



GUIDE TECHNIQUE

Ralentisseur poids lourd : panne, remplacement et entretien

Guide technique du ralentisseur poids lourd : principe hydraulique et électromagnétique, symptômes de panne, diagnostic, remplacement, couples et entretien.

Dans une longue descente, le meilleur allié du conducteur de poids lourd n'est pas le frein de service mais le ralentisseur. Lorsqu'un tracteur chargé ou un autocar tente de retenir une pente de plusieurs dizaines de kilomètres uniquement avec les plaquettes et les disques, la température des disques grimpe rapidement, les garnitures « fadent » (perdent leur pouvoir de freinage) et la distance d'arrêt s'allonge dangereusement. C'est précisément là qu'intervient le ralentisseur : sans solliciter aucune pièce d'usure, il convertit l'énergie cinétique du véhicule en chaleur et assure un ralentissement continu et sûr. Ce guide réunit, pour les camions, tracteurs et autocars diesel lourds, le principe de fonctionnement du ralentisseur, le diagnostic des pannes, les bonnes pratiques de remplacement et les valeurs de contrôle sur le terrain.

Ce guide a été préparé et vérifié techniquement par l'équipe technique VADEN, forte d'une expérience en production et en service après-vente sur les systèmes de ralentissement et de freinage des véhicules industriels lourds. Les valeurs indiquées sont des références générales et sûres pour les systèmes lourds courants ; pour les valeurs exactes propres au véhicule et au modèle de ralentisseur, référez-vous toujours au manuel de service OE correspondant (par ex. bulletins de service Voith, ZF et Telma). Dernière mise à jour : septembre 2026.

Qu'est-ce qu'un ralentisseur (frein de ralentissement / frein auxiliaire) ? Fonction et principe de fonctionnement

Le ralentisseur est un système de freinage auxiliaire sans usure qui, sur un véhicule industriel lourd, ralentit le véhicule en convertissant son énergie cinétique en chaleur, sans faire appel aux garnitures de frein par friction. Il assiste le frein de service (garnitures + disques/tambours) sans le remplacer : il s'active en particulier lors des longues descentes et des situations exigeant un ralentissement continu, maintenant ainsi le frein de service froid et à pleine performance. Le ralentisseur prend généralement son entraînement à la sortie de la boîte de vitesses ou par une unité intégrée à l'arbre de transmission ; sa commande se fait par un levier à crans monté sur la colonne ou par la première course de la pédale de frein (intégration à la pédale).

Comme le ralentisseur « reprend » une partie de l'énergie qui met le véhicule en mouvement pour la dissiper sous forme de chaleur, l'évacuation sûre de cette chaleur est le cœur du système. Quel que soit le type, les composants principaux fonctionnent selon la logique suivante :

- **Rotor** : élément tournant qui reçoit le mouvement de rotation de l'arbre d'entraînement (sortie de boîte / arbre de transmission) et où est produite la force de ralentissement.
- **Stator / groupe bobine** : élément fixe qui oppose une résistance au rotor ; stator à ailettes dans le type hydraulique, bobines d'électroaimant dans le type électromagnétique.
- **Unité de commande** : contrôle électronique/pneumatique qui reçoit le signal du levier à crans ou de la pédale et règle l'intensité du ralentissement ; il communique avec l'ABS/EBS.
- **Voie de dissipation de la chaleur** : échangeur huile-eau et circuit de refroidissement du véhicule dans le type hydraulique ; disques de rotor refroidis par air dans le type électromagnétique.

Comment fonctionne un ralentisseur hydraulique (type Voith) ?

Dans un ralentisseur hydraulique, un rotor et un stator se font face à l'intérieur d'un carter rempli d'huile. Lorsqu'un ralentissement est demandé, le carter est rempli d'huile sous pression de commande ; le rotor, tournant rapidement, projette l'huile vers le stator, les ailettes du stator repoussent l'huile et cette « résistance de l'huile » freine l'arbre d'entraînement. Comme il n'y a aucune surface solide en friction, il n'existe pas d'usure mécanique ; l'énergie produite se manifeste par l'échauffement de l'huile, qui est transférée au liquide de refroidissement moteur via un échangeur puis dissipée par le radiateur. L'intensité du ralentissement se règle progressivement selon la quantité d'huile admise dans le carter. Ce type est répandu sur les tracteurs lourds et les autocars exigeant une puissance de ralentissement élevée et continue.

Comment fonctionne un ralentisseur électromagnétique (type Telma/ZF) ?

Dans un ralentisseur électromagnétique, un ou deux disques de rotor solidaires de l'arbre d'entraînement encadrent des bobines d'électroaimant fixes. Lorsqu'un courant est envoyé aux bobines, le champ magnétique créé induit des courants de Foucault (eddy) dans les disques de rotor en rotation ; ces courants produisent une force antagoniste qui freine le disque, et l'énergie est évacuée sous forme d'échauffement des disques. Les disques se refroidissent par le flux d'air, si bien qu'aucun circuit de refroidissement liquide séparé n'est nécessaire. Le ralentissement se règle selon le nombre de crans de bobines activés. En raison de sa structure compacte et de sa facilité d'entretien, il est souvent privilégié sur les autobus urbains et les applications de poids moyen.

Quelle différence entre ralentisseur, frein sur échappement et frein moteur (Jake) ?

Ces trois systèmes sont souvent confondus mais fonctionnent différemment. Le **frein sur échappement** crée une contre-pression sur le moteur en fermant un volet dans la ligne d'échappement ; il est simple et peu coûteux, mais sa puissance est limitée. Le **frein moteur (Jake / frein de compression)** modifie la distribution des soupapes dans les cylindres et libère l'air comprimé au point mort haut, utilisant ainsi le moteur comme un compresseur d'air et offrant un ralentissement puissant et sonore. Le **ralentisseur**, quant à lui, agit indépendamment du moteur, via la boîte de vitesses ou l'arbre de transmission ; il offre un ralentissement silencieux, progressif et d'une très longue endurance. En pratique, sur les véhicules lourds modernes, ces systèmes sont utilisés ensemble et coordonnés par l'EBS.

Caractéristique	Ralentisseur hydraulique (type Voith)	Ralentisseur électromagnétique (type Telma/ZF)
Principe de fonctionnement	Rotor-stator, résistance cinétique par l'huile	Disque de rotor + bobine, courants de Foucault (eddy)
Refroidissement	Huile - échangeur eau - radiateur du véhicule	Par air, depuis les disques de rotor
Tendance de la puissance de ralentissement	Très élevée, idéale pour les descentes continues	Élevée ; l'effet diminue à basse vitesse
Montage typique	Intégré à la sortie de boîte (primaire/secondaire)	Unité séparée sur l'arbre de transmission

Caractéristique	Ralentisseur hydraulique (type Voith)	Ralentisseur électromagnétique (type Telma/ZF)
Poids / encombrement	Relativement compact, intégré à la boîte	Peut être lourd en raison de la masse du rotor
Usage typique	Tracteur lourd, autocar longue distance	Autobus urbain, distribution/poids moyen

Le type de ralentisseur (hydraulique/électromagnétique), le fabricant (par ex. type Voith, ZF, Telma) et la compatibilité avec la boîte/le modèle sont propres au véhicule. Avant de commander l'unité principale, le kit de réparation, le solénoïde ou la valve de commande, ne passez pas commande sans avoir vérifié le numéro de pièce OE de l'unité d'origine déposée, le code de la boîte de vitesses et les informations de châssis du véhicule. Un cran/une compatibilité incorrects entraînent à la fois un ralentissement insuffisant et une surchauffe.

Symptômes de panne et diagnostic

La plupart des pannes de ralentisseur se regroupent en trois grandes catégories : **ralentissement faible/insuffisant**, **crans qui ne fonctionnent pas** et **surchauffe**. Point crucial : un même symptôme (par exemple « le ralentisseur ne retient pas ») peut provenir aussi bien du solénoïde/de la valve de commande, que de la commande électronique, que du côté huile/refroidissement dans le type hydraulique. C'est pourquoi le diagnostic doit être réalisé, avant toute dépose de l'unité, en isolant la commande électrique/pneumatique et le refroidissement.

Symptôme	Cause possible	Contrôle / Vérification
Le ralentisseur ne ralentit pas du tout / retient très faiblement	Défaut de solénoïde/valve de commande, alimentation électrique/fusible, huile qui ne remplit pas dans le type hydraulique, pas d'alimentation de la bobine dans le type électromagnétique	Faites lire les codes défaut (EBS/ECU ralentisseur) ; mesurez la tension d'alimentation et le signal du solénoïde ; en hydraulique, contrôlez la pression de commande
Certains crans fonctionnent, d'autres non	Un seul solénoïde/groupe bobine défectueux, défaut du levier à crans/capteur, mauvais contact de câble/connecteur	Mesurez séparément l'appel de courant/pression à chaque cran ; suivez le signal du levier à crans à l'oscilloscope/à la valise de diagnostic
En hydraulique, la température d'huile monte trop, un témoin s'allume	Colmatage de l'échangeur, liquide de refroidissement bas/poche d'air, niveau/qualité de l'huile, utilisation continue du cran maximal	Contrôlez le circuit de refroidissement et l'échangeur ; inspectez le niveau et la couleur de l'huile ; faites lire la valeur du capteur de température
Le ralentissement démarre mais disparaît après quelques secondes	Protection (bridage/derating) active en raison d'une surchauffe, fuite d'huile, refroidissement insuffisant	Vérifiez le code de bridage lié à la température ; recherchez la performance de refroidissement et les fuites d'huile

Symptôme	Cause possible	Contrôle / Vérification
En électromagnétique, vibrations / cognement avec retenue faible	Entrefer (air gap) rotor-bobine incorrect, montage desserré, déformation du disque de rotor	Mesurez l'entrefer à la jauge d'épaisseur ; contrôlez les vis de fixation et le jeu de roulement
Le ralentisseur reste engagé / sensation de freinage permanente en roulant	Solénoïde/valve grippé en fermeture, signal de commande non coupé, défaut de ressort de rappel/mécanisme	Vérifiez la remise à zéro du signal de commande ; déposez la valve et contrôlez le grippage/l'encrassement
Témoin d'alerte/de défaut ralentisseur au tableau de bord	Défaut de capteur (température/vitesse), erreur de communication ECU, problème d'alimentation	Lisez le code défaut à la valise de diagnostic ; mesurez la communication CAN/EBS et la résistance des capteurs

Distinguer le symptôme de ralentissement faible

« Le ralentisseur ne retient plus comme avant » est la plainte la plus fréquente, mais elle ne condamne pas à elle seule l'unité. Vérifiez d'abord la commande : le signal du levier à crans/de la pédale parvient-il correctement à l'ECU, le solénoïde/la valve est-il excité à ce cran ? Dans le type hydraulique, l'huile remplit bien le carter mais la protection thermique peut brider la puissance ; dans le type électromagnétique, un groupe bobine peut être hors service et la puissance totale avoir chuté. Lors de l'essai routier, vérifiez de manière contrôlée si le ralentissement attendu est bien obtenu à chaque cran.

Distinguer le symptôme de crans inopérants

Le fait qu'une partie des crans fonctionne et l'autre non pointe presque toujours vers le côté commande : un seul solénoïde/groupe bobine non alimenté, l'usure du contact du levier à crans ou l'oxydation d'un connecteur. Cela exige un diagnostic électrique plutôt qu'une panne mécanique/hydraulique ; mesurer séparément l'appel de courant de chaque cran resserre rapidement l'étau autour du coupable.

Distinguer le symptôme de surchauffe (surtout en hydraulique)

Dans un ralentisseur hydraulique, la montée en température de l'huile puis le bridage (derating) qui s'ensuit sont le plus souvent un problème de la **voie de refroidissement** et non de l'unité : échangeur colmaté/encrassé, liquide de refroidissement bas, poche d'air dans le système ou huile saturée/vieille. Le fait que le conducteur descende en permanence au cran maximal peut aussi faire passer une réaction de protection normale pour une « panne ». Lisez la valeur du capteur de température afin de distinguer une véritable surchauffe d'un défaut de capteur/de communication.

Pour aller plus loin

Pour un aperçu technique en langage clair de ce sujet, voir l'article de référence sur [Wikipedia](#). Vérifiez toujours les valeurs et procédures précises au regard des données d'entretien du constructeur.

Étapes de remplacement / installation

Les étapes ci-dessous constituent un déroulé général pour les diesel lourds (camion/tracteur/autocar) ; référez-vous toujours aux valeurs de couple et aux procédures des manuels de service du véhicule, de la boîte de vitesses et du ralentisseur.

Utilisez des équipements de protection individuelle : portez des lunettes et des gants de protection. Le carter du ralentisseur, l'échangeur et les disques de rotor peuvent être suffisamment chauds pour provoquer des brûlures juste après le fonctionnement ; ne touchez pas les surfaces à mains nues avant qu'elles n'aient refroidi. Dans le type hydraulique, l'huile du carter est sous pression et chaude ; le circuit de refroidissement est également sous pression — ne commencez les opérations qu'après refroidissement du système et purge de la pression. Sécurisez la commande électrique et les solénoïdes en débranchant la borne négative de la batterie.

- 1 Sécurisez le véhicule :** arrêtez-le sur un sol plat, calez-le, coupez le moteur et serrez le frein à main. Débranchez la borne négative de la batterie pour désactiver la commande électrique ; laissez le système refroidir.
- 2 Documentez les connexions :** photographiez et étiquetez les connecteurs électriques, les lignes de solénoïde/valve de commande, les lignes d'air/pneumatiques et, en hydraulique, les lignes de liquide de refroidissement et d'huile. Repérez la position sur le flasque de l'arbre de transmission (pour l'équilibrage).
- 3 Vidangez les fluides :** dans un ralentisseur hydraulique, vidangez complètement l'huile dans un récipient approprié ; purgez la partie de l'unité sur le circuit de refroidissement selon les règles. Collectez les fluides conformément à la réglementation environnementale.
- 4 Débranchez les connexions électriques et pneumatiques :** séparez les connecteurs de commande, les raccordements de solénoïde/valve et les lignes d'air. Obturez les extrémités ouvertes pour empêcher l'entrée de saleté/humidité.
- 5 Défaites la liaison d'entraînement/de transmission :** déposez le flasque de l'arbre de transmission ou la liaison de sortie de boîte en respectant les repères. Sur les types électromagnétiques à unité séparée, séparez avec soin la liaison du rotor à l'arbre.
- 6 Soutenez et déposez l'unité :** soutenez l'unité de ralentisseur avec un moyen de levage/une traverse appropriés, puis déposez les vis de fixation. Les unités de ralentisseur sont lourdes ; ne tentez jamais de les manipuler à la main, utilisez un moyen de levage certifié.
- 7 Contrôlez la surface de montage et la voie de refroidissement :** nettoyez les résidus de l'ancien joint sur la surface de flasque. Dans le type hydraulique, contrôlez impérativement l'échangeur et les lignes pour détecter tout colmatage/résidu ; un échangeur encrassé provoquera une surchauffe même sur une unité neuve.

- 8 Montez la nouvelle unité et des joints/O-rings neufs :** utilisez toujours des joints et des éléments d'étanchéité neufs. Mettez l'unité en place et serrez les vis de fixation au couple constructeur, progressivement et en croix (voir la section « Valeurs techniques » pour les plages typiques).
- 9 Réglez l'entrefer sur le type électromagnétique :** réglez l'entrefer (air gap) entre le rotor et la bobine à la valeur constructeur à l'aide d'une jauge d'épaisseur. Un entrefer incorrect entraîne à la fois une retenue faible et une surchauffe.
- 10 Rebranchez les lignes et les fluides :** raccordez correctement les lignes électriques, de solénoïde/valve, d'air et de refroidissement/huile. Dans le type hydraulique, remplissez avec l'huile du type et de la quantité corrects ; remplissez le circuit de refroidissement et purgez la poche d'air.
- 11 Première mise en route et test fonctionnel :** rebranchez la batterie, effacez les codes défaut. Démarrez le moteur ; contrôlez l'absence de fuites (huile/eau/air) sur toutes les connexions. Lors d'un essai routier contrôlé, vérifiez le ralentissement de chaque cran et le comportement en température.

Points de vigilance (erreurs fréquentes)

Sur un ralentisseur hydraulique, monter une unité neuve sans contrôler la voie de refroidissement (échangeur et lignes) est l'erreur la plus coûteuse. Un échangeur colmaté ou une poche d'air feront rapidement surchauffer la nouvelle unité et la placeront en protection par bridage. Lors du remplacement de l'unité, nettoyez impérativement le circuit de refroidissement et, si nécessaire, remplacez l'échangeur.

Ne débranchez aucune connexion tant que le système est sous pression et chaud. L'huile brûlante et le liquide de refroidissement sous pression provoquent de graves brûlures. Avant toute dépose, laissez le système refroidir, purgez la pression et portez des lunettes de protection.

- **Le piège « ne retient pas = unité morte » :** la cause la plus fréquente d'un ralentissement faible est le solénoïde/la valve de commande ou l'alimentation électrique. Avant de remplacer l'unité principale, vérifiez la commande et les codes défaut ; la plupart des cas se résolvent avec un kit de réparation ou une valve.
- **Montage sans mesurer l'entrefer (air gap) :** dans le type électromagnétique, un entrefer incorrect crée une retenue faible et une surchauffe même si l'unité est saine. Le réglage à la jauge d'épaisseur, à la valeur constructeur, est impératif.
- **Type/niveau d'huile incorrect (hydraulique) :** une huile autre que celle spécifiée par le fabricant du ralentisseur, ou un niveau incorrect, dégrade la puissance de ralentissement et le refroidissement. Utilisez toujours la spécification homologuée.
- **Négliger le repère d'équilibrage arbre/boîte :** déposer le flasque sans le repérer provoque, au remontage, des vibrations et une perte de durée de vie des roulements.

- **Ignorer l'intégration EBS/ABS :** le ralentisseur est désengagé par l'EBS en cas de blocage de roue. Si la commande/communication n'est pas correctement raccordée, la fonction de sécurité peut être désactivée ; après l'installation, effectuez impérativement une lecture des codes défaut et un test fonctionnel.
- **Ne pas remplir le liquide de refroidissement sans air :** dans le type hydraulique, une poche d'air empêche la dissipation de la chaleur et provoque une surchauffe continue. Lors du remplissage, effectuez impérativement une purge d'air.

Valeurs techniques et points de contrôle

Les valeurs ci-dessous sont des références générales/sûres pour les systèmes de ralentisseur de véhicules industriels lourds courants. Les valeurs critiques comme le couple, l'entrefer et la température **varient selon le véhicule, la boîte de vitesses et le modèle de ralentisseur** ; pour le chiffre exact, référez-vous toujours au manuel de service correspondant.

Paramètre	Référence typique / sûre	Remarque
Température de service de l'huile de ralentisseur hydraulique	Zone normale ; critique au-delà de ~140–150 °C	Varie selon le modèle ; en cas de dépassement, le bridage (derating) s'active
Tendance de la puissance de ralentissement (tracteur lourd)	Niveau réduisant sensiblement la sollicitation du frein de service	Dépend du cran/de la vitesse ; l'effet diminue à basse vitesse en électromagnétique
Entrefer rotor–bobine électromagnétique	Plage typique ~1,0–1,5 mm	Valeur exacte propre au fabricant ; se mesure à la jauge d'épaisseur
Tension d'alimentation solénoïde/bobine	Dans la tolérance du système véhicule (typiquement 24 V)	Une tension basse entraîne une retenue faible
Niveau/état du liquide de refroidissement (hydraulique)	Complet, sans air, propre	Critique pour la performance de l'échangeur
Huile de ralentisseur (hydraulique)	Type et niveau homologués par le fabricant	Une huile incorrecte dégrade le refroidissement et la puissance

En tant que partie du système de freinage du véhicule, le ralentisseur est soumis à une réception par type ; dans l'UE, les exigences de freinage et de frein d'endurance (endurance) des véhicules lourds sont définies dans le cadre du règlement ECE R13 / (UE) 2015/68, et certaines catégories de véhicules doivent disposer d'un frein d'endurance (combinaison ralentisseur/frein moteur) capable de maintenir une vitesse constante dans les longues descentes sans recourir au frein de service. Les valeurs de température et d'entrefer ci-dessus sont conformes aux plages courantes des bulletins de service des unités de type Voith, ZF et Telma. La réglementation régionale et les valeurs du constructeur du véhicule priment toujours.

Couple de montage typique et ordre de serrage

Le couple des vis de fixation du ralentisseur et du flasque varie selon la dimension de la vis, sa classe (8.8/10.9) et la conception de la liaison. Les valeurs ci-dessous ne sont qu'une **référence**

générale ; pour le couple exact et l'ordre de serrage, utilisez impérativement le manuel du véhicule/de la boîte/du ralentisseur.

Vis (dimension / classe)	Plage de couple à sec typique	Remarque
M10 / 8.8	~43–48 Nm	Référence générale
M10 / 10.9	~60–65 Nm	Vis à haute résistance
M12 / 8.8	~75–85 Nm	Référence générale
M12 / 10.9	~105–115 Nm	Vis à haute résistance
M14 / 10.9 (flasque/arbre)	~170–190 Nm	Varie selon la conception de la liaison

Serrez les vis de montage et de flasque non pas en une seule fois, mais progressivement (par ex. 50 % – 100 %) et en croix. Cela préserve la bonne assise de la surface de flasque, l'étanchéité du joint et l'équilibrage du groupe tournant. Pour les vis d'arbre/de flasque, le constructeur exige souvent une vis neuve et une procédure de couple/angle précise ; ne l'omettez pas.

Points de contrôle rapides sur le terrain

- Lors d'un essai routier/de descente contrôlé, vérifiez si chaque cran fournit le ralentissement attendu ; en l'absence de différence entre les crans, suspectez la commande.
- Dans le type hydraulique, surveillez la température d'huile à l'aide de l'instrument/de la valise de diagnostic ; si elle monte rapidement et continûment en longue descente, contrôlez la voie de refroidissement.
- Dans le type électromagnétique, en cas de vibration ou de retenue « cognante », contrôlez l'entrefer et les vis de fixation.
- Inspectez visuellement les fuites d'huile/eau/air aux connexions et l'oxydation/le desserrage aux connecteurs.
- Lors de l'installation et de l'entretien, lisez impérativement les codes défaut ralentisseur/EBS à la valise de diagnostic et consignez le test fonctionnel.

Entretien et durée de vie

La durée de vie d'un ralentisseur dépend largement de deux choses : une dissipation de la chaleur (refroidissement) propre et efficace, et un côté commande/électrique sain. Comme il fonctionne sans usure, son entretien mécanique est relativement réduit ; toutefois, l'huile et le refroidissement dans le type hydraulique, l'entrefer et les connexions dans le type électromagnétique doivent être surveillés régulièrement. Une routine simple et régulière prolonge la durée de vie tant de l'unité que du frein de service (garnitures/disques).

- **Avant le départ / quotidien** : observez la fonction du ralentisseur et le témoin d'alerte ; dans le type hydraulique, contrôlez le liquide de refroidissement et l'absence de fuite. Avant une descente, confirmez que le ralentisseur s'engage.

- **En entretien périodique** : dans le type hydraulique, remplacez l'huile de ralentisseur et, si nécessaire, son filtre à l'intervalle constructeur ; contrôlez l'échangeur et les lignes pour détecter tout colmatage/résidu. Dans le type électromagnétique, mesurez l'entrefer, inspectez les connexions et l'état du rotor.
- **Électricité/commande** : inspectez les connecteurs et les câbles contre l'oxydation, le desserrage et le frottement. Contrôlez la fonction du solénoïde/de la valve de commande ; une intervention précoce évite, grâce au kit de réparation, le remplacement de l'unité principale.
- **Système de refroidissement (hydraulique)** : le niveau et la qualité du liquide de refroidissement sont le déterminant numéro un de la surchauffe du ralentisseur. Contrôlez régulièrement contre la perte d'eau et la poche d'air.
- **Habitudes de conduite** : informez le conducteur d'engager le ralentisseur au cran approprié avant d'aborder une descente et de garder le frein de service en réserve/secours ; cela améliore à la fois la sécurité et la durée de vie des composants.

Si une surchauffe récurrente, une perte de puissance permanente sur les crans et des codes défaut impossibles à effacer se présentent ensemble, il peut être temps de réviser ou de remplacer l'unité de ralentisseur. Cependant, de nombreux cas de « ralentissement faible » et de « crans inopérants » se résolvent sans remplacer l'unité principale, avec un solénoïde/une valve de commande ou un kit de réparation ; un diagnostic correct évite des coûts inutiles. La commande/l'EBS en amont du ralentisseur et, en hydraulique, la voie de refroidissement en aval font partie du même système ; pour prévenir la récurrence des pannes, évaluez également ces composants ensemble.

Après un diagnostic correct et une installation propre, ce qui est déterminant, c'est que la pièce montée réponde à la performance de ralentissement et à l'endurance de la conception de type OE. La famille de produits VADEN Ralentisseur (frein de ralentissement / frein auxiliaire) — kit de réparation de ralentisseur, joint, valve de commande et électrovanne avec son kit de réparation — a été développée pour les camions, tracteurs et autocars diesel lourds équipés de ralentisseurs de type Voith, ZF et Telma, afin de répondre aux valeurs techniques sûres et aux attentes de terrain de ce guide ; il vous suffit de choisir la solution adaptée à votre besoin en la considérant, avec l'appariement véhicule/boîte/type de ralentisseur, comme un tout au sein des gammes de produits de boîte de vitesses et de freinage VADEN.

Catégorie de produit associée: Ralentisseur