



GUIDE TECHNIQUE

Capteur d'usure de plaquette de frein camion : diagnostic et remplacement

Sur poids lourd, le capteur d'usure de plaquette d'étrier alerte avant l'usure totale : principe fil ou inductif, pannes, câble coupé, contrôle au multimètre.

Un véhicule de flotte entre en révision de routine ; le témoin d'usure des plaquettes clignote au tableau de bord, mais le conducteur n'a ressenti aucune perte de performance. Lorsque le technicien démonte l'étrier, l'épaisseur des plaquettes est encore au-dessus de la limite utilisable – le problème ne vient pas des plaquettes, mais du câble du capteur, sectionné par frottement au mouvement de l'essieu. Le capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier est un composant de sécurité petit mais critique, conçu précisément pour signaler ce type de situation au conducteur et au technicien avant qu'il ne soit trop tard. Lorsque le matériau de friction atteint une certaine épaisseur, le circuit s'ouvre, un avertissement apparaît au tableau de bord et le remplacement des plaquettes peut être planifié avant toute baisse de performance de freinage. Ce guide traite du principe de fonctionnement du capteur, des signes de panne, de la méthode de mesure correcte et des étapes de remplacement, du début à la fin.

Ce document a été préparé par l'équipe technique VADEN pour les systèmes de freins à disque des véhicules commerciaux lourds. Les valeurs indiquées ici sont des références générales ; pour les données exactes, le manuel d'entretien OE à jour correspondant au code moteur et châssis du véhicule fait foi. Dernière mise à jour : septembre 2026.

Qu'est-ce qu'un capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier ?

Fonction et principe de fonctionnement

Le capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier est un composant de sécurité qui surveille indirectement l'épaisseur du matériau de friction des plaquettes dans l'étrier de frein à disque et déclenche un signal électrique lorsque la plaquette descend sous la limite utilisable, activant un avertissement au tableau de bord. Le capteur se présente soit sous forme d'un fil d'usure intégré dans le corps de la plaquette, soit sous forme d'un capteur électronique positionné sur l'étrier.

Le rôle du capteur peut se résumer en une phrase : avertir le conducteur avant que la plaquette ne soit épuisée. Sur un véhicule commercial lourd, la vitesse d'usure des plaquettes varie fortement selon la charge, le style de conduite et l'itinéraire ; une plaquette d'un tracteur chargé circulant sur une ligne vallonnée s'use bien plus vite que celle d'un véhicule roulant à vide. Un calendrier d'entretien basé sur le kilométrage ne peut pas capter cette différence. Le capteur d'usure, mesurant directement l'état physique de la plaquette, signale le besoin de remplacement selon l'usure réelle ; cela évite à la fois un remplacement prématuré (inutile) et tardif (dangereux).

Le marché présente deux logiques de capteur fondamentales. La première, et la plus répandue, est le **fil d'usure** intégré à une profondeur définie dans le matériau de la plaquette ; ce fil est physiquement arraché par le disque lorsque la plaquette s'use jusqu'à cette profondeur, ouvrant le circuit. La seconde est, dans certains systèmes, un **capteur électronique (sans contact)** placé dans le corps de l'étrier ; ce type mesure indirectement le déplacement du piston ou la position de la plaque support de la plaquette, et peut suivre le niveau d'usure de façon progressive. Les deux types servent le même objectif : modifier le circuit ou la caractéristique du signal à mesure que l'épaisseur de la plaquette diminue.

Comment fonctionne le capteur de type fil d'usure (à frottement) ?

Dans le capteur de type fil d'usure, un fin fil conducteur est noyé dans le matériau de friction de la plaquette, à une profondeur correspondant à la limite d'usure. Quand la plaquette est neuve, le fil ne touche pas la surface du disque et le circuit est fermé — la résistance mesurée au connecteur du capteur est faible. À mesure que la plaquette s'use, le fil se rapproche de la surface du disque ; lorsque la plaquette atteint la limite définie, le fil est physiquement usé par le disque et se rompt. Le circuit s'ouvre, le module de commande du tableau de bord détecte ce circuit ouvert et allume le témoin d'avertissement. Ce mécanisme est simple, économique et fiable ; mais il produit un avertissement binaire (présent/absent) — il n'indique pas « pourcentage d'usure », seulement « la limite est atteinte ».

Comment fonctionne le capteur de type inductif (électronique) ?

Dans certains systèmes de freinage à étrier et EBS intégré, l'usure de la plaquette est surveillée par un capteur électronique sans contact. Ce type de capteur calcule indirectement le degré d'usure en se référant à la distance parcourue par le piston de l'étrier ou à la position de la plaque support de la plaquette. À la différence du type à fil d'usure, il peut produire un signal progressif plutôt qu'un seul seuil ; sur certains véhicules, cette information est présentée au tableau de bord sous forme de pourcentage ou d'estimation de kilométrage restant. Ce type de capteur communique généralement avec le module EBS et fournit des données à la fonction d'équilibrage de l'usure des plaquettes. La logique de fonctionnement exacte et la caractéristique du signal varient selon le fabricant ; **pour une interprétation correcte, il convient de se référer à la documentation d'entretien OE du véhicule.**

Comment le signal du capteur atteint-il le tableau de bord ?

La ligne à deux fils ou à un seul fil sortant du capteur est acheminée le long de l'essieu dans un faisceau de câbles dédié jusqu'au châssis, puis raccordée au câblage du véhicule via un connecteur. Le signal parvient soit directement à un module de commande pilotant le tableau de bord, soit à l'unité de commande électronique EBS/ABS ; le module interprète si le circuit est ouvert ou fermé (type fil) ou le niveau du signal (type électronique) pour piloter le témoin. Les composants de cette chaîne sont les suivants :

- **Fil d'usure ou capteur électronique :** l'élément placé sur la plaquette ou l'étrier qui mesure directement l'usure.
- **Connecteur du capteur :** l'ensemble fiche-prise, généralement étanche, reliant le capteur au câblage du véhicule.
- **Faisceau de câbles :** la section la plus exposée aux dommages par frottement et fatigue, fléchissant avec le mouvement de l'essieu.
- **Module tableau de bord/commande :** l'unité qui traite l'état du circuit ou le niveau du signal et allume le témoin ; parfois partagée avec l'EBS.
- **Témoin d'avertissement :** la seule sortie visible pour le conducteur, affichée au tableau de bord sous forme de symbole de plaquette.

Ignorer l'avertissement du capteur d'usure et user complètement la plaquette entraîne le contact direct de la plaque support en acier avec le disque. Dans ce cas, la surface du disque est endommagée de façon permanente et la distance de freinage s'allonge nettement. Le contact

métal-métal se manifeste généralement par un grincement aigu ; dès que ce bruit est entendu, le véhicule doit être amené en révision au plus vite.

Comment détecter une panne du capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier ?

Une panne du capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier se remarque le plus souvent par un comportement inattendu du témoin au tableau de bord : soit le témoin s'allume alors que la plaquette est encore suffisante, soit il ne s'allume jamais alors que la plaquette est réellement épuisée. Le second cas est plus risqué car il ne donne aucun avertissement au conducteur. Le tableau suivant résume les signes les plus fréquents observés sur le terrain, leurs causes possibles et la méthode de vérification.

Signes de panne du capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier et méthode de vérification

Signe	Cause possible	Vérification / contrôle
Le témoin reste allumé en permanence alors que la plaquette est encore d'épaisseur suffisante	Câble du capteur rompu ou connecteur mal contacté	Mesurer le câble depuis le connecteur à l'ohmmètre, rechercher la corrosion sur les broches
Le témoin ne s'allume jamais alors que la plaquette est extrêmement usée	Fil d'usure absent, monté à mauvaise profondeur ou capteur désactivé	Mesurer l'épaisseur de la plaquette au pied à coulisse ou jauge de profondeur, vérifier visuellement la présence du capteur
Le témoin clignote de façon intermittente, non constante	Le faisceau de câbles frotte avec le mouvement de l'essieu, faux contact intermittent	Suivre le câble à la main sur tout son parcours, rechercher des traces de frottement ou d'écrasement
Le témoin ne s'éteint pas après le remplacement des plaquettes	Le capteur n'a pas été remplacé avec les nouvelles plaquettes ou le connecteur n'est pas totalement enclenché	Vérifier que le connecteur est bien enclenché de façon audible, mesurer la continuité du circuit
Le témoin s'allume avec un grincement métallique	Plaquette totalement usée, la plaque support touche le disque	Examiner immédiatement le disque ; en cas de rayures ou de creux, un contrôle/remplacement du disque peut être nécessaire
Les deux côtés donnent l'alerte à des moments différents	Piston d'étrier ou goujon de guidage grippé, usure asymétrique des plaquettes	Vérifier le retour du piston et la lubrification du goujon de guidage
L'outil de diagnostic indique un code « circuit capteur ouvert », mais le témoin ne s'allume pas	Témoin du tableau de bord ou fusible d'alimentation défectueux, le capteur lui-même est sain	Tester séparément le circuit du témoin et le fusible correspondant

Comment mesurer et contrôler le capteur d'usure ?

Le contrôle du capteur commence par la mesure au multimètre du circuit débranché au connecteur. Pour le type à fil d'usure, un capteur en bon état doit donner une valeur de résistance

proche de zéro (circuit fermé) ; une résistance infinie (circuit ouvert) indique que le fil est rompu, donc que la plaquette a atteint sa limite d'usure ou que le câble a subi un dommage physique. Pour les capteurs de type électronique, la mesure dépend de la caractéristique du signal ; **pour la procédure de mesure correcte et la plage de valeurs attendue, il convient de se référer au manuel d'entretien OE du véhicule.** La deuxième étape consiste à mesurer directement l'épaisseur de la plaquette : l'épaisseur du matériau de friction est mesurée au pied à coulisse ou à la jauge de profondeur et comparée à la référence d'épaisseur minimale du véhicule. Si le signal du capteur ne correspond pas à la mesure physique, le problème vient du capteur, pas de la plaquette.

Avant de remplacer un capteur jugé « défectueux », suivez impérativement le parcours du câble à la main et mesurez physiquement l'épaisseur de la plaquette. Sur le terrain, dans une part importante des cas où un capteur d'usure est remplacé pour cause de « panne », la véritable cause est un faisceau de câbles frotté ou sectionné ; même si le capteur est remplacé, l'avertissement revient tant que le câble n'est pas réparé.

Normes et lectures complémentaires

Ce sujet est régi par les règles d'équipement des véhicules industriels à freinage pneumatique. Aux États-Unis, la norme fédérale des freins à air **FMVSS 121 (49 CFR 571.121)** définit les réservoirs, la protection et les temps qu'un système conforme doit offrir, et l'Europe applique les limites équivalentes du Règlement n° 13 de la CEE-ONU (UNECE). Pour plus de détails, voir l'exigence de performance de freinage sur route du **49 CFR 393.52**. Vérifiez toujours les valeurs précises au regard de la réglementation en vigueur et des données d'entretien du constructeur.

En France, l'obligation de maintenir le système de freinage en bon état de fonctionnement relève du Code de la route, et sa vérification passe par le contrôle technique périodique : les véhicules de transport de marchandises dont le PTAC dépasse 3,5 tonnes sont contrôlés une fois par an, le freinage figurant parmi les points de contrôle (**Service-Public / Entreprendre**). Le cadre réglementaire applicable aux véhicules lourds est publié par le **ministère chargé des Transports**.

Comment remplacer le capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier ? Étape par étape

- 1** Garez le véhicule sur un sol plat, serrez le frein de stationnement et placez des cales sous les roues.
- 2** Démontez la roue concernée et rendez l'étrier visible et accessible.
- 3** Confirmez la panne indiquée au tableau de bord avec un outil de diagnostic et notez le code enregistré.
- 4** Débranchez la borne de la batterie si la connexion à l'ECU ou au tableau de bord doit être coupée.

- 5 Débranchez le connecteur du capteur ; ne forcez pas la languette de verrouillage — si les broches se plient, le faux contact persiste même avec une pièce neuve.
- 6 Retirez le câble de ses clips et notez son parcours d'origine — le nouveau câble doit suivre le même chemin, avec les mêmes points de fixation.
- 7 Si le fil d'usure est intégré au corps de la plaquette, remplacez le capteur avec le jeu de plaquettes ; n'associez jamais un ancien fil usé à une nouvelle plaquette.
- 8 Si le capteur de type électronique est monté séparément sur l'étrier, démontez-le de son logement et nettoyez la surface d'appui.
- 9 Installez le nouveau capteur/la nouvelle plaquette, replacez le câble dans ses clips d'origine en l'éloignant des arêtes vives et des pièces mobiles.
- 10 Enclenchez le connecteur de façon audible, puis testez la continuité du circuit au multimètre.
- 11 Rebranchez la batterie, effacez la mémoire de défauts, mettez le contact pour vérifier que le témoin s'éteint, et confirmez par un court essai routier que l'avertissement ne réapparaît pas.

Points d'attention : erreurs fréquentes

- **Oublier le capteur lors du remplacement des plaquettes** : un fil d'usure déjà usé ou proche de la limite, non renouvelé avec les nouvelles plaquettes, redéclenche un avertissement très rapidement.
- **Faire passer le câble par un chemin différent de l'original** : un câble laissé près d'une arête vive ou d'une pièce mobile frotte et se sectionne rapidement.
- **Laisser le connecteur mal enclenché** : un connecteur à moitié inséré laisse pénétrer l'eau et les impuretés, créant un faux contact intermittent.
- **Diriger un nettoyeur haute pression directement sur le connecteur** : l'eau peut s'infiltrer même dans un connecteur étanche et provoquer une panne qui n'apparaît que des jours plus tard.
- **Ignorer le témoin d'avertissement et continuer à rouler** : un remplacement retardé jusqu'à l'épuisement complet de la plaquette augmente directement le risque de dommage au disque et d'allongement de la distance de freinage.
- **Choisir la pièce selon la marque du véhicule** : le bon capteur se sélectionne non pas par la marque, mais par le code moteur et châssis du véhicule et la référence OE inscrite sur la pièce existante.
- **Contrôler un seul côté et négliger l'autre** : les deux côtés d'un même essieu peuvent s'user différemment ; lorsqu'un côté est remplacé, l'autre doit aussi être vérifié.
- **Effacer le code et repartir sans contrôle physique** : si la cause physique de la panne n'est pas éliminée, le code revient rapidement, et pendant ce temps la fonction d'avertissement reste inactive.

Valeurs techniques et points de contrôle

Le tableau suivant résume les principaux points vérifiés lors du contrôle du capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier et leurs plages de référence générales. Les valeurs varient selon le véhicule, la famille d'étrier et le type de capteur ; **la valeur exacte doit toujours être prise dans le manuel d'entretien OE à jour du véhicule.**

Points de contrôle du capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier (référence générale)

Point de contrôle	Référence générale	Signification d'un écart
Résistance du circuit du fil d'usure (plaquette saine)	Proche de zéro, circuit fermé	Résistance infinie/circuit ouvert : fil rompu ou plaquette ayant atteint la limite
Épaisseur minimale du matériau de friction de la plaquette	De l'ordre de quelques millimètres (valeur OE de référence)	En dessous : risque de contact métal-métal et de dommage au disque
Profondeur de montage du fil d'usure dans la plaquette	Correspondant à la limite d'usure (valeur OE de référence)	Profondeur incorrecte : avertissement précoce ou tardif
Intégrité de l'isolation du faisceau de câbles	Sans trace de frottement, d'écrasement ni de fissure	Isolation endommagée : faux contact intermittent et avertissement erroné
Résistance de transition du connecteur	Faible, contact sans corrosion	Résistance élevée : avertissement erroné ou retardé
Comportement du témoin au tableau de bord	Court allumage test au contact, puis extinction (en l'absence de panne)	Allumage permanent : circuit ouvert ou plaquette ayant atteint la limite
Plage du signal du capteur électronique	Spécifique au fabricant, bande étroite (valeur OE de référence)	Signal perdu ou figé : capteur ou connexion défectueux

La surveillance de l'avertissement d'usure des plaquettes fait partie des éléments de sécurité de freinage évalués dans le cadre du règlement **ECE R13**, qui établit le cadre de réception par type et de contrôle périodique des systèmes de freinage des véhicules commerciaux. La catégorie et l'annexe applicables au véhicule sont définies dans le certificat de réception par type ; en pratique, le document d'entretien OE à jour du véhicule et la réglementation de contrôle technique en vigueur font foi.

Entretien et durée de vie du capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier

La durée de vie du capteur d'usure de plaquette de frein d'étrier diffère selon le type de capteur. Le fil d'usure intégré à la plaquette est par nature une pièce d'usure qui « s'épuise » avec la plaquette — une fois le fil rompu, il a déjà accompli sa fonction et ne nécessite aucun entretien supplémentaire. Le capteur électronique monté sur l'étrier, tant qu'il n'est pas physiquement endommagé, peut fonctionner sur plusieurs cycles de remplacement de plaquettes ; dans ce

cas, ce n'est pas l'usure de la plaquette qui détermine sa durée de vie, mais la solidité du connecteur et du faisceau de câbles.

Les facteurs qui réduisent le plus la durée de vie du capteur se concentrent sur les points de connexion électrique : humidité et corrosion au connecteur, fatigue par frottement du faisceau de câbles due au mouvement de l'essieu, et infiltration d'eau lors d'un nettoyage haute pression. Sur les véhicules circulant en conditions hivernales salées et humides, l'application d'un protecteur de contact électrique adapté sur la zone du connecteur réduit sensiblement les pannes dues à un faux contact intermittent. Le maintien des clips et colliers d'origine aux points où le faisceau de câbles peut entrer en contact avec le mouvement de l'essieu reste le moyen le plus économique de prévenir les dommages par frottement.

Il est recommandé d'ajouter la mesure de la continuité du circuit du capteur d'usure au plan d'entretien périodique des flottes. Même si le témoin ne s'allume pas encore, un code passé (inactif) peut être présent dans la mémoire de l'outil de diagnostic ; ce code peut être le signe précoce d'une fatigue naissante du faisceau de câbles et permettre de la détecter avant une panne sur la route. Le contrôle du capteur devrait faire partie de la routine standard de chaque révision, au même titre que la période de remplacement des plaquettes.

Capteurs d'usure de plaquette de frein d'étrier VADEN ORIGINAL

VADEN ORIGINAL fabrique, aux cotes OE, des couvercles de capteur d'étrier et des kits de réparation de capteur pour les systèmes de freins à disque des véhicules commerciaux lourds. La gamme couvre les types de capteurs utilisés sur les familles d'étriers SB5, SN5, SB6, SB7, SL7, SM7, ST7, SN6, SN7 et SK7 ; le même groupe d'étriers comprend également des kits de réparation de porte-plaquettes, des plaques de plaquette et des kits de maintien de garniture. Pour trouver la bonne pièce, utiliser **le code moteur et châssis du véhicule ainsi que la référence OE inscrite sur la pièce existante**, plutôt que la marque et le modèle du véhicule, élimine le risque d'un type de capteur erroné ou d'un montage incompatible.

Le capteur d'usure n'est pas un composant isolé du système de freinage à disque ; il fait partie d'une chaîne comprenant le bon retour du piston de l'étrier, le mouvement libre des goujons de guidage et l'usure équilibrée de la plaquette. Un problème à n'importe quel maillon de cette chaîne affecte aussi le bon fonctionnement du capteur. La bibliothèque de guides techniques VADEN propose des guides séparés de panne, remplacement et entretien pour l'étrier de frein à disque, les axes et bagues d'étrier, le porte-plaquettes, le capteur ABS et le modulateur EBS.