

Custom Diff Lock - HDJ80 CDL



Guide de démarrage rapide version 1.1
16/01/2024

Guide de démarrage rapide

Le boîtier CDL dispose de deux modes de fonctionnement :

Le mode de base : proche du fonctionnement d'origine, il ajoute la possibilité de verrouiller uniquement le différentiel avant en utilisant le sélecteur rotatif d'origine, sans interrupteur supplémentaire.

Le mode Expert : il permet un contrôle total avec une commande indépendante des trois différentiels, tout en s'affranchissant de la limite de vitesse de verrouillage présente dans le mode de base.



Fonctionnement en mode de base

Sélection du mode de base

Si l'interrupteur Expert est relâché (ou s'il n'est pas raccordé), le boîtier se trouve dans le mode de base.
NB : si le mode Expert a été forcé par le cavalier interne, le mode de base n'est pas disponible.

En mode de base, les différentiels arrière et avant ne peuvent être verrouillés que si le différentiel central est déjà verrouillé. Pour verrouiller l'arrière, l'avant, ou les deux, le verrouillage du différentiel central est donc un prérequis. A l'inverse, le déverrouillage du différentiel central commande le déverrouillage des différentiels arrière et avant, il agit comme un pilote pour les deux autres verrouillages.

La commande de verrouillage de différentiel central

Le différentiel central peut s'enclencher quelque-soit* la vitesse du véhicule en appuyant sur le commutateur Center Diff Lock au centre de la planche de bord. Tous les HDJ80 n'en sont pas forcément équipés, mais il est possible (et conseillé) de l'ajouter le cas échéant.



Le verrouillage du différentiel central est rapide, grâce à un crabot à denture fine (30 dents).

Un voyant au combiné d'instruments, à deux états, renseigne sur son verrouillage :

- Voyant éteint : différentiel central déverrouillé ou en cours de verrouillage.
- Voyant allumé : différentiel central verrouillé.



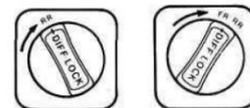
NB : d'origine, le verrouillage du central s'enclenche automatiquement en vitesses courtes, ce qui peut être gênant voir nuisible sur des surfaces dures. Voir le manuel utilisateur pour supprimer cet automatisme.

* L'absence de limite de vitesse pour le verrouillage du différentiel central ne doit pas laisser penser qu'il est incassable. Eviter de l'enclencher pendant un passage en force surtout en phase de patinage.

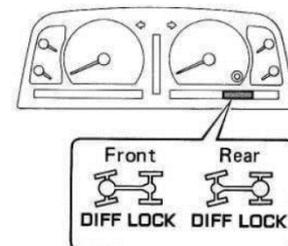


La commande des différentiels arrière et avant

Le commutateur rotatif à gauche du volant commande le verrouillage des différentiels arrière et avant. La deuxième position concerne le verrouillage du différentiel arrière, la troisième le verrouillage des deux différentiels, arrière et avant.



Chaque différentiel dispose d'un voyant à 4 états * au combiné d'instruments :



- Voyant éteint : différentiel déverrouillé.
- Clignotement lent : verrouillage demandé, mais pas encore validé.
- Clignotement rapide : verrouillage validé, attente de verrouillage effectif.
- Voyant allumé : verrouillage effectif **.

Le clignotement lent des voyants indique un verrouillage en attente pour une des trois raisons suivantes :

- Le différentiel central n'est pas encore verrouillé.
- La vitesse du véhicule est supérieure à 8 km/h.
- Le différentiel avant attend le verrouillage du différentiel arrière ***

Lorsque les conditions sont remplies, le ou les différentiels passent en phase de verrouillage : le voyant correspondant se met à clignoter rapidement, puis s'allume en fixe à l'enclenchement effectif du crabot.

* Le boîtier de contrôle d'origine indique seulement trois états.

** Le verrouillage effectif peut nécessiter un temps variable qui dépend de la posture du crabot lors de la demande de verrouillage. Une légère rotation d'une roue par rapport à celle à l'opposé du pont est souvent nécessaire surtout pour le différentiel arrière dont le crabot n'a que 5 dents (rotation jusqu'à 1/5 tour). Sans patinage, en ligne droite, cela peut représenter une distance de plusieurs dizaines ou centaines de mètres, qui pourrait faire penser à une panne du crabot ou de son actionneur.

L'avant devrait presque toujours se verrouiller plus rapidement parce que doté d'une denture de crabot beaucoup plus fine : 24 dents. La nature directive du train avant induit également des différences de vitesses entre roues plus importantes qu'à l'arrière, ce qui accélère d'autant plus le verrouillage du différentiel avant.

*** Verrouillage séquentiel arrière puis avant : Le différentiel avant se verrouille seulement si le différentiel arrière est déjà effectivement verrouillé. En phase de déverrouillage, à l'inverse le différentiel arrière attend que le différentiel avant soit effectivement déverrouillé avant de se déverrouiller lui-même. C'est une sécurité pour limiter les efforts et donc les risques de casse sur le différentiel avant qui est plus petit et donc plus fragile. En mode Expert, cette sécurité est supprimée.

Point sécurité : Un temps variable est nécessaire, parfois assez long, pour obtenir le déverrouillage effectif des différentiels : il ne peut se produire que si les crabots ne sont pas soumis à un effort de torsion significatif. Tenir compte de ce retard possible pour la sécurité de conduite. Voir le manuel utilisateur pour plus de précisions. **NB : l'arrêt du véhicule n'est pas forcément synonyme de déverrouillage !**

Ne jamais enclencher les verrouillages, surtout à l'avant, s'il y a un risque de ne pouvoir les déverrouiller avant des virages qui pourraient devenir difficilement négociables en mode verrouillé.

Important : il est nécessaire de déverrouiller les blocages dès qu'ils ne sont plus utiles pour préserver la mécanique et la sécurité de conduite.

Le déverrouillage est préférable à l'arrêt ou à faible vitesse (< 8km/h) en privilégiant une conduite en ligne droite, souple, sans accélération ni frein moteur. Le déverrouillage peut nécessiter une distance et un temps relativement long selon les trajectoires suivies, surtout pour le différentiel arrière. Un effort de torsion sur l'arbre d'un train peut empêcher le déverrouillage de son différentiel. Si tel est le cas, il faut chercher à inverser lentement cet effort, en modifiant la trajectoire du véhicule (en faisant de légers zig-zags par exemple).

Attention : les verrouillages restent enclenchés lorsque la limite de vitesse de verrouillage (8 km/h) est dépassée. Ce principe de fonctionnement est identique à celui du boîtier d'origine.



Fonction avancée : le verrouillage du différentiel avant seul

Pour verrouiller seulement le différentiel avant, tourner le commutateur rotatif jusqu'à la position avant + arrière (FR RR), puis revenir en arrière sur la position RR. Tourner à nouveau immédiatement vers la position (FR RR), pas plus de deux secondes après. L'avant seul sera alors sélectionné pour verrouillage.

Dans certaines situations il peut être utile de ne verrouiller que le différentiel avant (obligatoirement avec le différentiel central en mode de base). Voir le manuel utilisateur pour plus d'informations.

L'alarme sonore de vitesse excessive

Pour des raisons de sécurité dans un franchissement difficile, comme pour le différentiel central, les verrouillages arrière et avant restent enclenchés même lorsque le véhicule dépasse la vitesse de 8 km/h. L'alarme sonore indique que les verrouillages sont utilisés à une vitesse pouvant être trop élevée pour garantir la sécurité de conduite. Elle produit des bip lents ou rapides selon la vitesse.

Il est de la responsabilité du conducteur de déverrouiller les blocages dès que possible. L'alarme est un rappel que le conducteur pourra décider de suivre ou de ne pas suivre selon les circonstances.

L'alarme sonore retentit :

- Si le différentiel avant est verrouillé -> **Bip lent** au-dessus de 10 Km/h.
- Le mode Expert désactive ce premier seuil d'alarme à 10 Km/h.
- Si l'un au moins des trois différentiels est verrouillé -> **Bip rapide** au-dessus de 30 Km/h.

Fonctionnement en mode Expert

Il existe deux possibilités pour enclencher le mode Expert :

- Activation temporaire par un interrupteur relié au boîtier Custom Diff Lock.
- Activation permanente par déplacement du cavalier de configuration vers la position "Expert".

Le mode Expert supprime la sécurité de verrouillage séquentiel arrière puis avant. Il permet aussi, en option, la commande indépendante des trois différentiels et la suppression de la vitesse limite de verrouillage.

Ces options s'activent par des interrupteurs situés sur la carte fille du boîtier :

- **Interrupteur 1 sur "on"** : supprime la limite de vitesse à 8 km/h. Le verrouillage devient possible au-delà de 8 km/h, ce qui peut être utile dans le sable par exemple, à l'approche d'une zone piègeuse. Rien n'interdit de verrouiller les blocages à des vitesses assez élevées, à partir du moment où les roues d'un même pont tournent à des vitesses proches. Une trop grande différence de vitesse peut provoquer une détérioration ou une casse du crabot voir du différentiel selon les efforts engendrés.
- **Interrupteur 2 sur "on"** : permet de verrouiller les blocages arrière et / ou avant sans le différentiel central. La commandes des trois blocages devient totalement indépendante.

NB : si utilisation des moteurs de verrouillage d'origine électriques, les interrupteurs 3 et 4 doivent rester sur "off". Ils servent à configurer le boîtier pour contrôler des différentiels à commande directe, soit à air comprimé, soit électriques. Typiquement il s'agit des différentiels Air-Locker (ARB, TJM) ou E-Locker (Harrop-Eaton). Il est aussi possible de contrôler des kits pneumatiques ZZ Racing, conçus pour remplacer les moteurs de verrouillage d'origine, sans nécessiter un remplacement des différentiels.



Verrouillage des différentiels arrière et avant sans verrouillage du différentiel central

En mode Expert, les verrouillages indépendants offrent de nombreuses possibilités. Ils permettent d'expérimenter, d'améliorer ses compétences de pilotage et ses capacités de franchissement.

Le mode Expert permet de verrouiller les différentiels arrière et avant sans verrouiller le différentiel central. L'intérêt le plus évident, sur un HDJ80 12S, ou un 24S dont le visco-coupleur a été retiré, est de permettre l'augmentation de la motricité avant. Certaines situations courantes peuvent en bénéficier, par exemple lorsque la conduite dans des chemins glissants et étroits devient hasardeuse. En effet le différentiel central à répartition 50/50 du HDJ80 peut rendre le véhicule difficilement pilotable dans ces conditions.

En verrouillant seulement le différentiel arrière, il est possible d'augmenter la motricité sur l'avant en tirant plus ou moins le frein à main tout en accélérant pour stabiliser le véhicule.

Cette action stabilise le véhicule en ligne droite et évite qu'il ne s'éternise dans des louvoiements difficilement contrôlables. Un freinage arrière plus intense se traduit par plus de motricité sur l'avant, simulant un différentiel central à répartition variable. Le verrouillage du différentiel arrière améliore la stabilité et évite qu'un éventuel déséquilibre des freins à tambours ait des répercussions sur la trajectoire. Il faudra veiller à ne pas faire surchauffer les tambours, en limitant l'usage de cette technique aux passages difficiles. Elle nécessite un minimum d'entraînement, dans une zone sans risques, pour apprivoiser l'utilisation simultanée de la direction, de l'accélérateur et du frein à main.

Ne pas utiliser cette technique avec le HDJ80 24S dont visco-coupleur n'aurait pas été retiré, car ce dernier s'opposerait à l'action des freins arrières et provoquerait une usure de la transmission.

En cas d'utilisation intensive, il pourrait être utile d'installer un levier de commande pour les freins à disque arrières afin d'éviter une surchauffe des freins à tambours.

Conseils d'utilisation des verrouillages de différentiels

- **Les verrouillages de différentiels doivent être utilisés uniquement sur des surfaces à faible adhérence, pour délivrer plus de motricité dans des passages difficiles.** Il est recommandé de les utiliser par anticipation : les différentiels devraient être verrouillés avant d'arriver sur un obstacle, pour éviter un verrouillage en force, s'il est pressenti une situation qui pourrait nécessiter plus de motricité.
- N'engagez de préférence un verrouillage que lorsque le véhicule est à l'arrêt ou à une vitesse inférieure à 8 km/h et que les roues ne patinent pas. Le véhicule devrait de préférence rouler en ligne droite, sans efforts dans la transmission ni dans la direction, sans accélération ni frein moteur.
- Les joints homocinétiques et le différentiel avant sont relativement fragiles, il faut éviter de verrouiller lorsque le couple à fournir est extrême, par exemple avec des roues fortement braquées et enlisées profondément dans le sable. Les transferts de masse et reprises d'adhérence sur une roue peuvent aussi fortement augmenter le couple jusqu'à la casse. Les dentures de couples coniques étant inclinées, préférer la marche avant dans les situations de couple extrême.
- Les différentiels doivent être déverrouillés après avoir surmonté le passage difficile. Il est déconseillé de déverrouiller un différentiel lorsque la transmission ou la direction sont soumises à des contraintes fortes, comme dans un virage ou lors de phases de patinage et de chocs. Ces situations réduisent aussi les chances de pouvoir déverrouiller rapidement.
- Le verrouillage d'un différentiel ne devrait pas être maintenu à des vitesses élevées (supérieures à 30 km/h, ou 10 km/h pour le verrouillage avant). Cela pourrait entraîner un comportement malsain du véhicule, voir une perte de contrôle. L'enclenchement d'un ou plusieurs verrouillages modifie le comportement et la manœuvrabilité du véhicule. **La réponse de la direction peut devenir très réduite surtout lorsque le verrouillage avant est engagé. Il ne devrait être utilisé qu'à très faible vitesse (<10 km/h) et seulement s'il est absolument indispensable.** Le verrouillage central, puis l'arrière si nécessaire, devront être privilégiés. Voir le manuel utilisateur pour plus de précisions.
- Lors de l'utilisation des blocages sur des terrains glissants, comme des surfaces glacées, des pentes en dévers, des différentiels verrouillés peuvent rendre plus difficile le contrôle ou le maintien du véhicule sur sa trajectoire. Conduire le véhicule avec prudence et à vitesse réduite dans ces situations.

