batteries situées sous le siège du conducteur.
4. Pour chaque batterie dans le compartiment, inspecter et remplir au besoin avec de l'eau distillée jusqu'au niveau recommandé par le fabricant.
5. Abaisser le couvercle pour dissimuler les batteries.

**NOTE 3 :** Après le chargement normal, débrancher le chargeur du banc de batteries pendant 10 secondes, puis le rebrancher. Cela permet au chargeur de réévaluer l'état des batteries et d'ajuster les paramètres de charge pour une répartition uniforme du courant, optimisant ainsi les performances et la longévité des batteries.

## 4.2.3 MAINTENANCE APRÈS 250 HEURES OU TOUS LES 3 MOIS

Outils Spécifiques	Les Consommables
<ul style="list-style-type: none"><li>► Dispositif de levage</li><li>► Résistance : 10 ohms, 25 W</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>► Graisse multi-usages</li><li>► Lubrifiant en spray</li><li>► Air comprimé</li></ul>

**NOTICE**

Remplacer tout composant défectueux trouvé lors de l'inspection décrite dans cette procédure.

**NOTICE**

Le cas échéant, soulever le véhicule à l'aide d'un appareil de levage conformément à la section 4.1.1 POINTS DE LEVAGE.

### Étapes de préparation de la maintenance

Avant d'effectuer toute tâche de maintenance, il est essentiel de suivre les étapes suivantes pour garantir la sécurité pendant la maintenance et permettre un accès facile aux composants.

1. Enlever le capot (1).
2. Soulever le couvercle des batteries (2).
3. Retirer le contour du support de colonne (3).

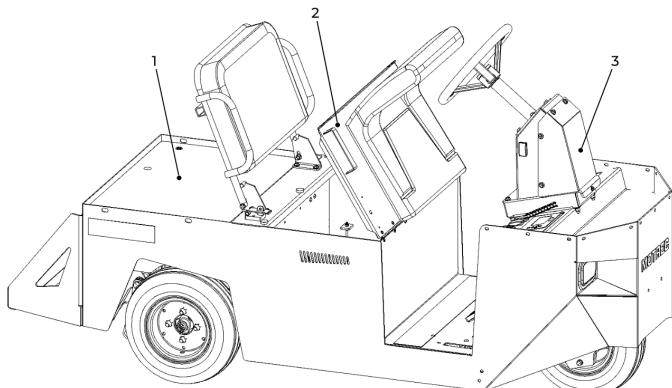


Figure 23. Enlèvement du capot, couvercle et contour du support de colonne.

4. Prendre les mesures nécessaires pour éliminer les risques électriques en débranchant le circuit conformément au **section 4.1.2 page 26**, qui fournit des lignes directrices pour l'isolation électrique du véhicule.

**AVERTISSEMENT**

NE PAS INTERVENIR SUR LES COMPOSANTS DU SYSTEME ELECTRIQUE TANT QUE LE VEHICULE N'EST PAS ISOLE ELECTRIQUEMENT. DES TENSIONS ALLANT JUSQU'A 40 V ET PLUS PEUVENT ETRE PRESENTES. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES BLESSURES.

## Procédures de maintenance

### Inspection des suspensions

1. Inspecter les Ressorts à lames arrière (1) et leurs fixations (2) pour vérifier qu'ils ne sont pas endommagés ou corrodés.
2. Inspecter tous les roulements du support de suspension pour vérifier qu'ils n'ont pas de jeu.

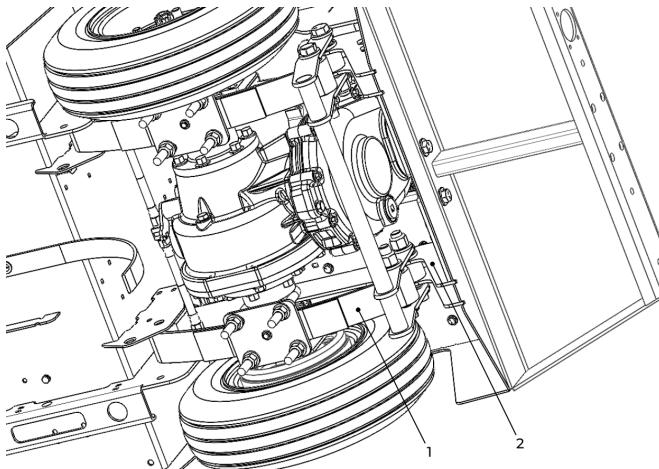


Figure 24. Inspection des suspensions en arrière.

### Inspection du système de direction

1. Inspecter le joint universel (1) et les quatre extrémités des rotules de direction (2) pour s'assurer qu'ils ne présentent pas de :
  - Jeu.
  - Dommages.
  - Liaison.
  - Corrosion.
2. Inspecter la fourche avant (2) pour détecter tout signe de fuite d'huile, de dommage ou de rouille excessive. Assurer la fixation de la fourche sur le cadre.
3. Tester le mouvement de la fourche avant (2) en la comprimant vers le bas et en la relâchant. Elle doit réagir en douceur, sans bruit ni résistance inhabituels. Surveiller toute anomalie dans la course ou le rebond de la fourche.

4. Vérifier que les ressorts (3) ne présentent pas de signes d'usure, d'affaissement ou de détérioration. Assurer qu'ils sont bien montés et alignés.
5. Vérifier qu'il n'y a pas de bruits inhabituels, de vibrations ou d'incohérences dans le système de direction.

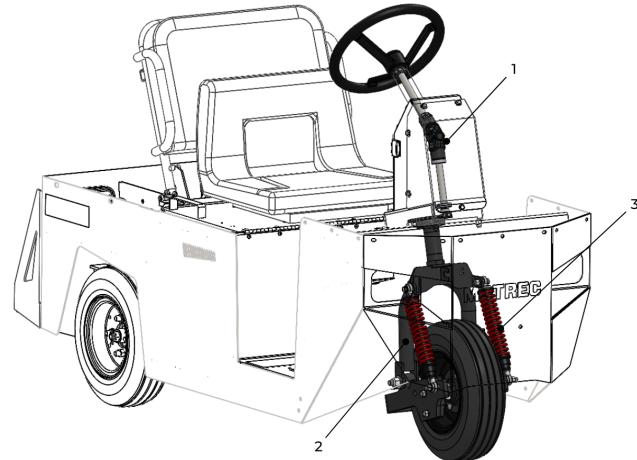


Figure 25. Inspection générale du système de direction.

### Lubrification

Lubrifier les composants suivants :

- Kit de freinage mécanique (voir figure 8 page 16 élément N°2).
- chaîne.

### Lubrification des raccords à la graisse

Lubrifier les raccords à graisse le joint universel (voir figure 25 page 33 élément N°1).

### Inspection du frein électromagnétique

1. Caler les roues du véhicule.
2. Retirer le cache en caoutchouc (1) du EMB.
3. Insérer les poignées (2) pour libérer le rotor du frein électromagnétique.
4. Nettoyer l'interstice (3) à l'air comprimé.

**NOTE :** Il est essentiel de ne pas respirer pendant cette opération en raison de la présence de particules en suspension dans l'air.



Figure 26. Inspection du frein électromagnétique.

5. À l'aide d'une jauge d'épaisseur, mesurer l'espacement (3) entre la plaque de pression (4) et l'electroaimant (5).
  - Si l'espacement est de 0,030 pouce ou moins, passer à l'étape suivante.
  - Si l'espacement est supérieur à 0,030 pouce, vérifiez l'étiquette sur le frein électromagnétique :
    - Remplacer le rotor du frein EMB s'il s'agit d'un frein CNX installé.
    - Remplacer l'ensemble du frein EMB s'il s'agit d'un frein Warner installé.
6. Réinstaller le cache en caoutchouc (1). Remplacer le cache en caoutchouc (1) s'il présente des signes de sécheresse.
7. Retirer les poignées (2).

### Dépoussiérage du moteur électrique

Si le véhicule est équipé d'un moteur à courant alternatif refroidi par ventilateur, nettoyer les orifices d'aération du moteur avec de l'air comprimé.

**NOTE:** Nettoyer toute accumulation de poussière sur d'autres composants si nécessaire.

Dans le cas d'un moteur étanche, il offre une protection inhérente contre la poussière et les débris. Par conséquent, aucun dépoussiérage ou nettoyage supplémentaire n'est nécessaire pour le moteur.

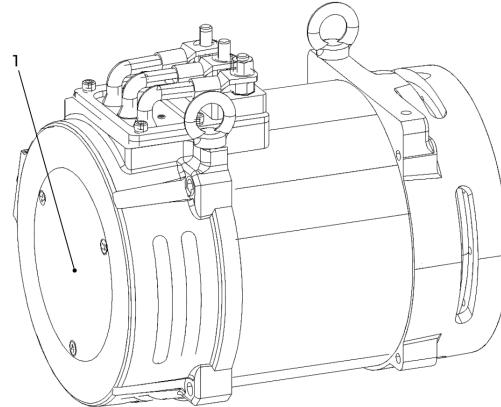


Figure 27. Moteur à courant alternatif.

### Inspection du circuit d'alimentation

1. Inspecter les câbles d'alimentation pour vérifier qu'ils ne présentent pas de dommages visibles. Inspecter les connexions électriques pour vérifier qu'il n'y a pas de :
  - Corrosion.
  - Connexions desserrées.

### Inspection des batteries

#### AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTER TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UNE VISIÈRE DE PROTECTION ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.

1. Inspecter les batteries pour les éléments suivants :
  - Connexions lâches.
  - Câbles endommagés.
  - Éclaboussures d'acide.
  - Bornes des terminaux desserrées.
  - Corrosion.
  - Boîtier gonflé.
2. Si de la corrosion est présente sur les bornes de la batterie :
  - a. Retirer les connecteurs de câble.
  - b. Utiliser une brosse métallique pour enlever les particules.

- c. Nettoyer les bornes avec un produit prévu à cet effet.
- d. Réinstaller les câbles retirés.

**! ATTENTION**

APRÈS NETTOYAGE, ÉVITER DE REMETTRE SOUS TENSION AVANT DE SÉCHER PARFAITEMENT LES ZONES DES BORNES. NE PAS RESPECTER CETTE CONSIGNE RISQUE D'ENDOMMAGER LE VÉHICULE.

**Essai de conduite**

Une fois la maintenance terminée, il est nécessaire de réinstaller toutes les pièces démontées et de procéder à un test approfondi du véhicule pour s'assurer que tous les systèmes fonctionnent correctement.

1. Remettre le contour du support de colonne.
2. Rebrancher le circuit électrique :
  - i. Rebrancher les fils de la batterie.
  - ii. Allumer tous les interrupteurs et les voyants d'essai.
  - iii. Insérer la clé.
3. Abaisser le couvercle des batteries.
4. Remettre en place le capot.
5. Essayer le véhicule :
  - i. Tourner le volant et sentir s'il n'y a pas de jeu excessif.
  - ii. Passer du mode de conduite Tortue au mode Lapin et tester la vitesse.
  - iii. Appuyer sur l'accélérateur et le relâcher pour tester le frein électromagnétique.
  - iv. Écouter s'il y a des bruits anormaux.

## 4.2.4 MAINTENANCE APRÈS 500 HEURES OU TOUS LES 6 MOIS

Special Tools	Consumables
► N/A	► Lubrifiant en spray

- NOTICE** — Remplacer tout composant défectueux trouvé lors de l'inspection décrite dans cette procédure.
- NOTICE** — Le cas échéant, soulever le véhicule à l'aide d'un appareil de levage conformément à la section 4.1.1 POINTS DE LEVAGE.
- NOTICE** — L'entretien préventif de 250 heures ou 3 mois doit être effectué en même temps que cet entretien. Certaines étapes peuvent ne pas être nécessaires en raison de la redondance.

### Étapes de préparation de la maintenance

Avant d'effectuer toute tâche de maintenance, il est essentiel de suivre les étapes suivantes pour garantir la sécurité pendant la maintenance et permettre un accès facile aux composants.

1. Prendre les mesures nécessaires pour éliminer les risques électriques en débranchant le circuit conformément au **section 4.1.2** page 26, qui fournit des lignes directrices pour l'isolation électrique du véhicule.



#### AVERTISSEMENT

NE PAS INTERVENIR SUR LES COMPOSANTS DU SYSTEME ELECTRIQUE TANT QUE LE VEHICULE N'EST PAS ISOLE ELECTRIQUEMENT. DES TENSIONS ALLANT JUSQU'A 50 V ET PLUS PEUVENT ETRE PRESENTES. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES BLESSURES.

### Procédures de maintenance

#### Inspection des étiquettes et des autocollants

Inspecter les étiquettes et les autocollants de sécurité pour détecter d'éventuels dommages. Remplacer les si une partie du texte est illisible.

#### Inspection du châssis

1. Inspecter le châssis du véhicule à la recherche de fissures, de dommages ou de corrosion.
2. Les emplacements suivants du châssis doivent être inspectés :
  - Coins des panneaux latéraux (1) (des deux côtés). Il existe une possibilité de formation des fissures dans ces coins car ils subissent des contraintes importantes (voir Figure 28).
  - Les Supports de montage des suspensions a l'arrière (2) (voir Figure 29).
  - Cylindre de direction (3) (voir figure 30).
  - Zone de montage de l'attelage (le cas échéant).

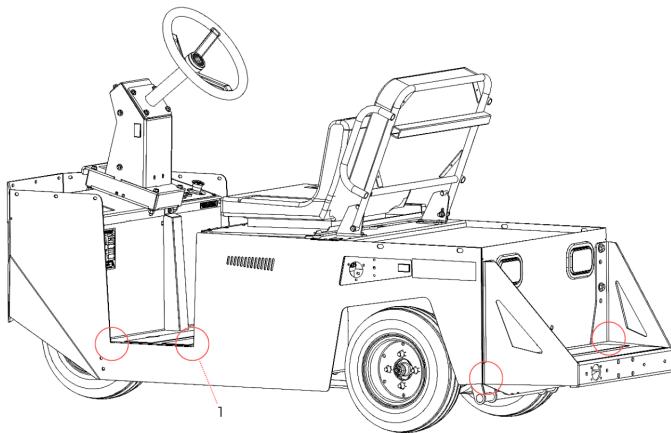


Figure 28. Coins des panneaux latéraux.

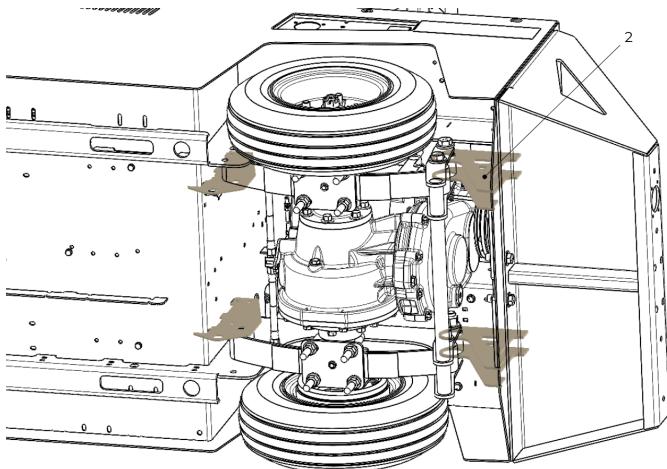


Figure 29. Supports de montage des suspensions arrière.

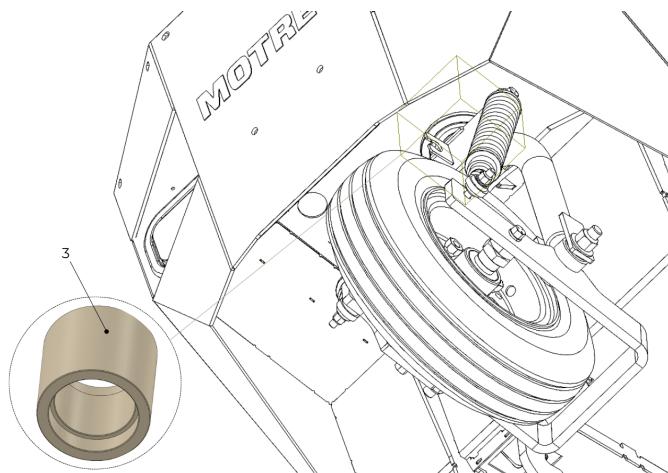


Figure 30. Cylindre de direction.

### Inspection des freins à tambour

Procéder comme suit pour chacun des freins à tambour du véhicule :

1. Enlever les écrous de roue (1), puis la roue (2).
2. Retirer le tambour de frein (3).
3. Nettoyer la poussière de frein avec de l'eau.
4. Inspecter le tambour de frein (3) pour détecter une usure excessive ou des rayures.
5. Inspecter les patins du tambour. Remplacer les patins et les ressorts si l'épaisseur de la garniture est inférieure ou égale à 1/16 in (2 mm).
6. Inspecter le système de frein à tambour (4) pour détecter la corrosion, l'usure, les fuites de liquide de frein et la poussière de frein.
7. Réinstaller le tambour de frein (3), la roue (2) et les écrous de roue (1).
8. Serrer les écrous de roue (1) selon les valeurs standard de couple. La valeur de couple appropriée est de 80 lb-pi.

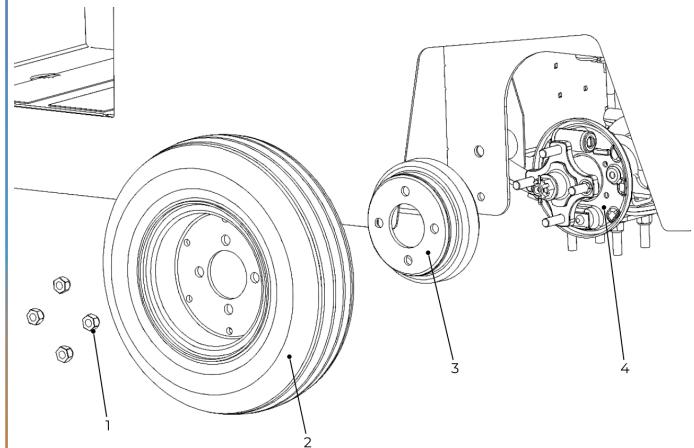


Figure 31. Inspection des freins à tambour.

### Inspection du système de freinage

1. Inspecter les composants du système de freinage à la recherche de signes de corrosion ou de dommages.
2. Vérifier le niveau de liquide de frein dans le maître-cylindre (1). Recharger-le avec du liquide de frein DOT-3 si nécessaire.

**NOTE:** Un bas niveau de liquide de frein indique qu'une usure des freins ou des fuites de liquide.

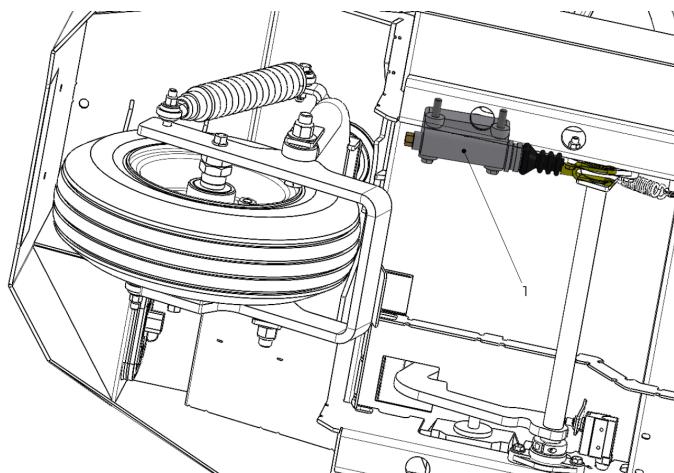


Figure 32. Inspection du maître-cylindre.

## 4.2.5 MAINTENANCE APRÈS 1000 HEURES OU TOUS LES 12 MOIS

Outils Spécifiques	Les Consommables
<ul style="list-style-type: none"><li>► Dispositif de levage</li><li>► Élingues</li><li>► Récipient d'huile</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>► Huile : SAE 80W90 GL5</li><li>► Graisse au bisulfure de molybdène (6g)</li><li>► Lubrifiant en spray</li><li>► Graisse pour roulements</li><li>► Goupille fondu (taille : 1/8x2 à l'avant, 1/16x2 à l'arrière)</li></ul>

**NOTICE** Le cas échéant, soulever le véhicule à l'aide d'un appareil de levage conformément à la section 4.1.1 POINTS DE LEVAGE.

**NOTICE** L'entretien préventif de 500 heures ou 6 mois doit être effectué en même temps que cet entretien. Certaines étapes peuvent ne pas être nécessaires en raison de la redondance.

### Étapes de préparation de la maintenance

Avant d'effectuer toute tâche de maintenance, il est essentiel de suivre les étapes suivantes pour garantir la sécurité pendant la maintenance et permettre un accès facile aux composants.

1. Enlever le capot (1).

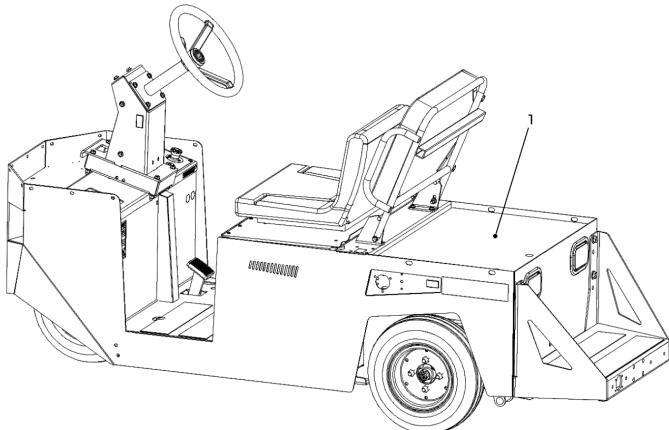


Figure 33. Enlèvement du capot.

2. Prendre les mesures nécessaires pour éliminer les risques électriques en débranchant le circuit conformément au **section 4.1.2** page 26, qui fournit des lignes directrices pour l'isolation électrique du véhicule.



#### AVERTISSEMENT

NE PAS INTERVENIR SUR LES COMPOSANTS DU SYSTEME ELECTRIQUE TANT QUE LE VEHICULE N'EST PAS ISOLE ELECTRIQUEMENT. DES TENSIONS ALLANT JUSQU'A 50 V ET PLUS PEUVENT ETRE PRESENTES. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT PROVOQUER DES BLESSURES.

## Procédures de maintenance

### Maintenance des cannelures d'entraînement

1. Débrancher tous les câbles électriques du moteur à courant continu (1).
2. Placer les élingues autour du moteur.
3. Maintenir le moteur à courant continu (1) à l'aide d'un dispositif de levage approprié afin de pouvoir le déplacer légèrement horizontalement une fois les vis (2) retirées.

#### ATTENTION

NE DÉTACHER PAS LE MOTEUR DU DIFFÉRENTIEL TANT QU'IL N'EST PAS CORRECTEMENT SUPPORTÉ. LE MOTEUR PÈSE ENVIRON 40LB (18 KG). LE NON RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENDOMMAGER L'ÉQUIPEMENT.

4. Retirer les vis (2) reliant le moteur (1) au différentiel (3).

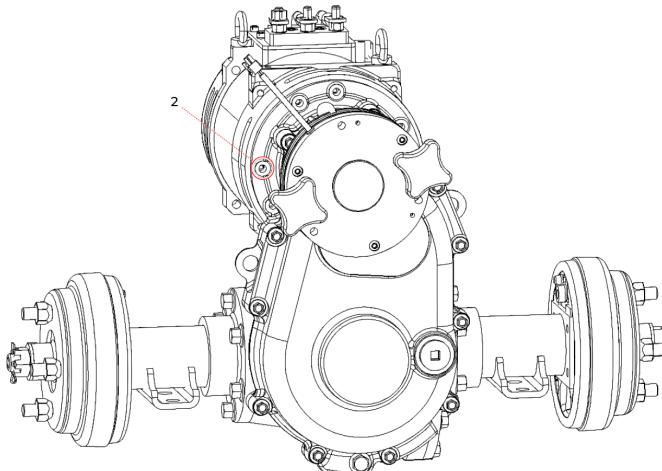


Figure 34. Débranchement du moteur.

5. Séparer le moteur (1) du différentiel (3) pour accéder aux cannelures d'entraînement (4).

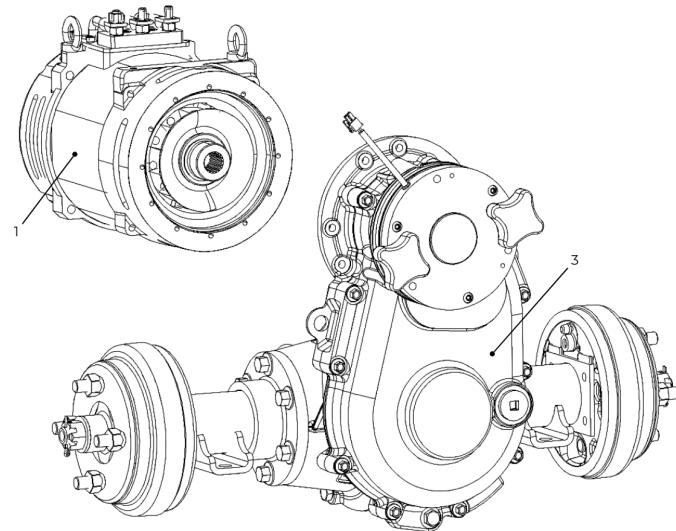


Figure 35. Démontage du moteur.

6. Nettoyer le moteur (1) des accumulations de poussière ou de débris (si nécessaire).
7. Inspecter le moteur (1) et les cannelures d'entraînement du différentiel (4) pour détecter de la corrosion ou des dommages.
8. Lubrifier le moteur (1) et les cannelures d'entraînement du différentiel (4) avec de la graisse au disulfure de molybdène (2.5 ml est nécessaire).

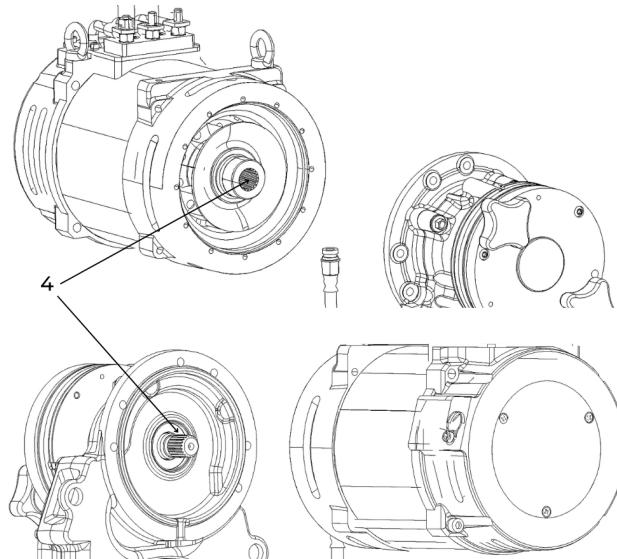


Figure 36. Lubrification des cannelures.

9. Réinstaller le moteur (1) sur le différentiel (3) à l'aide des six vis (2).
10. Serrer les vis (2) selon les valeurs de couple standard. La valeur de couple appropriée est de 24 lb-pi.
11. Retirer le dispositif de levage du moteur (1).
12. Rebrancher les câbles électriques au moteur à courant continu (1).

**NOTE :** S'assurer que les connexions soient correctement rétablies en associant les lettres correspondantes U, V et W du contrôleur avec les lettres correspondantes sur le moteur.

### Maintenance du différentiel

Le véhicule est équipé d'un différentiel Schäfer à double boîtier, il faut alors procéder comme suit :

1. Placer un récipient sous le différentiel pour recueillir l'huile vidangée au cours des étapes suivantes.
2. Pour le BOÎTIER EN ALUMINIUM :
  - a. Retirer le bouchon de remplissage (1).
  - b. Retirer le bouchon de vidange (2) jusqu'à ce que le boîtier soit complètement vidé de son huile.
  - c. Réinstaller le bouchon de vidange (2).
  - d. Ajouter **390 ml** (arrêter si l'huile atteint le fond de l'orifice de remplissage) d'huile différentielle SAE 80W90 GL5..
  - e. Réinstaller le bouchon de remplissage (1).

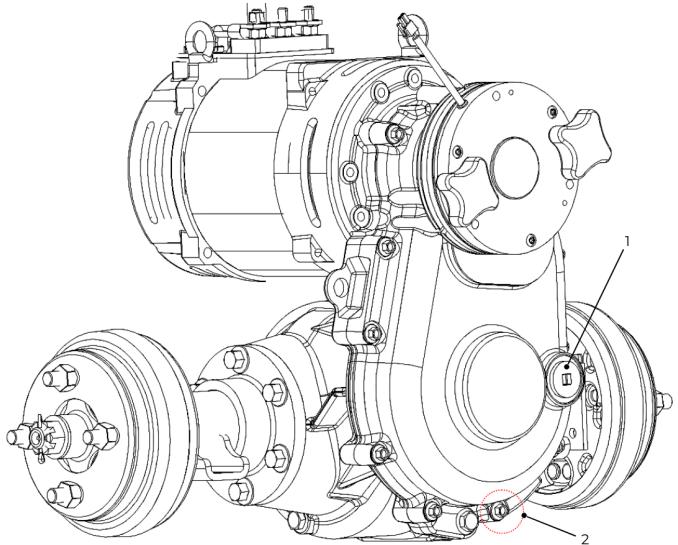


Figure 37. Boîtier en aluminium.

1. Pour le BOÎTIER EN FONTE :
  - a. Retirer le bouchon de remplissage (1).
  - b. Retirer le bouchon de vidange (2) jusqu'à ce que le boîtier soit complètement vidé de son huile.
  - c. Remettre le bouchon de vidange (2) en place.
  - d. Ajouter **625 ml** (arrêter si l'huile atteint le fond de l'orifice de remplissage) d'huile différentielle SAE 80W90 GL5..
  - e. Réinstaller le bouchon de remplissage (1).

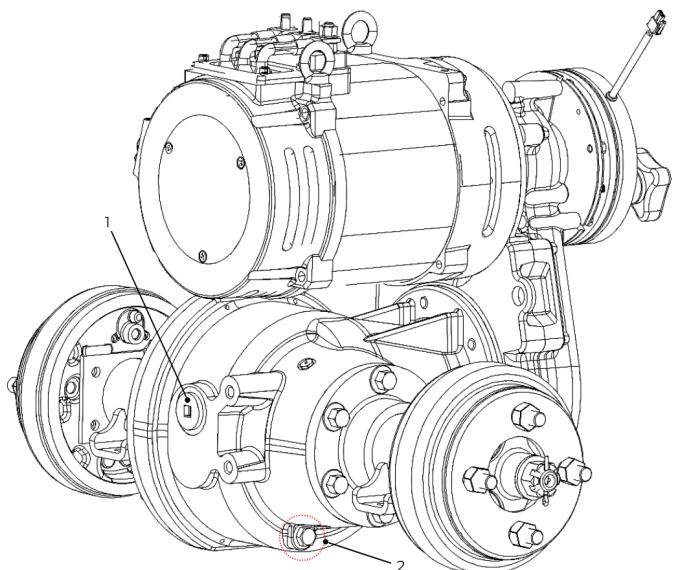


Figure 38. Boîtier en fonte.

## Maintenance du moyeu avant

1. Caler les roues arrière.
2. Desserrer les vis (1) et les rondelles de serrage (2) des deux côtés du bras de suspension (3).
3. Retirer le bras de suspension (3).
- NOTE:** Avant de retirer bras de suspension, il est nécessaire de desserrer les vis aux extrémités des ressorts de l'amortisseur.
4. Retirer la plaque d'essieu (4).
5. Retirer le moyeu (5) de l'axe (6).

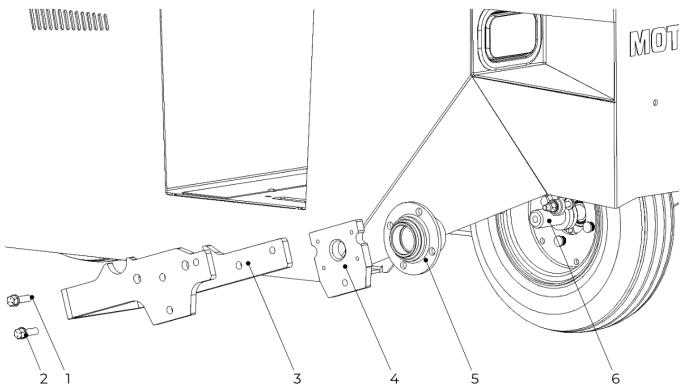


Figure 39. Accès au moyeu avant.

6. Inspecter l'usure des roulements (7) et de leurs bagues.
7. Jeter les joints (8). Se reporter au CATALOGUE DES PIÈCES pour le remplacement du joint.
8. Nettoyer les roulements (7) et, s'ils sont encore utilisables, les graisser.
9. Installer des nouveaux joints (8) ainsi que les roulements (7) dans le moyeu (5).
11. Sur l'axe (6), nettoyer la surface d'appui du moyeu (5) de tout débris.

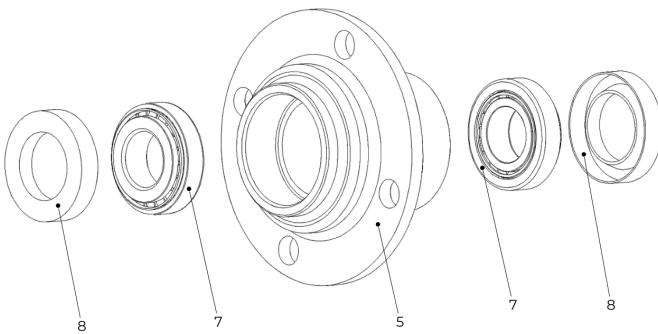


Figure 40. Accès aux roulements et joints.

12. Positionner le moyeu (5) sur l'axe (6).

13. Réinstaller la plaque d'essieu (4), le bras de suspension (3), ainsi que les vis (1) et les rondelles de serrage (2). Appliquer un couple de serrage de 90 lb-pi sur les vis.

## Maintenance du moyeu arrière

1. Caler les roues avant.
2. Retirer les écrous de roue (1) et la roue (2).

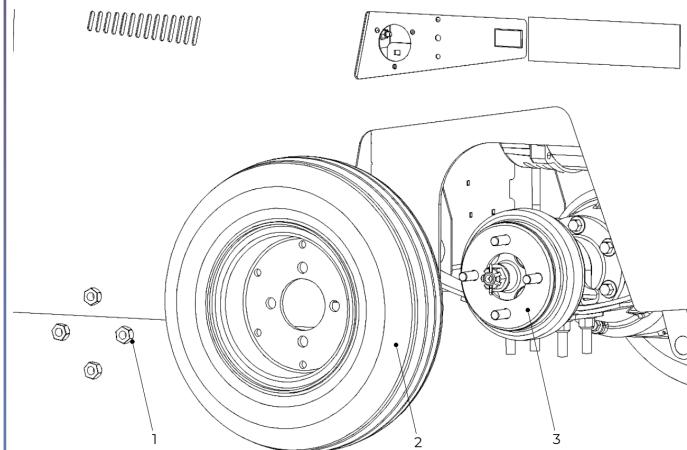


Figure 41. Démontage des roues avant.

3. Retirer le tambour de frein (3).
4. Nettoyer la poussière de frein avec de l'eau.
5. Enlever la goupille fondue (4) et dévisser l'écrou crénelé (5).
6. Retirer le moyeu arrière (6) de l'axe (7).

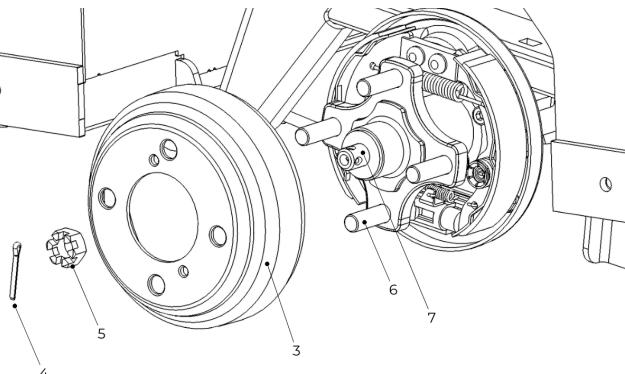


Figure 42 Moyeu arrière.

7. Examiner le moyeu arrière (6) pour détecter tout bruit anormal ou signe de desserrement.
8. Ajuster le positionnement du moyeu (6) sur l'axe (8).
9. Réinstaller l'écrou crénelé (5) et le serrer à 103 ft-lbf.
10. Remplacer la goupille fendue (4) par une nouvelle et l'installer.
11. Réinstaller le frein à tambour (3).
12. Réinstaller la roue (2) et les écrous de roue (1). Serrer les écrous de roue (1) aux valeurs standard. La valeur de couple appropriée est de 80 lb-pi.

### Inspection du système de freinage

1. Inspecter les composants du système de freinage à la recherche de signes de corrosion ou de dommages.
2. Vérifier le niveau de liquide de frein dans le maître-cylindre (1). Recharger-le avec du liquide de frein DOT-3 si nécessaire.

**NOTE :** Un bas niveau de liquide de frein indique qu'une usure des freins ou des fuites de liquide.

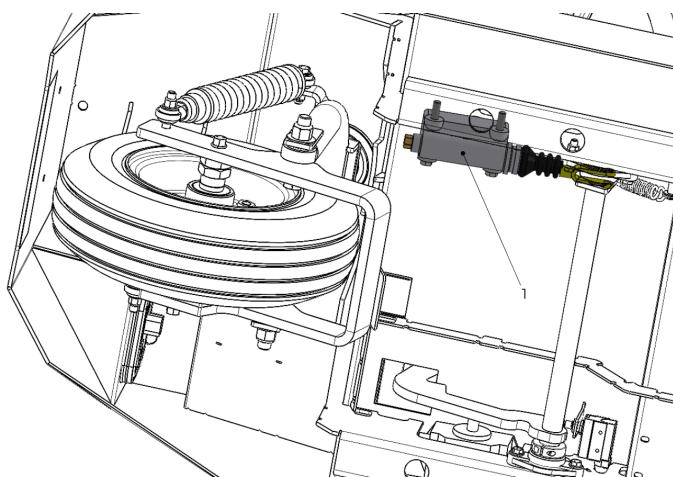


Figure 43. Inspection du système de freinage.

### Maintenance des équipements

1. Inspecter et serrer toutes les connexions électriques. Nettoyer ou remplacer toute connexion présentant des signes de corrosion ou de détérioration.
2. Inspecter et serrer toutes les pièces mécaniques. Remplacer toute connexion présentant des signes d'endommagement.

Consulter la section **REFERENCES** à la fin de ce document pour connaître toutes les valeurs de couple.

## 4.2.6 MAINTENANCE APRÈS 2000 HEURES OU TOUS LES 24 MOIS

Outils Spécifiques	Consommables
► Dispositif de levage	► Liquide de frein DOT-3

**NOTICE**

L'entretien préventif de 1000 heures ou 12 mois doit être effectué en même temps que cet entretien. Certaines étapes peuvent ne pas être nécessaires en raison de la redondance.

### Procédures de maintenance

#### Maintenance du liquide du système de freinage hydraulique

**NOTE :** Il est recommandé d'utiliser un réservoir sous pression ou un appareil de purge automatique pour remplacer le liquide de frein. Une purge manuelle répétée est également possible.

1. Si nécessaire, soulever le véhicule en suivant la section 4.1.1 POINTS DE LEVAGE.
2. Retirer le bouchon du maître-cylindre (1).
3. Purger les freins des roues arrière une par une :
  - i. Remplir le maître-cylindre (1) avec du liquide de frein DOT-3 et remettre son bouchon.
  - ii. À deux personnes, appuyer sur la pédale de frein (2) pour maintenir la pression, ouvrir la vis de purge (3), enfoncez complètement la pédale, fermer la vis, puis relâcher la pédale.

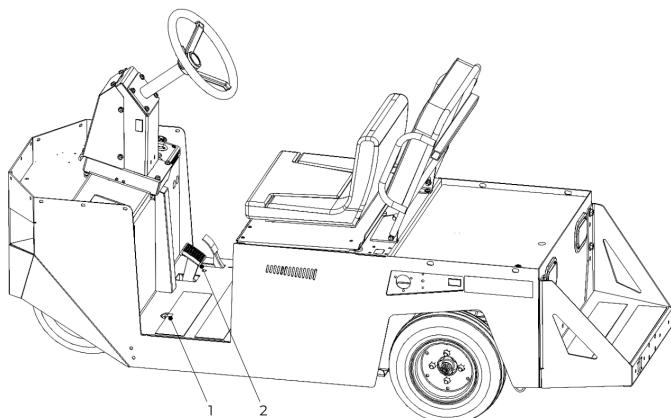


Figure 44. Purge du système de freinage.

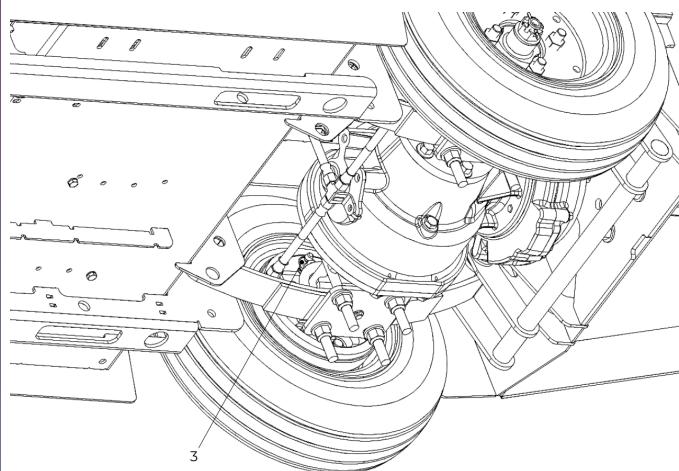


Figure 45. Purge des freins à tambour.

4. Une fois la purge terminée, remplir le maître-cylindre (1) avec du liquide de frein DOT-3.
5. Reposer le bouchon du maître-cylindre (1).
6. Nettoyer tous les raccords et conduites pour éliminer les traces de liquide de frein.

**NOTE :** Manipuler avec précaution, le liquide de frein peut endommager la peinture.

7. Appuyer sur la pédale de frein de manière continue pendant environ dix secondes et vérifier toute perte de pression.
8. Inspecter les conduites et les raccords de frein pour détecter d'éventuelles fuites.

Page laissée intentionnellement vide.

## 4.3 MAINTENANCE CORRECTIVE

### 4.3.1 ACCÉLÉRATEUR

L'accélérateur ne peut être ni réparé ni entretenu. Son entretien permet uniquement de vérifier que les valeurs électriques sont correctes.

### 4.3.2 HYDRAULIC BRAKES

#### Purge de la pédale de frein

**NOTE :** Il est recommandé d'utiliser un réservoir sous pression ou un appareil de purge automatique pour remplacer le liquide de frein. Une purge manuelle répétée est également possible.

1. Si nécessaire, soulever le véhicule en suivant la section 4.1.1 POINTS DE LEVAGE.
2. Retirer le bouchon du maître-cylindre (1).
3. Purger les freins des roues arrière une par une :
  - i. Remplir le maître-cylindre (1) avec du liquide de frein DOT-3 et remettre son bouchon.
  - ii. À deux personnes, appuyer sur la pédale de frein (2) pour maintenir la pression, ouvrir la vis de purge (3), enfoncez complètement la pédale, fermer la vis, puis relâcher la pédale.

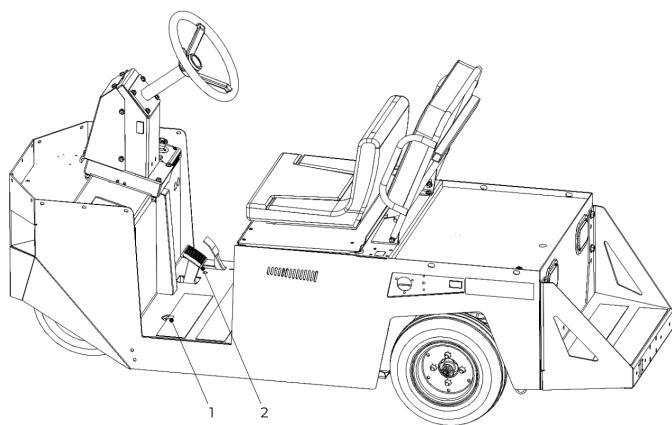


Figure 46. Purge du système de freinage.

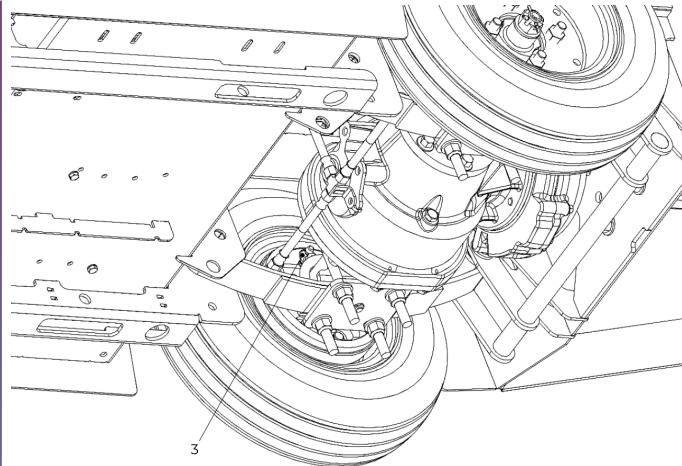


Figure 47. Purge des freins à tambour.

4. Une fois la purge terminée, remplir le maître-cylindre (1) avec du liquide de frein DOT-3.
  5. Reposer le bouchon du maître-cylindre (1).
  6. Nettoyer tous les raccords et conduites pour éliminer les traces de liquide de frein.
- NOTE :** Manipuler avec précaution, le liquide de frein peut endommager la peinture.
7. Appuyer sur la pédale de frein de manière continue pendant environ dix secondes et vérifier toute perte de pression.
  8. Inspecter les conduites et les raccords de frein pour détecter d'éventuelles fuites.

### 4.3.3 FREINS À TAMBOUR

#### Remplacement des freins à tambour

1. Fixer le véhicule en toute sécurité à l'aide de crics.
2. Retirer les écrous de roue (1).
3. Retirer la roue (2).
4. Nettoyer la poussière du frein à tambour (3) avec de l'eau.
5. Retirer le tambour de frein (3).
6. Inspecter l'usure des garnitures du système de frein à tambour (4).
  - Remplacer les patins et les ressorts si l'épaisseur des garnitures est inférieure ou égale à 1/16 in (2 mm).

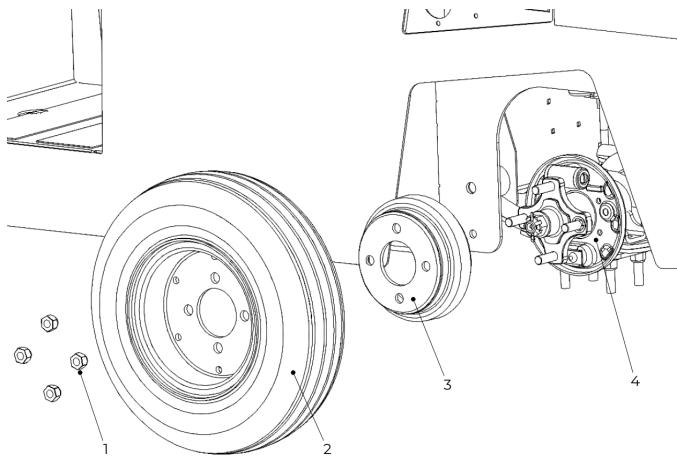


Figure 48. Remplacement des freins à tambour.

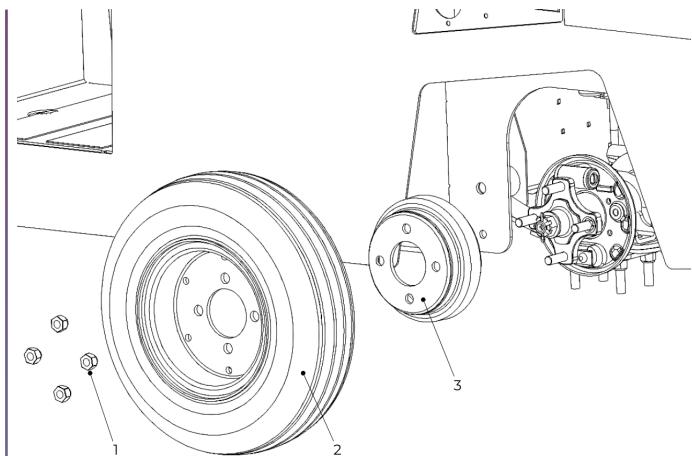


Figure 49. Démontage des freins à tambour.

7. Placer le tambour de frein (3) en position.
8. Tourner le tambour de frein (3) pour vérifier que les patins ne sont pas trop serrés. Les roues doivent tourner librement lorsque la pédale de frein est relâchée.
9. Réinstaller les roues (2). Serrer les écrous de roue (1) aux valeurs standard. La valeur de couple appropriée est de 80 lb-pi.

#### 4.3.4 ESSIEU ARRIÈRE

##### Démontage de l'essieu arrière

**NOTE :** Vérifier que le véhicule est correctement soutenu par des chandelles et que les roues sont calées pour éviter tout mouvement accidentel.

1. Fixer le véhicule en toute sécurité à l'aide de crics.
2. Retirer les écrous de roue (1).
3. Retirer la roue (2).
4. Retirer le tambour de frein (3).
5. Nettoyer la poussière de frein avec de l'eau.

6. Vidanger le liquide du différentiel (si nécessaire). Prévoir un récipient approprié pour recueillir le liquide et l'éliminer correctement.
7. Retirer la goupille fendue (4) qui fixe l'écrou crénelé. Utiliser une pince ou un extracteur de goupille fendue pour la retirer. Redresser la goupille si nécessaire pour faciliter son retrait.
8. Retirer l'écrou crénelé (5) qui fixe l'arbre d'essieu à l'aide d'une douille ou d'une clé appropriée.
9. Retirer la rondelle (6).
10. Retirer l'axe (7) pour accéder correctement à l'arbre d'essieu.
11. Retirer le circlip de retenue (8) qui maintient les roulements. Utiliser l'outil approprié, tel qu'une pince à circlips, pour le retirer. Faites glisser délicatement le circlip pour libérer l'arbre d'essieu (9).
12. Retirer doucement l'arbre d'essieu (9) en faisant attention de ne pas endommager les joints ou les composants environnants.
13. Inspecter l'arbre pour vérifier qu'il n'est pas endommagé ou usé. Si nécessaire, remplacer l'arbre d'essieu (9), les joints ou tout autre composant présentant des signes de détérioration.
14. Inspecter l'axe (7) pour vérifier qu'elle n'est pas endommagée ou usée.

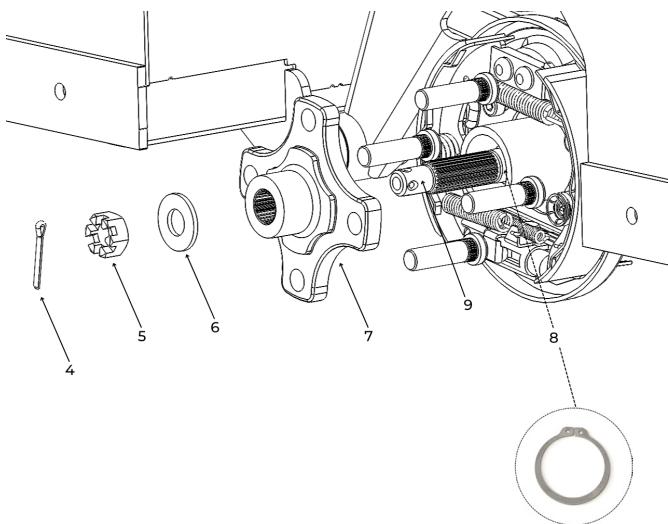


Figure 50. Inspection de l'arbre d'essieu.

15. Remettre l'arbre d'essieu (9) dans le différentiel en l'alignant sur les cannelures.
16. Réinstaller le circlip de retenue (8) pour fixer les roulements en place. S'assurer que le circlip est bien en place et qu'il maintient l'arbre d'essieu (9).
17. Réinstaller l'axe (7).
18. Réinstaller la rondelle (6).
19. Remettre en place et serrer l'écrou crénelé (5) à l'aide de la douille appropriée. Le couple de serrage approprié est de 103 lb-pi.
20. Glisser une nouvelle goupille fendue (4) dans le trou de l'écrou à créneaux et plier les extrémités de la goupille pour l'empêcher de se détacher.
21. Réinstaller le tambour de frein (3).
22. Réinstaller la roue (2).
23. Serrer les écrous de roue (1) aux valeurs standard. La valeur de couple appropriée est de 80 lb-pi.
24. Vérifier que le niveau d'huile du différentiel est adéquat. Pour plus de détails, consulter la **section 4.3.5 sous-section CHANGEMENT D'HUILE DU DIFFÉRENTIEL page 48**.

## 4.3.5 DIFFÉRENTIEL

### Inspection

1. Rechercher des fuites autour de :
  - Les couvercles.
  - Aux extrémités de l'essieu.
  - Les surfaces d'assemblage du boîtier.
  - Les bouchons de vidange/remplissage.
2. Rechercher des signes de dommages externes : fissures, pièces déformées, signes d'impact.
3. Inspecter le jeu excessif dans les engrenages internes en basculant doucement les roues.
4. Vidanger l'huile et inspecter pour détecter des copeaux ou débris excessifs. Retirer le couvercle et effectuer une inspection visuelle si nécessaire.
5. Inspecter le montage de la suspension (boulons en U, amortisseurs, ressorts à lames, etc.).
6. Faire un essai routier : écouter les bruits anormaux, sentir le jeu excessif, tester en tournant également.

### Procédures

#### Changement d'huile du différentiel

Le MP-240 est équipé d'un différentiel Schafer, qui comprend 2 boîtiers :

- Le boîtier en aluminium.
- Le boîtier en fonte.

Type d'huile recommandée : SAE 80W90 GL5.

## Différentiel Schafer double boîtier

### BOÎTIER EN ALUMINIUM

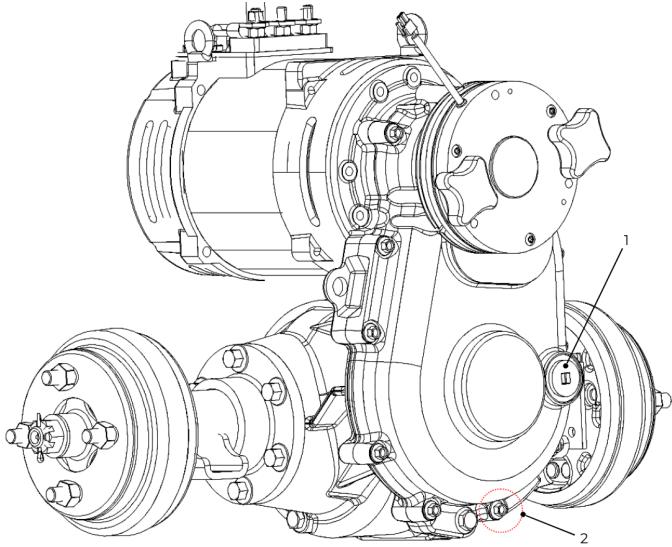


Figure 51. Boîtier en aluminium.

1. Retirer le bouchon de remplissage (1).
2. Retirer le bouchon de vidange (2) jusqu'à ce que le boîtier soit complètement vidé de son huile.
3. Réinstaller le bouchon de vidange (2).
4. Ajouter **625 ml** (arrêter si l'huile atteint le fond de l'orifice de remplissage) d'huile différentielle SAE 80W90 GL5..
5. Réinstaller le bouchon de remplissage (1).

### BOÎTIER EN FONTE

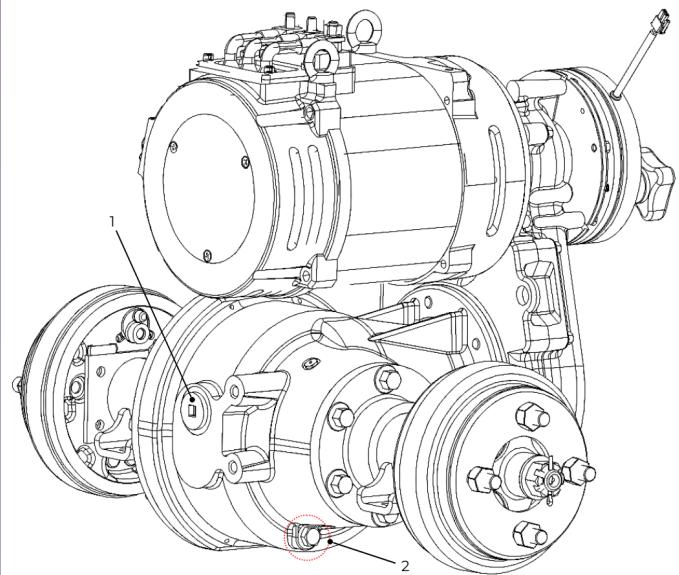


Figure 52. Boîtier en fonte.

1. Retirer le bouchon de remplissage (1).
2. Retirer le bouchon de vidange (2) jusqu'à ce que le boîtier soit complètement vidé de son huile.
3. Remettre le bouchon de vidange (2) en place.
4. Ajouter **390 ml** (arrêter si l'huile atteint le fond de l'orifice de remplissage) d'huile différentielle SAE 80W90 GL5..
5. Réinstaller le bouchon de remplissage (1).

## 4.3.6 BATTERIES

### AVERTISSEMENT

NE MANIPULER PAS LES CONNEXIONS ÉLECTRIQUES NI NE PROVOQUER D'ÉTINCELLES AUTOUR DES BATTERIES. LES ÉTINCELLES PEUVENT CAUSER UNE EXPLOSION DE LA BATTERIE ET DES ÉCLABOUEURS D'ACIDE. LORS DE LA MAINTENANCE, DÉBRANCHER TOUJOURS LE CHARGEUR ET UTILISER DES OUTILS ISOLÉS QUI NE GÉNÈRENT PAS D'ÉTINCELLES. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DE GRAVES BLESSURES.

### AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTER TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UNE VISIÈRE DE PROTECTION ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.

### AVERTISSEMENT

AVANT DE COMMENCER LA MAINTENANCE, S'ASSURER D'UNE VENTILATION SUFFISANTE POUR ÉVITER L'ACCUMULATION DE GAZ EXPLOSIFS. ÉLOIGNER TOUTE SOURCE DE CHALEUR OU D'ÉTINCELLES.

## Procédures

### Maintenance des batteries

1. Inspecter et nettoyer les bornes de la batterie pour assurer de bonnes connexions électriques.
2. Retirer toute corrosion ou saleté à l'aide d'une brosse métallique ou d'un nettoyeur de bornes de batterie. Des connexions de bornes appropriées contribuent à maintenir des performances optimales.
3. Surveiller les niveaux d'électrolyte (si applicable). Certaines batteries TPPL peuvent avoir des bouchons amovibles ou des points d'accès pour vérifier et maintenir les niveaux d'électrolyte.

### Corrosion des bornes de la batterie

En cas de corrosion des bornes de la batterie, débrancher les connecteurs des câbles, utiliser une brosse métallique pour éliminer les débris, puis les nettoyer avec un chiffon imbibé d'une solution d'ammoniaque.

### ATTENTION

APRÈS LE NETTOYAGE, NE PAS RÉAPPLIQUER LE COURANT AVANT QUE LES PARTIES TERMINALES NE SOIENT COMPLÈTEMENT SÈCHES. LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENDOMMAGER LE VÉHICULE.

### Niveau d'électrolyte

**NOTE:** Ne s'applique pas aux batteries scellées.

1. Remplir avec de l'eau distillée.
2. Les batteries qui sont régulièrement utilisées nécessitent généralement un contrôle hebdomadaire du niveau d'eau. Un manque d'eau réduit la durée de vie de la batterie. Un niveau d'eau trop élevé entraîne la corrosion de la batterie. Veillez à ne pas trop remplir les cellules afin d'éviter que l'électrolyte ne soit expulsé pendant la charge.
3. Après le chargement de la batterie, remplir chaque cellule d'eau distillée jusqu'au niveau de la plaque. Lorsque la batterie est chargée, le liquide se dilate et peut s'écouler s'il est trop rempli. Remplir chaque cellule après une charge complète, lorsque le liquide s'est dilaté à son niveau maximum.

### **Montage de la batterie**

Une batterie mal fixée augmente les effets néfastes des vibrations et est plus susceptible de court-circuiter.

### **Niveau de charge minimum de batterie**

Un niveau de charge inférieure à 20 % de l'état de charge réduit la durée de vie de la batterie et le nombre de cycles disponibles. Vérifier la densité de chaque élément ; si un élément est court-circuité, les chutes de tension ne peuvent se produire que lorsqu'il y a du courant. Se référer aux spécifications du fabricant de la batterie pour connaître la densité de l'électrolyte.

## 4.4 DIAGNOSTIC DES PROBLÈMES

### Diagnostic des erreurs

Lorsque le contrôleur détecte un problème, il génère des codes de défaut ACTIFS pour indiquer le problème actuel. En revanche, les codes de défaut STOCKÉS sont enregistrés par le contrôleur lorsqu'il a détecté et enregistré précédemment le défaut. Tous ces codes sont stockés dans l'historique des défauts.

Pour commencer à diagnostiquer tout problème, il est important de commencer par lire les codes de défaut.

Pour une liste complète de tous les codes de défaut, consultez la section [5 ANNEXES](#) située à la fin de ce document.

### Battery Voltage

#### AVERTISSEMENT

NE MANIPULER PAS LES CONNEXIONS ÉLECTRIQUES NI NE PROVOQUER D'ÉTINCELLES AUTOUR DES BATTERIES. LES ÉTINCELLES PEUVENT CAUSER UNE EXPLOSION DE LA BATTERIE ET DES ÉCLABOUEURS D'ACIDE. LORS DE LA MAINTENANCE, DÉBRANCHER TOUJOURS LE CHARGEUR ET UTILISER DES OUTILS ISOLÉS QUI NE GÉNÈRENT PAS D'ÉTINCELLES. LE NON-RESPECT DE CES CONSIGNES PEUT CAUSER DE GRAVES BLESSURES.

#### AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTER TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UNE VISIÈRE DE PROTECTION ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.

Certaines étapes du diagnostic de pannes nécessitent de mesurer la tension qui atteint les composants inspectés. La tension totale de la batterie peut être requise pour ces inspections. Vérifier que les batteries sont bien connectées et mesurer la tension entre la borne du disjoncteur principal (B+) et la borne du contrôleur du moteur à courant continu (B-) pour obtenir la tension totale de la batterie.

### 4.4.1 ACCESSORIES

#### Les accessoires ne fonctionnent pas

1. Tourner la clé en position ON.
2. Mesurer la tension entre les bornes d'entrée du convertisseur DC/DC.
  - 1.1. Vérifier la présence d'une tension entre la borne positive (B+) (fil blanc) et la borne négative (B-) (fil noir) du convertisseur CC/CC (comme illustré à la figure 53).
    - ◆ Si aucune tension n'est présente, il est nécessaire d'inspecter le fusible et le câblage.
  - 1.2. Vérifier la présence d'une tension entre le fil orange et la borne négative (B-) (fil noir) du convertisseur CC/CC (comme illustré à la figure 53).
    - ◆ Si aucune tension n'est détectée alors que la clé est allumée, il est conseillé d'examiner le câblage.
3. Mesurer la tension entre les bornes de sortie du convertisseur CC/CC.
  - 2.1. Vérifier la présence d'une tension entre le fil jaune/rouge et le fil vert du convertisseur CC/CC (comme indiqué dans la figure 53).
    - ◆ Si la tension n'est pas comprise entre 11,8 et 14,2 V, cela indique que le convertisseur est défectueux et doit être remplacé.

- Appuyer sur l'interrupteur des accessoires, mesurer la tension entre les bornes des accessoires.
    - Si la tension mesurée n'est pas comprise entre 11,8 V et 14,2 V, cela indique un problème avec l'interrupteur et il doit être remplacé.
    - Si la tension mesurée est d'environ 12 V, cela suggère un défaut avec l'accessoire lui-même et il doit être remplacé.

**NOTE :** Pour garantir des mesures de tension précises, il faut faire un test de chute de tension entre les bornes de l'interrupteur, en veillant à ce que la mesure de tension enregistre 0 V. Il est également possible de tenir compte de la chute de tension lors de la mesure entre les bornes de l'accessoire.

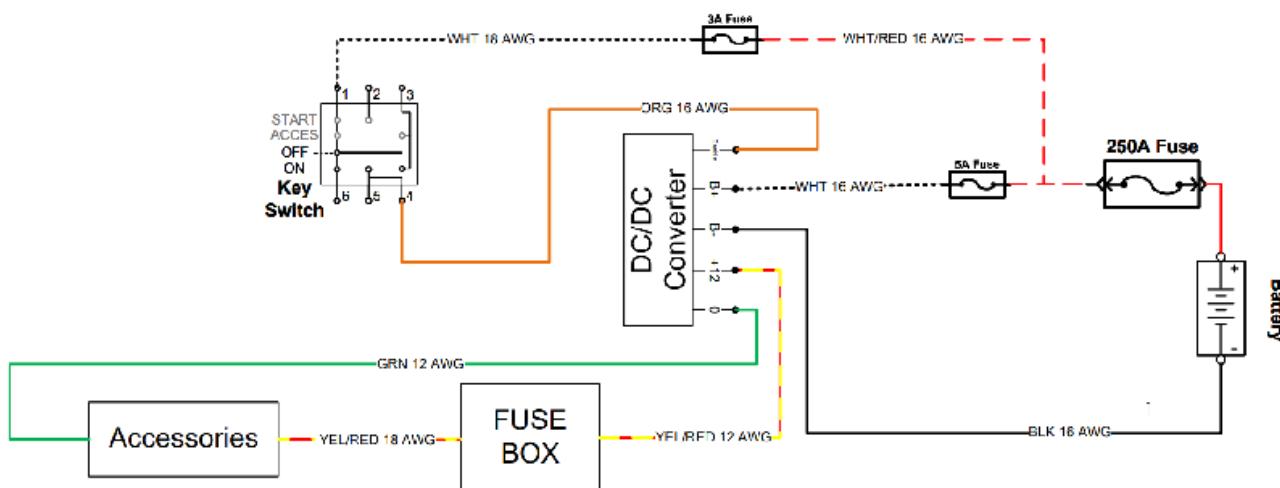


Figure 53. Inspection des bornes d'entrée et de sortie du convertisseur CC/CC.

#### 4.4.3 MOUVEMENT DU VÉHICULE

## Le véhicule ne bouge pas

## 1. Effectuer une inspection pour détecter d'éventuels codes d'erreur

Se référer à la section 5 Annexes pour la signification des codes.

## 2. Inspecter la pédale d'accélérateur

Pour vérifier le bon fonctionnement de la pédale d'accélérateur, il est nécessaire d'utiliser un contrôleur portatif Curtis. Cet outil permet d'effectuer une évaluation complète des performances et de la fonctionnalité de la pédale. En connectant l'outil de diagnostic au contrôleur, il est possible d'extraire et d'analyser des données pertinentes telles que les entrées de l'accélérateur, les signaux de sortie, ainsi que les codes d'erreur ou anomalies éventuelles.

Ce processus de diagnostic garantit que la pédale d'accélérateur fonctionne correctement et permet d'apporter les ajustements ou réparations nécessaires si besoin.

### 3. Inspecter le frein électromagnétique

Avant de diagnostiquer le frein électromagnétique (EMB), vérifier que le problème du véhicule immobile est causé par ce dernier en vissant les poignées, ce qui désengage le frein électromagnétique.

3.1. Le frein électromagnétique ne se déclenche pas (le véhicule ne bouge pas).

- ▶ Espace d'air excessif (supérieur à 0,030 pouce).
- ▶ Le frein électromagnétique n'est pas alimenté.



#### AVERTISSEMENT

ATTENTION À LA VALEUR DE LA TENSION INDICUÉE PAR LE VOLTMÈTRE. LE VOLTMÈTRE PEUT NE PAS AFFICHER AVEC PRÉCISION LA TENSION RÉELLE ; AU LIEU DE CELA, IL PEUT AFFICHER UNE VALEUR PLUS ÉLEVÉE (PAR EX. 48V) PLUTÔT QUE LA VALEUR MOYENNE (PAR EX. 24V) EN RAISON DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA MODULATION DE LA LARGEUR D'IMPULSION (PWM).

- ▶ Câblage endommagé.
- ▶ Aimant défectueux.
- ▶ Plaque de pression bloquée mécaniquement.

3.2. Le frein électromagnétique traîne (odeur de brûlé / manque de puissance).

- ▶ Faible courant au frein électromagnétique.
- ▶ Aimant défectueux (déblocage partiel).
- ▶ Plaque de pression bloquée mécaniquement ou débris dans le frein électromagnétique.
- ▶ Grippage des cannelures du moyeu du rotor.

3.3. Le frein électromagnétique ne s'enclenche pas.

**NOTE:** ce problème est parfois dû au fait que l'opérateur utilise régulièrement le bouton d'arrêt d'urgence alors que le véhicule est encore en mouvement. Cela use le matériau de friction fin sur le rotor. Cette pratique doit être évitée.

- ▶ Poignées de service installées.
- ▶ Rotor endommagé / cassé.
- ▶ Plaque de pression ouverte bloquée mécaniquement.
- ▶ Composant interne de la boîte-pont endommagé.

#### 4. Inspecter la pédale d'accélérateur

Pour vérifier le bon fonctionnement de la pédale d'accélérateur, suivez ces étapes pour vérifier le pourcentage d'ouverture des gaz en accédant à la commande d'accélérateur sur l'écran :

- v. Tourner la clé de contact en position ON.
- vi. Maintenir enfoncé le bouton ENTER pendant 5 secondes.
- vii. Sélectionner PARAMÈTRES MOTREC.
- viii. Sélectionner SAISIE MOT DE PASSE (3050).
- ix. Sélectionner PROGRAMMEUR.
- x. Sélectionner MONITEUR.
- xi. Sélectionner SAISIE.

En suivant ces étapes, vous pouvez surveiller la variation du pourcentage d'ouverture des gaz sur l'écran tout en appuyant sur la pédale. Cela vous permet d'évaluer le fonctionnement de la pédale d'accélérateur et de vous assurer qu'elle fonctionne correctement.

#### 5. Inspecter le véhicule

1. S'assurer que la surface du PMC est propre et sèche :
  - i. Inspecter les zones des bornes. Les particules de poussière ou la contamination par l'acide peuvent créer des fuites de courant et causer un dysfonctionnement du PMC.

#### 6. Inspecter le contacteur principal

- 5.1 Vérifier le fusible de 250 A situé à côté du contacteur.
- 5.2 Vérifier la présence d'une tension à la borne positive (B+) du contacteur.
  - ◆ Si ce n'est pas le cas, vérifiez s'il y a un problème de fusible ou de câblage.
- 5.3 Vérifier la tension entre le fil noir/orange et le fil orange/noir du contacteur.
  - ◆ Si aucune tension n'est détectée, il est nécessaire d'inspecter le câblage et les fils de sortie du contrôleur.
- 5.4 Vérifier la sortie de tension du contacteur vers la borne négative (B-) du contrôleur.
  - ◆ Si ce n'est pas le cas, même si la bobine du contacteur est sous tension (ce qui signifie qu'elle reçoit du courant), il est nécessaire de remplacer le contacteur.

### Le véhicule avance seulement

1. Ne pas placer l'interrupteur en position inverse.
2. Mesurer l'entrée du signal de recul entre la broche 11 (fil gris/blanc) du contrôleur et la borne négative (**B-**) (fil noir).
  - ◆ Si aucune tension n'est détectée, vérifier la tension à la broche 5 de l'interrupteur. Si aucune tension n'est encore détectée, il est nécessaire d'inspecter le câblage menant à l'interrupteur à clé.
3. Vérifier la présence d'une tension à la broche 4 du commutateur de marche avant/arrière (fil gris/bleu).
  - ◆ Si aucune tension n'est détectée, remplacer le commutateur de direction.

### Le véhicule recule seulement

1. Ne pas placer l'interrupteur en position avant.
2. Mesurer l'entrée du signal d'inversion entre la broche 12 (fil vert/blanc) du contrôleur et la borne négative (**B-**) (fil noir).
  - ◆ Si aucune tension n'est détectée, vérifier la tension à la broche 5 de l'interrupteur. Si aucune tension n'est encore détectée, il est nécessaire d'inspecter le câblage menant à l'interrupteur à clé.
3. Vérifier la présence d'une tension à la broche 6 du commutateur marche avant/arrière (fil vert/bleu).
  - ◆ Si aucune tension n'est détectée, remplacer le commutateur de direction.

### Le véhicule roule à vitesse réduite



#### AVERTISSEMENT

EN CAS DE TRAVAIL AVEC DES BATTERIES, PORTER TOUJOURS UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ANTI-ACIDE, COMME UNE VISIÈRE DE PROTECTION ET DES GANTS. LES BATTERIES CONTIENNENT DE L'ACIDE SULFURIQUE QUI PEUT PROVOQUER DE GRAVES BRÛLURES DE LA PEAU OU DES YEUX. RINCER IMMÉDIATEMENT LA ZONE CONTAMINÉE AVEC DE L'EAU.

**NOTE:** Certains défauts peuvent entraîner une réduction de la vitesse du véhicule. L'atteinte de la limite de la minuterie d'entretien peut également entraîner des vitesses réduites.

1. Inspecter la densité spécifique de chaque cellule de la batterie. Les batteries froides, les batteries fortement déchargées ou les cellules défectueuses sont les causes les plus fréquentes de la diminution de la vitesse de déplacement.
2. Inspecter le potentiomètre (de la pédale principale) tout en surveillant la commande d'accélérateur sur l'écran.

Autres causes de vitesse réduite :

- a. Freins qui frottent.
- b. Température froide (impact sur les performances des batteries).
- c. Mode "Tortue" activé.
- d. Vérifier les codes de défaut suivants : 17, 22, 28, 29 et 54.

## Mouvements intermittents pendant le fonctionnement

Un défectueux potentiomètre est la cause la plus probable de ce qui suit :

- Accélération irrégulière.
- Vitesse maximale irrégulière.
- Arrêt brutal après une bosse ou un choc.
- Démarrage irrégulier, nécessitant plusieurs cycles de pédalage.

Les démarriages erratiques peuvent également être causés par un potentiomètre ou un micro-interrupteur mal réglé. Surveiller cette valeur dans la section des valeurs de surveillance de la fonction de dépannage de l'affichage.

Le PMC (Power Management Controller) intègre deux fonctionnalités de sécurité HPD (High Pedal Disable). La première fonction empêche le véhicule de bouger si la pédale d'accélérateur est enfoncée avant de tourner la clé et d'activer le commutateur de siège (pédale de détection de présence). La deuxième fonction empêche le véhicule de bouger si le commutateur de direction est activé avant de tourner le commutateur au pied (pédale de détection de présence) et d'activer le commutateur au pied. Ces mesures de sécurité garantissent que le véhicule reste immobile jusqu'à ce que les conditions nécessaires soient remplies, favorisant une utilisation sûre.

Le PMC dispose également d'une fonctionnalité de sécurité SRO qui maintient temporairement le véhicule à l'état OFF lorsque la clé est tournée sur ON. Ce bref moment de maintien du véhicule à l'arrêt permet une vérification de sécurité avant d'autoriser le mouvement.

En plaçant le commutateur de direction en position neutre, puis en sélectionnant la marche avant ou arrière, la fonction SRO garantit que le véhicule peut se déplacer dans la direction souhaitée. Ce processus séquentiel permet d'éviter les mouvements brusques ou involontaires du véhicule et permet une activation contrôlée du mouvement du véhicule.

Le véhicule s'arrête sur une rampe raide et longue ou lorsqu'il remorque une charge lourde : le PMC surveille la température du moteur et est également équipé d'une protection thermique interne qui réduit le courant jusqu'à ce que le PMC et/ou le moteur ait refroidi, de plus, un code d'erreur 4.3 peut apparaître (voir à la section 5 des annexes pour une liste complète de tous les codes).

## Liste des codes d'erreur et diagnostic

8 — DIAGNOSTICS & TROUBLESHOOTING

# 8

## DIAGNOSTICS AND TROUBLESHOOTING

These controllers detect a wide variety of faults or error conditions. Faults can be detected by the operating system or by the VCL code. This section describes the faults detected by the operating system.

Faults detected by VCL code (faults 51–67 in Table 5) cannot be defined here as they will vary from application to application. Refer to the appropriate OEM documentation for information on these faults.

### DIAGNOSTICS

Diagnostics information can be obtained in either of two ways: (1) by reading the display on a 1311 programmer or (2) by observing the fault codes issued by the Status LEDs. See Table 4 for a summary of LED display formats.

The 1311 programmer will display all faults that are currently set as well as a history of the faults that have been set since the history log was last cleared. The 1311 displays the faults by name.

The pair of LEDs built into the controller (one red, one yellow) produce flash codes displaying all the currently set faults in a repeating cycle. Each code consists of two digits. The red LED flashes once to indicate that the first digit of the code will follow; the yellow LED then flashes the appropriate number of times for the first digit. The red LED flashes twice to indicate that the second digit of the code will follow; the yellow LED flashes the appropriate number of times for the second digit.

Example: Battery Undervoltage (code 23).

In the Fault menu of the 1311 programmer, the words **Undervoltage Cutback** will be displayed; the real-time battery voltage is displayed in the Monitor menu (“Keyswitch Voltage”).

The controller's two LEDs will display this repeating pattern:

RED	YELLOW	RED	YELLOW
*	* *	* *	* * *
(first digit)	(2)	(second digit)	(3)

The numerical codes used by the yellow LED are listed in the troubleshooting chart (Table 5), which also lists possible fault causes and describes the conditions that set and clear each fault.

## 8 — DIAGNOSTICS &amp; TROUBLESHOOTING

**Summary of LED display formats**

The two LEDs have four different display modes, indicating the type of information they are providing.

Table 4 TYPES OF LED DISPLAY	
DISPLAY	STATUS
Neither LED illuminated	Controller is not powered on; or vehicle has dead battery; or severe damage.
Yellow LED flashing	Controller is operating normally.
Yellow and red LEDs both on solid	Controller is in Flash program mode.
Red LED on solid	Watchdog failure or no software loaded. Cycle KSI to restart, and if necessary load software.
Red LED and yellow LED flashing alternately	Controller has detected a fault. 2-digit code flashed by yellow LED identifies the specific fault; one or two flashes by red LED indicate whether first or second code digit will follow.

**TROUBLESHOOTING**

The troubleshooting chart, Table 5, provides the following information on all the controller faults:

- fault code
- fault name as displayed on the programmer's LCD
- the effect of the fault
- possible causes of the fault
- fault *set* conditions
- fault *clear* conditions.

Whenever a fault is encountered and no wiring or vehicle fault can be found, shut off KSI and turn it back on to see if the fault clears. If it does not, shut off KSI and remove the 35-pin connector. Check the connector for corrosion or damage, clean it if necessary, and re-insert it.

## 8 — DIAGNOSTICS &amp; TROUBLESHOOTING

Table 5 TROUBLESHOOTING CHART

CODE	PROGRAMMER LCD DISPLAY EFFECT OF FAULT	POSSIBLE CAUSE	SET/CLEAR CONDITIONS
12	Controller Overcurrent <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	1. External short of phase U, V, or W motor connections. 2. Motor parameters are mis-tuned. 3. Controller defective.	<i>Set:</i> Phase current exceeded the current measurement limit. <i>Clear:</i> Cycle KSI.
13	Current Sensor Fault <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	1. Leakage to vehicle frame from phase U, V, or W (short in motor stator). 2. Controller defective.	<i>Set:</i> Controller current sensors have invalid offset reading. <i>Clear:</i> Cycle KSI.
14	Precharge Failed <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	2. External load on capacitor bank (B+ connection terminal) that prevents the capacitor bank from charging. 1. See Monitor menu » Battery: Capacitor Voltage.	<i>Set:</i> Precharge failed to charge the capacitor bank to the KSI voltage. <i>Clear:</i> Cycle Interlock input or use VCL function <i>Precharge()</i> .
15	Controller Severe Undertemp <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	1. See Monitor menu » Controller: Temperature. 2. Controller is operating in an extreme environment.	<i>Set:</i> Heatsink temperature below -40°C. <i>Clear:</i> Bring heatsink temperature above -40°C, and cycle interlock or KSI.
16	Controller Severe Overtemp <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	1. See Monitor menu » Controller: Temperature. 2. Controller is operating in an extreme environment. 3. Excessive load on vehicle. 4. Improper mounting of controller.	<i>Set:</i> Heatsink temperature above +95°C. <i>Clear:</i> Bring heatsink temperature below +95°C, and cycle interlock or KSI.
17	Severe Undervoltage <i>Reduced drive torque.</i>	1. Battery Menu parameters are misadjusted. 2. Non-controller system drain on battery. 3. Battery resistance too high. 4. Battery disconnected while driving. 5. See Monitor menu » Battery: Capacitor Voltage. 6. Blown B+ fuse or main contactor did not close.	<i>Set:</i> Capacitor bank voltage dropped below the Severe Undervoltage limit (see page 55) with FET bridge enabled. <i>Clear:</i> Bring capacitor voltage above Severe Undervoltage limit.

## 8 — DIAGNOSTICS &amp; TROUBLESHOOTING

Table 5 TROUBLESHOOTING CHART, continued

CODE	PROGRAMMER LCD DISPLAY EFFECT OF FAULT	POSSIBLE CAUSE	SET/CLEAR CONDITIONS
18	Severe Overvoltage <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. See Monitor menu » Battery: Capacitor Voltage.</li> <li>2. Battery menu parameters are misadjusted.</li> <li>3. Battery resistance too high for given regen current.</li> <li>4. Battery disconnected while regen braking.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Capacitor bank voltage exceeded the Severe Overvoltage limit (see page 55) with FET bridge enabled.</p> <p><i>Clear:</i> Bring capacitor voltage below Severe Overvoltage limit, and then cycle KSI.</p>
22	Controller Overtemp Cutback <i>Reduced drive and brake torque.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. See Monitor menu » Controller: Temperature.</li> <li>2. Controller is performance-limited at this temperature.</li> <li>3. Controller is operating in an extreme environment.</li> <li>4. Excessive load on vehicle.</li> <li>5. Improper mounting of controller.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Heatsink temperature exceeded 85°C.</p> <p><i>Clear:</i> Bring heatsink temperature below 85°C.</p>
23	Undervoltage Cutback <i>Reduced drive torque.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal operation. Fault shows that the batteries need recharging.</li> <li>2. Controller is performance limited at this voltage.</li> <li>3. Battery parameters are misadjusted.</li> <li>4. Non-controller system drain on battery.</li> <li>5. Battery resistance too high.</li> <li>6. Battery disconnected while driving.</li> <li>7. See Monitor menu » Battery: Capacitor Voltage.</li> <li>8. Blown B+ fuse or main contactor did not close.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Capacitor bank voltage dropped below the Undervoltage limit (see page 55) with the FET bridge enabled.</p> <p><i>Clear:</i> Bring capacitor voltage above the Undervoltage limit.</p>
24	Overvoltage Cutback <i>Reduced brake torque.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal operation. Fault shows that regen braking currents elevated the battery voltage during regen braking.</li> <li>2. Controller is performance limited at this voltage.</li> <li>3. Battery parameters are misadjusted.</li> <li>4. Battery resistance too high for given regen current.</li> <li>5. Battery disconnected while regen braking.</li> <li>6. See Monitor menu » Battery: Capacitor Voltage.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Capacitor bank voltage exceeded the Overvoltage limit (see page 55) with the FET bridge enabled.</p> <p><i>Clear:</i> Bring capacitor voltage below the Overvoltage limit.</p>
25	+5V Supply Failure <i>None, unless a fault action is programmed in VCL.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. External load impedance on the +5V supply (pin 26) is too low.</li> <li>2. See Monitor menu » outputs: 5 Volts and Ext Supply Current.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> +5V supply (pin 26) outside the +5V<math>\pm</math>10% range.</p> <p><i>Clear:</i> Bring voltage within range.</p>
26	Digital Out 6 Overcurrent <i>Digital Output 6 driver will not turn on.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. External load impedance on Digital Output 6 driver (pin 19) is too low.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Digital Output 6 (pin 19) current exceeded 15 mA.</p> <p><i>Clear:</i> Remedy the overcurrent cause and use the VCL function <i>Set_DigOut()</i> to turn the driver on again.</p>

## 8 — DIAGNOSTICS &amp; TROUBLESHOOTING

Table 5 TROUBLESHOOTING CHART, continued

CODE	PROGRAMMER LCD DISPLAY EFFECT OF FAULT	POSSIBLE CAUSE	SET/CLEAR CONDITIONS
27	Digital Out 7 Overcurrent <i>Digital Output 7 driver will not turn on.</i>	1. External load impedance on Digital Output 7 driver (pin 20) is too low.	<i>Set:</i> Digital Output 7 (pin 20) current exceeded 15 mA. <i>Clear:</i> Remedy the overcurrent cause and use the VCL función <i>Set_DigOut()</i> to turn the driver on again.
28	Motor Temp Hot Cutback <i>Reduced drive torque.</i>	1. Motor temperature is at or above the programmed Temperature Hot setting, and the requested current is being cut back. 2. Motor Temperature Control Menu parameters are mis-tuned. 3. See Monitor menu » Motor: Temperature and » Inputs: Analog2. 4. If the application doesn't use a motor thermistor, Temp Compensation and Temp Cutback should be programmed Off.	<i>Set:</i> Motor temperature is at or above the Temperature Hot parameter setting. <i>Clear:</i> Bring the motor temperature within range.
29	Motor Temp Sensor Fault <i>MaxSpeed reduced (LOS, Limited Operating Strategy), and motor temperature cutback disabled.</i>	1. Motor thermistor is not connected properly. 2. If the application doesn't use a motor thermistor, Motor Temp Sensor Enable should be programmed Off. 3. See Monitor menu » Motor: Temperature and » Inputs: Analog2.	<i>Set:</i> Motor thermistor input (pin 8) is at the voltage rail (0 or 10V). <i>Clear:</i> Bring the motor thermistor input voltage within range.
31	Coil1 Driver Open/Short <i>ShutdownDriver1.</i>	1. Open or short on driver load. 2. Dirty connector pins. 3. Bad crimps or faulty wiring.	<i>Set:</i> Driver 1 (pin 6) is either open or shorted. This fault can be set only when Main Enable = Off. <i>Clear:</i> Correct open or short, and cycle driver.
31	Main Open/Short <i>ShutdownMotor; ShutdownMainContactor; ShutdownEMBrake; ShutdownThrottle; FullBrake; ShutdownPump.</i>	1. Open or short on driver load. 2. Dirty connector pins. 3. Bad crimps or faulty wiring.	<i>Set:</i> Main contactor driver (pin 6) is either open or shorted. This fault can be set only when Main Enable = On. <i>Clear:</i> Correct open or short, and cycle driver
32	Coil2 Driver Open/Short <i>ShutdownDriver2.</i>	1. Open or short on driver load. 2. Dirty connector pins. 3. Bad crimps or faulty wiring.	<i>Set:</i> Driver 2 (pin 5) is either open or shorted. This fault can be set only when EM Brk Type = 0. <i>Clear:</i> Correct open or short, and cycle driver.
32	EMBrake Open/Short <i>ShutdownEMBrake; ShutdownThrottle; FullBrake.</i>	1. Open or short on driver load. 2. Dirty connector pins. 3. Bad crimps or faulty wiring.	<i>Set:</i> Electromagnetic brake driver (pin 5) is either open or shorted. This fault can be set only when EM Brk Type > 0. <i>Clear:</i> Correct open or short, and cycle driver.
33	Coil3 Driver Open/Short <i>ShutdownDriver3.</i>	1. Open or short on driver load. 2. Dirty connector pins. 3. Bad crimps or faulty wiring.	<i>Set:</i> Driver 3 (pin 4) is either open or shorted. <i>Clear:</i> Correct open or short, and cycle driver.
34	Coil4 Driver Open/Short <i>ShutdownDriver4.</i>	1. Open or short on driver load. 2. Dirty connector pins. 3. Bad crimps or faulty wiring.	<i>Set:</i> Driver 4 (pin 3) is either open or shorted. <i>Clear:</i> Correct open or short, and cycle driver.

## 8 — DIAGNOSTICS &amp; TROUBLESHOOTING

Table 5 TROUBLESHOOTING CHART, continued

CODE	PROGRAMMER LCD DISPLAY EFFECT OF FAULT	POSSIBLE CAUSE	SET/CLEAR CONDITIONS
35	PD Open/Short <i>ShutdownPD.</i>	1. Open or short on driver load. 2. Dirty connector pins. 3. Bad crimps or faulty wiring.	<i>Set:</i> Proportional driver (pin 2) is either open or shorted. <i>Clear:</i> Correct open or short, and cycle driver.
36	Encoder Fault <i>ShutdownEMBrake.</i>	1. Motor encoder failure. 2. Bad crimps or faulty wiring. 3. See Monitor menu » Motor: Motor RPM.	<i>Set:</i> Motor encoder phase failure detected. <i>Clear:</i> Cycle KSI.
37	Motor Open <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPionp.</i>	1. Motor phase is open. 2. Bad crimps or faulty wiring.	<i>Set:</i> Motor phase U, V, or W detected open. <i>Clear:</i> Cycle KSI.
38	Main Contactor Welded <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPionp.</i>	1. Main contactor tips are welded closed. 2. Motor phase U or V is disconnected or open. 3. An alternate voltage path (such as an external precharge resistor) is providing a current to the capacitor bank (B+ connection terminal).	<i>Set:</i> Just prior to the main contactor closing, the capacitor bank voltage (B+ connection terminal) was loaded for a short time and the voltage did not discharge. <i>Clear:</i> Cycle KSI
39	Main Contactor Did Not Close <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPionp.</i>	1. Main contactor did not close. 2. Main contactor tips are oxidized, burned, or not making good contact. 3. External load on capacitor bank (B+ connection terminal) that prevents capacitor bank from charging. 4. Blown B+ fuse.	<i>Set:</i> With the main contactor commanded closed, the capacitor bank voltage (B+ connection terminal) did not charge to B+. <i>Clear:</i> Cycle KSI.
41	Throttle Wiper High <i>ShutdownThrottle.</i>	1. See Monitor menu » Inputs: Throttle Pot. 2. Throttle pot wiper voltage too high.	<i>Set:</i> Throttle pot wiper (pin 16) voltage is higher than the high fault threshold (can be changed with the VCL function <i>Setup_Pot_Faults()</i> ). <i>Clear:</i> Bring throttle pot wiper voltage below the fault threshold.
42	Throttle Wiper Low <i>ShutdownThrottle.</i>	1. See Monitor menu » Inputs: Throttle Pot. 2. Throttle pot wiper voltage too low.	<i>Set:</i> Throttle pot wiper (pin 16) voltage is lower than the low fault threshold (can be changed with the VCL function <i>Setup_Pot_Faults()</i> ). <i>Clear:</i> Bring throttle pot wiper voltage above the fault threshold.
43	Pot2 Wiper High <i>FullBrake.</i>	1. See Monitor menu » Inputs: Pot2 Raw. 2. Pot2 wiper voltage too high.	<i>Set:</i> Pot2 wiper (pin 17) voltage is higher than the high fault threshold (can be changed with the VCL function <i>Setup_Pot_Faults()</i> ). <i>Clear:</i> Bring Pot2 wiper voltage below the fault threshold.

## 8 — DIAGNOSTICS &amp; TROUBLESHOOTING

Table 5 TROUBLESHOOTING CHART, continued

CODE	PROGRAMMER LCD DISPLAY EFFECT OF FAULT	POSSIBLE CAUSE	SET/CLEAR CONDITIONS
44	Pot2 Wiper Low <i>FullBrake.</i>	1. See Monitor menu » Inputs: Pot2 Raw. 2. Pot2 wiper voltage too low.	<i>Set:</i> Pot2 wiper (pin 17) voltage is lower than the low fault threshold (can be changed with the VCL function <i>Setup_Pot_Faults()</i> ). <i>Clear:</i> Bring Pot2 wiper voltage above the fault threshold.
45	Pot Low Overcurrent <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake.</i>	1. See Monitor menu » Outputs: Pot Low. 2. Combined pot resistance connected to pot low is too low.	<i>Set:</i> Pot low (pin 18) current exceeds 10mA. <i>Clear:</i> Clear pot low overcurrent condition and cycle KSI.
46	EEPROM Failure <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>ShutdownInterlock;</i> <i>ShutdownDriver1;</i> <i>ShutdownDriver2;</i> <i>ShutdownDriver3;</i> <i>ShutdownDriver4;</i> <i>ShutdownPD;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	1. Failure to write to EEPROM memory. This can be caused by EEPROM memory writes initiated by VCL, by the CAN bus, by adjusting parameters with the programmer, or by loading new software into the controller.	<i>Set:</i> Controller operating system tried to write to EEPROM memory and failed. <i>Clear:</i> Download the correct software (OS) and matching parameter default settings into the controller and cycle KSI.
47	HPD/Sequencing Fault <i>ShutdownThrottle.</i>	1. KSI, interlock, direction, and throttle inputs applied in incorrect sequence. 2. Faulty wiring, crimps, or switches at KSI, interlock, direction, or throttle inputs. 3. See Monitor menu » Inputs.	<i>Set:</i> HPD (High Pedal Disable) or sequencing fault caused by incorrect sequence of KSI, interlock, direction, and throttle inputs. <i>Clear:</i> Reapply inputs in correct sequence.
47	Emer Rev HPD <i>ShutdownThrottle;</i> <i>ShutdownEMBrake.</i>	1. Emergency Reverse operation has concluded, but the throttle, forward and reverse inputs, and interlock have not been returned to neutral.	<i>Set:</i> At the conclusion of Emergency Reverse, the fault was set because various inputs were not returned to neutral. <i>Clear:</i> If EMR_Interlock = On, clear the interlock, throttle, and direction inputs. If EMR_Interlock = Off, clear the throttle and direction inputs.
49	Parameter Change Fault <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	1. This is a safety fault caused by a change in certain parameter settings so that the vehicle will not operate until KSI is cycled. For example, if a user changes the Throttle Type this fault will appear and require cycling KSI before the vehicle can operate.	<i>Set:</i> Adjustment of a parameter setting that requires cycling of KSI. <i>Clear:</i> Cycle KSI.
51-67	OEM Faults (See OEM documentation.)	1. These faults can be defined by the OEM and are implemented in the application-specific VCL code. See OEM documentation.	<i>Set:</i> See OEM documentation. <i>Clear:</i> See OEM documentation.

<b>OEM CODE</b>
CODE 51 Can Initialization: Check PIN 23 (twisted wire green and yellow)
CODE 52 Can Operational : Check PIN 23 (twisted wire green and yellow)
CODE 53 Foot pedal or Switch Fault : Check PIN 24 / Throttle Accelerator Signal
CODE 54 Maintenance is required
CODE 55 Throttle active before foward
CODE 56 Throttle active before reverse
CODE 57 FWD and REV active : Bad switch FWD / REV
CODE 58 Driver voltage exceeded : Max voltage for driver is 24V
CODE 62 HPD / SRO Sequence fault : incorrect starting sequence

## 8 — DIAGNOSTICS &amp; TROUBLESHOOTING

Table 5 TROUBLESHOOTING CHART, continued

CODE	PROGRAMMER LCD DISPLAY EFFECT OF FAULT	POSSIBLE CAUSE	SET/CLEAR CONDITIONS
68	VCL Run Time Error <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>ShutdownInterlock;</i> <i>ShutdownDriver1;</i> <i>ShutdownDriver2;</i> <i>ShutdownDriver3;</i> <i>ShutdownDriver4;</i> <i>ShutdownPD;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPInp.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. VCL code encountered a runtime VCL error.</li> <li>2. See Monitor menu » Controller: VCL Error Module and VCL Error. This error can then be compared to the runtime VCL module ID and error code definitions found in the specific OS system information file.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Runtime VCL code error condition. <i>Clear:</i> Edit VCL application software to fix this error condition; flash the new compiled software and matching parameter defaults; cycle KSI.</p>
69	External Supply Out of Range <i>None, unless a fault action is programmed in VCL.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. External load on the 5V and 12V supplies draws either too much or too little current.</li> <li>2. Fault Checking Menu parameters Ext Supply Max and Ext Supply Min are mis-tuned.</li> <li>3. See Monitor menu » Outputs: Ext Supply Current.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> The external supply current (combined current used by the 5V supply [pin 26] and 12V supply [pin 25]) is either greater than the upper current threshold or lower than the lower current threshold. The two thresholds are defined by the External Supply Max and External Supply Min parameter settings (page 52). <i>Clear:</i> Bring the external supply current within range.</p>
71	OS General <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>ShutdownInterlock;</i> <i>ShutdownDriver1;</i> <i>ShutdownDriver2;</i> <i>ShutdownDriver3;</i> <i>ShutdownDriver4;</i> <i>ShutdownPD;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPInp.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internal controller fault.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Internal controller fault detected. <i>Clear:</i> Cycle KSI.</p>
72	PDO Timeout <i>ShutdownInterlock;</i> <i>CAN NMT State set to Pre-operational.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Time between CAN PDO messages received exceeded the PDO Timeout Period.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Time between CAN PDO messages received exceeded the PDO Timeout Period. <i>Clear:</i> Cycle KSI or receive CAN NMT message.</p>
73	Stall Detected <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>Control Mode changed to LOS (Limited Operating Strategy).</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stalled motor.</li> <li>2. Motor encoder failure.</li> <li>3. Bad crimps or faulty wiring.</li> <li>4. Problems with power supply for the motor encoder.</li> <li>5. See Monitor menu » Motor: Motor RPM.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> No motor encoder movement detected. <i>Clear:</i> Either cycle KSI, or detect valid motor encoder signals while operating in LOS mode and return Throttle Command = 0 and Motor RPM = 0.</p>

## 8 — DIAGNOSTICS &amp; TROUBLESHOOTING

Table 5 TROUBLESHOOTING CHART, continued

CODE	PROGRAMMER LCD DISPLAY EFFECT OF FAULT	POSSIBLE CAUSE	SET/CLEAR CONDITIONS
87	<b>Motor Characterization Fault</b> <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Motor characterization failed during characterization process. See Monitor menu » Controller: Motor Characterization Error for cause: 0=none 1=encoder signal seen, but step size not determined; set Encoder Step Size manually 2=motor temp sensor fault 3=motor temp hot cutback fault 4=controller overtemp cutback fault 5=controller undervolt cutback fault 6=undervoltage cutback fault 7=severe overvoltage fault 8=encoder signal not seen, or one or both channels missing 9=motor parameters out of characterization range.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Motor characterization failed during the motor characterization process. <i>Clear:</i> Correct fault; cycle KSI.</p>
89	<b>Motor Type Fault</b> <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The Motor_Type parameter value is out of range.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Motor_Type parameter is set to an illegal value. <i>Clear:</i> Set Motor_Type to correct value and cycle KSI.</p>
91	<b>VCL/OS Mismatch</b> <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>ShutdownInterlock;</i> <i>ShutdownDriver1;</i> <i>ShutdownDriver2;</i> <i>ShutdownDriver3;</i> <i>ShutdownDriver4;</i> <i>ShutdownPD;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. The VCL software in the controller does not match the OS software in the controller.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> VCL and OS software do not match; when KSI cycles, a check is made to verify that they match and a fault is issued when they do not. <i>Clear:</i> Download the correct VCL and OS software into the controller.</p>
92	<b>EM Brake Failed to Set</b> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vehicle movement sensed after the EM Brake has been commanded to set.</li> <li>2. EM Brake will not hold the motor from rotating.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> After the EM Brake was commanded to set and time has elapsed to allow the brake to fully engage, vehicle movement has been sensed. <i>Clear:</i> Activate the throttle.</p>
93	<b>Encoder LOS (Limited Operating Strategy)</b> <i>Enter LOS control mode.</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limited Operating Strategy (LOS) control mode has been activated, as a result of either an Encoder Fault (Code 36) or a Stall Detect Fault (Code 73).</li> <li>2. Motor encoder failure.</li> <li>3. Bad crimps or faulty wiring.</li> <li>4. Vehicle is stalled.</li> </ol>	<p><i>Set:</i> Encoder Fault (Code 36) or Stall Detect Fault (Code 73) was activated, and Brake or Interlock has been applied to activate LOS control mode, allowing limited motor control. <i>Clear:</i> Cycle KSI, or if LOS mode was activated by the Stall Fault, clear by ensuring encoder senses proper operation, Motor RPM = 0, and Throttle Command = 0.</p>

## 8 — DIAGNOSTICS &amp; TROUBLESHOOTING

Table 5 TROUBLESHOOTING CHART, continued

CODE	PROGRAMMER LCD DISPLAY EFFECT OF FAULT	POSSIBLE CAUSE	SET/CLEAR CONDITIONS
94	Emer Rev Timeout <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle.</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>Emergency Reverse was activated and concluded because the EMR Timeout timer has expired.</li><li>The emergency reverse input is stuck On.</li></ol>	<i>Set:</i> Emergency Reverse was activated and ran until the EMR Timeout timer expired. <i>Clear:</i> Turn the emergency reverse input Off.
98	Illegal Model Number <i>ShutdownMotor;</i> <i>ShutdownMainContactor;</i> <i>ShutdownEMBrake;</i> <i>ShutdownThrottle;</i> <i>FullBrake;</i> <i>ShutdownPump.</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>Model_Number variable contains illegal value (not 1234, 1236, 1238, or 1298).</li><li>Software and hardware do not match.</li><li>Controller defective.</li></ol>	<i>Set:</i> Illegal Model_Number variable; when KSI cycles, a check is made to confirm a legal Model_Number, and a fault is issued if one is not found. <i>Clear:</i> Download appropriate software for your controller model.

## 9 — MAINTENANCE

## 9

## MAINTENANCE

There are no user serviceable parts in Curtis 1234/36/38 controllers. **No attempt should be made to open, repair, or otherwise modify the controller.** Doing so may damage the controller and will void the warranty.

It is recommended that the controller and connections be kept clean and dry and that the controller's fault history file be checked and cleared periodically.

## CLEANING

Periodically cleaning the controller exterior will help protect it against corrosion and possible electrical control problems created by dirt, grime, and chemicals that are part of the operating environment and that normally exist in battery powered systems.



**When working around any battery powered system, proper safety precautions should be taken.** These include, but are not limited to: proper training, wearing eye protection, and avoiding loose clothing and jewelry.

Use the following cleaning procedure for routine maintenance. Never use a high pressure washer to clean the controller.

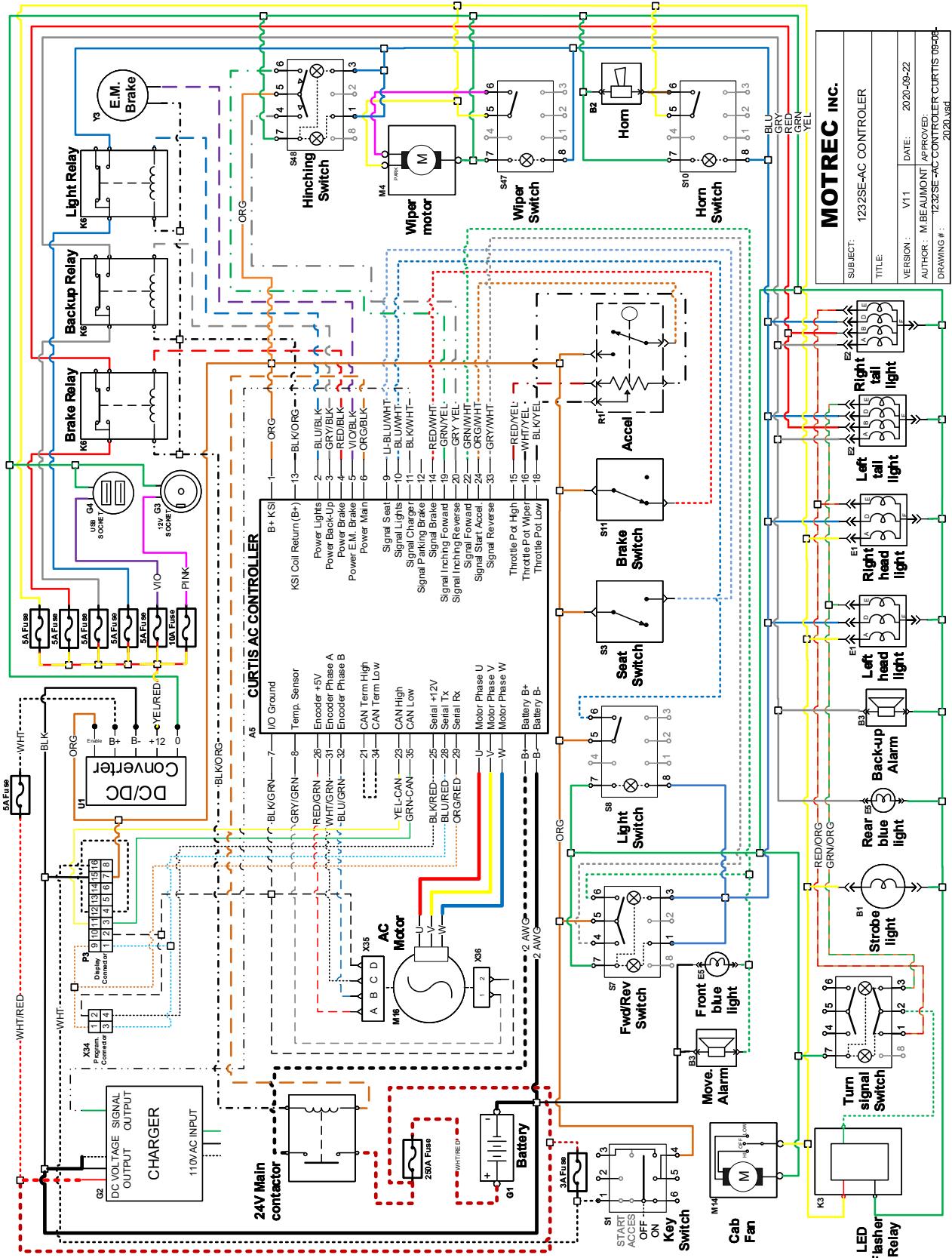
1. Remove power by disconnecting the battery.
2. Discharge the capacitors in the controller by connecting a load (such as a contactor coil) across the controller's **B+** and **B-** terminals.
3. Remove any dirt or corrosion from the power and signal connector areas. The controller should be wiped clean with a moist rag. Dry it before reconnecting the battery.
4. Make sure the connections are tight. Refer to Section 2, page 5, for maximum tightening torque specifications for the battery and motor connections.

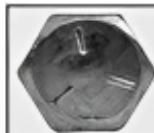
## FAULT HISTORY

The 1311 programmer can be used to access the controller's fault history file. The programmer will read out all the faults the controller has experienced since the last time the fault history file was cleared. Faults such as contactor faults may be the result of loose wires; contactor wiring should be carefully checked. Faults such as overtemperature may be caused by operator habits or by overloading.

After a problem has been diagnosed and corrected, it is a good idea to clear the fault history file. This allows the controller to accumulate a new file of faults. By checking the new fault history file at a later date, you can readily determine whether the problem was indeed fixed.

## Diagramme électrique standard



**Couple de serrage standard****BOLT CLAMP LOADS**

Suggested Assembly Torque Values

**USS/SAE GRADE 5****USS/SAE GRADE 8**

DIAMETER & THREADS PER INCH	TENSILE STRENGTH Min. PSI	PROOF LOAD LB	CLAMP LOAD LB	TOQUE DRY FT LB	LUBRICATED FT LB	TENSILE STRENGTH Min. PSI	PROOF LOAD LB	CLAMP LOAD LB	TOQUE DRY FT LB	LUBRICATED FT LB
1/4-20 28	120,000 120,000	2,700 3,100	2,020 2,320	8 10	6.3 7.2	150,000 150,000	3,800 4,350	2,850 3,250	12 14	9 10
5/16-18 24	120,000 120,000	4,450 4,900	3,340 3,700	17 19	13 14	150,000 150,000	6,300 6,950	4,700 5,200	24 27	18 20
3/8-16 24	120,000 120,000	6,400 7,450	4,950 5,600	30 35	23 25	150,000 150,000	9,300 10,500	6,980 7,900	45 50	35 35
7/16-14 20	120,000 120,000	9,050 10,100	6,780 7,570	50 55	35 40	150,000 150,000	12,800 14,200	9,550 10,650	70 80	50 60
1/2-13 20	120,000 120,000	12,100 13,600	9,050 10,200	75 85	55 65	150,000 150,000	17,000 19,200	12,750 14,400	110 120	80 90
9/16-12 18	120,000 120,000	15,500 17,300	11,600 12,950	110 120	80 90	150,000 150,000	21,800 24,400	16,350 18,250	150 170	110 130
5/8-11 18	120,000 120,000	19,200 21,800	14,400 16,350	150 170	110 130	150,000 150,000	27,100 30,700	20,350 23,000	210 240	160 180
3/4-10 16	120,000 120,000	28,400 31,700	21,300 23,780	280 300	200 220	150,000 150,000	40,100 44,800	30,100 33,500	380 420	280 310
7/8-9 14	120,000 120,000	39,300 43,300	29,450 32,450	430 470	320 350	150,000 150,000	55,400 61,100	41,600 45,800	600 670	450 500
1-8 14	120,000 120,000	51,500 57,700	38,600 43,300	640 720	480 540	150,000 150,000	72,700 81,500	54,500 61,100	910 1,020	680 760



**MOTREC INTERNATIONAL**

---