

Coupleur à Glissement Limité HALDEX

DOSSIER QUESTIONS

Ce dossier contient 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Objet de l'étude : on se propose d'analyser les fonctions du système Haldex afin de réaliser une procédure de diagnostic suite à une défaillance observée sur le système.

L'analyse des fonctions nous permettra de justifier certaines solutions techniques.

L'épreuve se terminera par une étude de gestion d'un parc de véhicules de location

Plan de l'étude.

- 1- Etude fonctionnelle
- 2- Etude de la partie mécanique
- 3- Etude de la partie hydraulique
- 4- Diagnostic
- 5- Gestion de maintenance

Etude du fonctionnement du système.

1 Etude fonctionnelle

1-1 En vous aidant des informations fournies dans le Dossier Technique, exprimer la fonction globale du système. Répondre sur la page 2/10 du Dossier Réponses.

1-2 A partir des pages 8/23 à 14/23 du Dossier Technique, compléter la page 2/10 du Dossier Réponses en recensant les entrées (informations reçues) et les sorties (actionneurs ou pré actionneurs commandés) du calculateur relatives au coupleur Haldex.

1-3 Lister les informations transitant par le bus CAN nécessaires au calculateur Haldex pour gérer le fonctionnement du coupleur. Répondre sur la page 2/10 du Dossier Réponses.

2 Etude de la Partie mécanique

2-1 Schéma synoptique de transmission du mouvement

Après avoir pris connaissance du Dossier Technique, compléter, sur la page 3/10 du Dossier Réponses, le schéma synoptique en précisant les différents sous-ensembles qui permettent de transmettre le mouvement du moteur jusqu'aux arbres de roues.

2-2 Schéma cinématique

2-2-1 A l'aide des pages 4/23, 5/23, 7/23 et 15/23 à 18/23 du Dossier Technique, compléter le schéma cinématique du coupleur à glissement limité. Représenter les liaisons mécaniques et le piston alternatif manquants dans chacune des zones apparaissant en trait mixte sur la page 3/10 du Dossier Réponses.

2-2-2 En vous aidant de la page 4/23 du Dossier Technique, expliquer quelles sont les fonctions des pistons alternatifs et de travail? Répondre sur la page 3/10 du Dossier Réponses.

2-3 Etude des situations routières

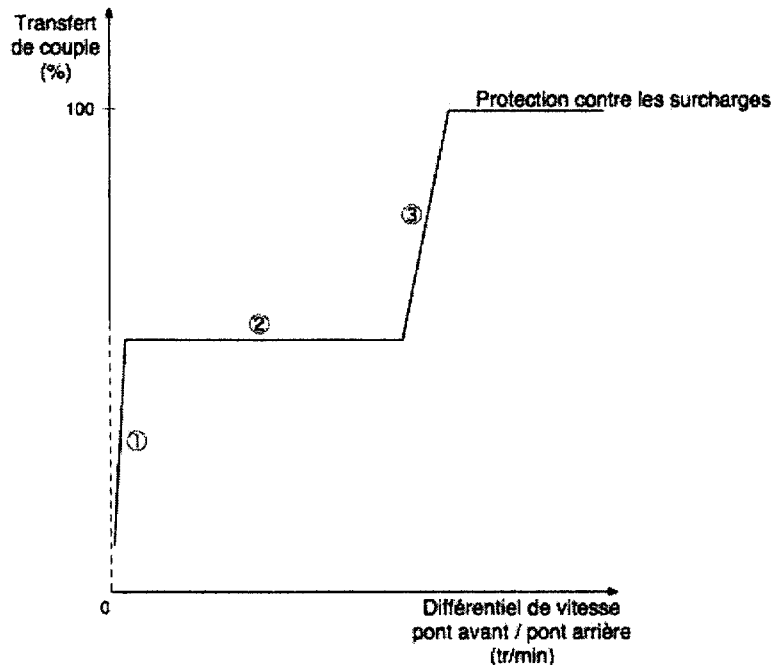
2-3-1 En utilisant la page 6/23 du Dossier Technique, compléter le tableau d'étude des différentes situations routières sur le Dossier Réponses, page 4/10. Répondre en cochant les cases nécessaires selon l'exemple donné.

2-3-2 Expliquer pourquoi le remorquage d'un véhicule en appui sur un seul train de roues doit absolument être réalisé moteur arrêté. Répondre sur la page 4/10 du Dossier Réponses.

2-3-3 Que se passe-t-il en cas d'utilisation du frein à main en roulant? Pourquoi? Répondre sur la page 4/10 du Dossier Réponses.

2-4 Etude de la courbe $C = f(\Delta n)$

La courbe ci-dessous représente le pourcentage de couple transmis au pont arrière en fonction de la différence de vitesses de rotation des deux ponts.



2-4-1 A quoi correspond la partie de la courbe repérée (1)? Répondre sur la page 5/10 du Dossier Réponses.

2-4-2 Sur la page 5/10 du Dossier Réponses, mettre en correspondance les repères (2) et (3) avec leur définition associée.

2-5 Etudes mécanique et dynamique (répondre sur feuilles de copie examen)

Se reporter aux pages 14/23 et 15/23 du Dossier Technique.

2-5-1 Il suffit de 10° de patinage aux roues pour activer le couplage. A combien de tours cela correspond-il au niveau de l'arbre d'entrée du coupleur?

2-5-2 Le coupleur Haldex ne fonctionne qu'à partir d'un régime moteur minimal de 1500 tr/min.

A quelle vitesse minimale du véhicule (en première) cela correspond-il?

2-5-3 L'Haldex peut fonctionner à une vitesse maximale de 6000 tr/min, avec des pics à 8000 tr/min (voir page 5/23 du Dossier Technique).
Compte tenu des caractéristiques du moteur et de la transmission, cela est-il en correspondance? Justifier votre réponse.

2-5-4 Calculer le couple maximal disponible à l'entrée du coupleur en 1^{ère} vitesse.

3 Etude de la Partie hydraulique

3-1 Equilibre mécanique d'un élément du servomoteur : la broche de régulation. Voir pages 7/23 et 13/23 du Dossier Technique.

Répondre directement sur la page 5/10 du Dossier Réponses.

- isoler la broche dans le cas où la vanne de régulation est ouverte (établissement de la pression via les pistons)
- représenter les actions mécaniques appliquées sur la broche;
- écrire l'équation d'équilibre de la broche.

3-2 Schéma hydraulique.

A l'aide des pages 7/23, 18/23 et 19/23 du Dossier Technique, compléter le schéma hydraulique du coupleur Haldex sur la page 6/10 du Dossier Réponses.

Respecter la norme de représentation des appareils hydrauliques figurant sur les pages 18/23 et 19/23 du Dossier Technique. L'ensemble sera représenté dans l'état stable de fonctionnement du coupleur activé.

3-3 Circuit hydraulique (répondre pages 7 et 8/11 du dossier réponses)

En vous aidant de la page 7/23 du Dossier Technique, représenter le fonctionnement hydraulique du coupleur Haldex dans les configurations suivantes :

- Repérer les différents circuits hydrauliques, sur les pages 7/10 et 8/10 du Dossier Réponses, en les coloriant de couleurs différentes : vert pour la pression de retour, jaune pour la pression de préalimentation et rouge pour la pression de travail.
- Placer correctement les tiroirs de la vanne de régulation et les billes des clapets (Représentation simplifiée des différents éléments).

3-3-1 Etablissement de la pression de la pompe électrique (pré-alimentation).

3-3-2 Etablissement de la pression de travail via les pistons alternatifs (vanne de régulation fermée).

3-3-3 Etablissement de la pression de travail via les pistons alternatifs (vanne de régulation ouverte d'un tiers).

3-3-4 Etablissement de la pression de travail via les pistons alternatifs (vanne de régulation ouverte).

4 Diagnostic (répondre sur feuilles de copie d'examen)

Un client, possesseur d'un véhicule à fort kilométrage, se plaint du fait que l'Haldex ne s'enclenche jamais, y compris lors de l'utilisation de son véhicule sur chaussée à faible adhérence. De plus, le témoin de défaut ABS est allumé.

4-1 Etablir la liste des causes possibles de ce dysfonctionnement.

4-2 Lors de la réception du véhicule, le technicien constate la présence d'un défaut ABS (témoin lumineux allumé au tableau de bord).

Le branchement d'un appareil de diagnostic multimarque fait apparaître qu'un capteur de roue est défectueux après quelques contrôles.

Le technicien décide de remplacer ce capteur de roue.

Définir une séquence de tests permettant de confirmer la remise en conformité du véhicule.

4-3 Lors d'un des tests précédents, le technicien constate le non fonctionnement du coupleur Haldex et que le voyant ABS est éteint.

Le branchement de son appareil de diagnostic ne fait apparaître aucun défaut.

Lister les contrôles que le technicien doit effectuer?

4-4 Lors du diagnostic, différentes mesures ont été effectuées et reportées dans le tableau suivant :

	Valeurs / Etat	Conditions de mesure
Alimentation et masse du calculateur ABS	U_{bat}	
Alimentation et masse du calculateur Haldex	U_{bat}	Contact mis Fil Rouge $U_{bat} / 238$ Fil Noir $U_{bat} / A2$
Capteurs de vitesse de roues	Présence signal correct	Voies 33-34, 45-46, 42-43 et 36-37 Véhicule roulant
Transmetteur d'accélération longitudinale	Présence signal correct	
Transmetteur d'accélération transversale	Présence signal correct	
Transmetteur de lacet	Présence signal correct	
Pression « piston de travail »	4 bar	Selon procédure de test constructeur (voir page 14/23 du Dossier Technique)
Pression « pompe électrique »	4 bar	
Température huile coupleur	70° C	

Se reporter également aux caractéristiques du coupleur page 5/23 du Dossier Technique.

Quel est l'élément défectueux? Justifier votre réponse.

5 Gestion de Maintenance

Un loueur de véhicules longue durée possède un parc de voitures identiques qui est à renouveler.

L'entreprise décide d'étudier l'historique des pannes survenues afin de déterminer les temps d'immobilisation des véhicules en atelier. Pour ce faire la méthode de Pareto sera utilisée.

Les sept véhicules sont des Volkswagen Passat, modèle 2001 du n° WWV 3BZ1P 000001 au n° WWV 3BZ1P 000007.

Historique des pannes

Code panne : A

Type de panne : Difficultés de passage des vitesses par temps de gel (les vitesses passent mal, notamment la seconde).

Cause : Un confort de sélection réduit à basse température extérieure est inhérent à la conception. L'huile encore froide et visqueuse ne peut être dégagée rapidement de la surface de friction du synchroniseur. Le passage s'améliore au fur et à mesure que l'huile de boîte se réchauffe.

Solution : L'échange de la boîte n'apporte pas de remède. En cours d'étude.

Code panne : B

Type de panne : Le véhicule ne peut être démarré ou seulement après avoir manœuvré plusieurs fois le levier de sélection.

Cause : Boîte de vitesses auto 5 rapports ZF.
Réglage du câble de sélection.
Câble de sélection décroché.
Arrêteur reliant de levier de sélection à la boîte tombé.

Solution : Réglage du câble de sélection et remplacement si nécessaire. Le remplacement du contacteur multifonction n'est pas nécessaire.

Code panne : C

Type de panne : Manque de puissance, fumée noire. Défaut mémorisé : pression tubulaire d'admission différente de régulation.

Cause : Le flexible de pression de suralimentation allant du turbocompresseur au radiateur d'air de suralimentation est usé (frottement) dans la zone de la pompe de refroidissement du carburant.

Solution : Remplacer le flexible usé. A l'aide d'un serre-câbles, créer un écartement plus important à l'endroit du frottement (détacher la fiche de câble du flexible d'air de suralimentation).

Code panne : D

Type de panne : Pas de puissance par temps pluvieux.

Cause : En cas de forte pluie, une quantité d'eau trop importante est aspirée par l'admission d'air. Elle s'infiltré par le filtre à air à l'intérieur du débitmètre d'air massique et fausse le signal mesuré par le débitmètre, ce qui fait chuter brièvement la puissance. Une fois l'humidité évaporée, le débitmètre d'air massique fonctionne de nouveau normalement et ne présente par conséquent aucun défaut.

Solution : Obturer l'admission d'air dans la calandre avec la feuille réf. 100 853 001. Vérifier si la cartouche du filtre à air est trempée ou si elle est positionnée de façon incorrecte. Dans les deux cas, la cartouche du filtre à air doit être remplacée. Vérifier la mémoire de défaut des appareils de commande et procéder en cas d'erreur comme indiqué dans l'Assistant de dépannage. Le remplacement du débitmètre d'air massique n'est autorisé que si l'Assistant de dépannage vous y invite expressément.

Code panne : E

Type de panne : A-coups moteur à 1500-2000 tr/min. Moteur injecteurs-pompe.

Cause : Turbulences au recyclage des gaz d'échappement.

Solution : En cas de réclamation, effectuer un essai routier en débranchant le recyclage des gaz d'échappement. Si le défaut a disparu, remplacer l'appareil de commande moteur.

Code panne : F

Type de panne : Usure anormale des pneumatiques.

Cause : Silent-blocs des triangles défectueux.

Solution : Changer les triangles et contrôler la géométrie du train.

Code panne : G

Type de panne : Lève-vitre cassé.

Cause : Support de vitre sur le berceau de porte cassé.

Solution : Remplacement du berceau de porte avec nouvelle référence : modèle en alliage d'aluminium ou montage kit de réparation berceau de porte réf. 1J28980--.

Code panne : H

Type de panne : Coffre ne ferme plus ou reste bloqué fermé.

Cause : Serrure de coffre défectueuse.

Solution : Remplacement du dessus de la serrure de coffre.

Tableaux des incidents pour chaque véhicule

N° véhicule WVW 3BZ1P 000001			
Date	Kilométrage (km)	Code panne	Durée d'immobilisation pour le loueur (jours)
04/05/01	12328	D	1,5
12/10/01	47285	G	1
24/12/01	62743	A	5
27/05/02	93122	E	3
17/08/02	111247	H	2
12/09/02	117325	D	1,5
03/12/02	132628	G	1
12/03/03	155317	F	3
30/06/03	178216	C	2
11/09/03	193621	G	1

N° véhicule WVW 3BZ1P 000002			
Date	Kilométrage (km)	Code panne	Durée d'immobilisation pour le loueur (jours)
15/08/01	27431	G	1
12/09/01	31217	D	1,5
03/10/01	35543	E	4
20/06/02	72813	B	3
15/07/02	78425	G	1
30/08/02	83873	H	2
02/01/03	122174	D	1,5
23/07/03	175718	F	4
17/10/03	198121	D	1,5

N° véhicule WWV 3BZ1P 000003			
Date	Kilométrage (km)	Code panne	Durée d'immobilisation pour le loueur (jours)
17/09/01	42825	B	2,5
4/01/02	73438	D	1,5
22/07/02	111485	G	1
04/08/02	113125	G	1
12/02/03	153612	B	2,5
28/09/03	191217	F	3

N° véhicule WWV 3BZ1P 000004			
Date	Kilométrage (km)	Code panne	Durée d'immobilisation pour le loueur (jours)
28/03/01	3285	A	1
13/04/01	4325	A	2,5
15/05/01	10848	E	3
23/06/01	17328	D	1,5
17/07/01	23111	E	5
09/09/01	36652	D	1
28/09/01	41123	G	1
12/10/01	42815	G	1
27/03/02	73425	D	1,5
08/07/02	102203	H	2
08/05/03	162617	C	2
08/09/03	180283	F	3

N° véhicule WWV 3BZ1P 000005			
Date	Kilométrage (km)	Code panne	Durée d'immobilisation pour le loueur (jours)
25/07/01	31228	E	4
12/11/01	52913	G	1
04/06/02	92791	C	2
19/09/02	123145	H	2
02/04/03	161814	F	3
11/09/03	191183	G	1
02/10/03	196199	D	1,5

N° véhicule WVW 3BZ1P 000006			
Date	Kilométrage (km)	Code panne	Durée d'immobilisation pour le loueur (jours)
05/05/01	3212	E	5
16/05/01	3725	E	2
27/06/01	6573	E	2
14/11/01	42138	D	1,5
23/01/02	51819	G	1
27/02/02	56785	G	1
12/06/02	73461	D	1,5
16/08/02	91325	G	1
25/07/03	147831	H	2
27/10/03	177028	F	4

N° véhicule WVW 3BZ1P 000007			
Date	Kilométrage (km)	Code panne	Durée d'immobilisation pour le loueur (jours)
18/05/01	12085	E	4
02/08/01	35483	D	1,5
03/02/02	67814	G	1
09/03/02	72425	A	1
28/04/02	83081	D	1
03/03/03	132185	G	1
30/09/03	188731	F	4

5-1 Recenser les pannes en prenant en compte :

- le nombre d'interventions effectuées par type de panne
- le temps d'immobilisation du véhicule par type de panne.

Compléter le tableau page 9/10 du Dossier Réponses.

5-2 Effectuer les calculs nécessaires pour créer les graphes de Pareto et reporter les valeurs dans le tableau page 9/10 du Dossier Réponses.

5-3 Etablir les graphes de Pareto en nombre de pannes et en temps d'immobilisation. Faire apparaître les pourcentages cumulés en superposition sur la même courbe. Utiliser les axes page 10/10 du Dossier Réponses.

Sur feuilles de copie examen, en déduire les priorités d'action sur les véhicules pour le constructeur et la stratégie du loueur pour le futur dans le cas où il conserve les mêmes véhicules (Pour les deux premiers codes pannes uniquement).