DISA fonctionnement et réparation

Version: 1
Auteur: Alain "Alautre"
Le club des passionnés de Z3 et Z4: http://www.bmwz3club.fr

1. Les symptômes 1
2. Comment ça marche 1
3. Le problème: 3
4. Pour réparer 3
5. Localisation - dépose 5
6. Test de la membrane à dépression 7

1. Les symptômes

Petit à petit ou plus soudainement on remarque un bruit qui ressemble à un cliquetis venant du moteur: inquiétant? En levant le capot on remarque que le bruit viens assez nettement du haut du moteur du coté de l'admission. Ce bruit viens très probablement du clapet DISA qui à pris du jeu sur son axe en plastique.

Le DISA "système d'admission variable" fait varier l'accord du système d'admission selon le régime pour optimiser la puissance et le couple.

2. Comment ça marche

L'aspiration des pistons/ouvertures des soupapes provoque des ondes de pression qui se propagent dans le chemin d'admission. En réglant la longueur de ce chemin on peut arriver à obtenir un front de pression au point d'entrée de la soupape pour améliorer le remplissage du cylindre donc la puissance/couple disponible.
La vitesse de progression des ces ondes de pression dépend évidement du régime moteur, il faut donc faire varier la longueur du circuit d'admission selon le régime moteur pour maintenir le front de pression à l'entrée de la soupape. Ceci est assuré par le clapet DISA.

A bas régime, il faut des tubulures longues de petit diamètre: le capet DISA est fermé en séparant les deux circuits d'admission.
A haut régime, il faut des tubulures courtes de grand diamètre: le clapet DISA est ouvert, les deux circuit d'admission sont en parallèle.
Cette approche permet d'avoir du couple à bas régime et de la puissance à haut régime.

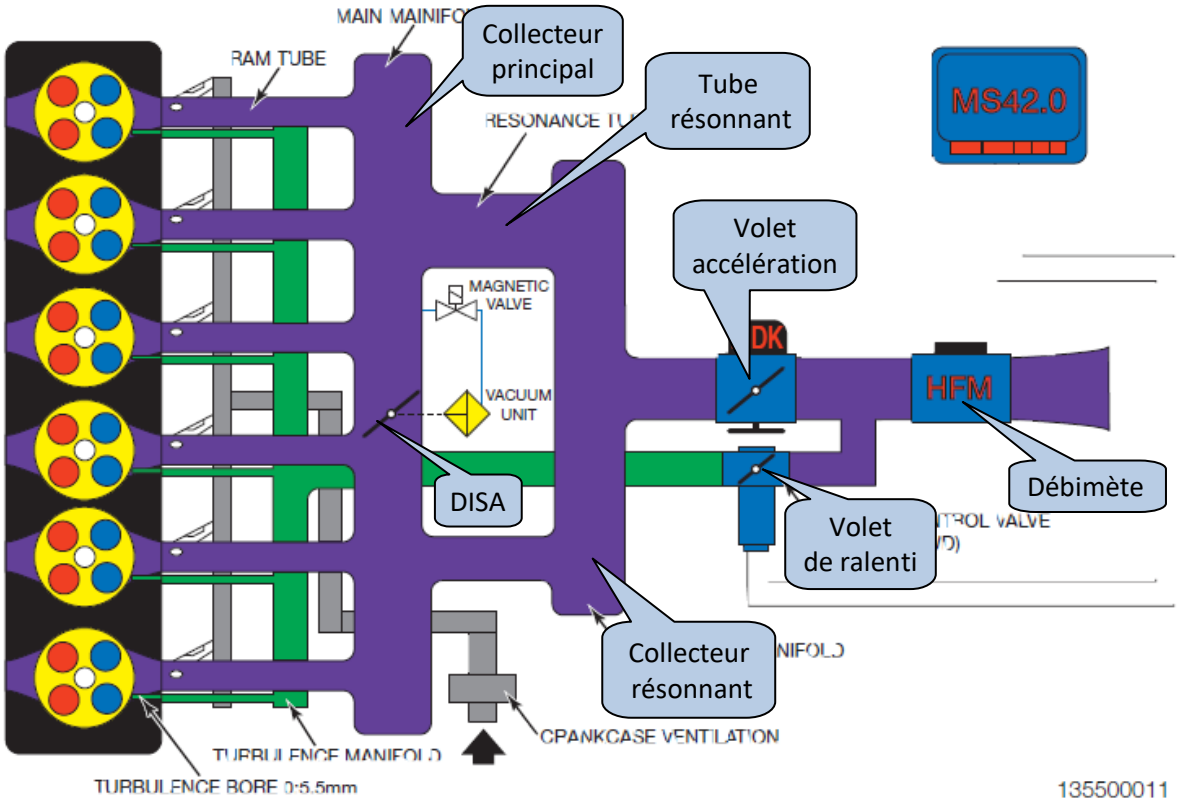

Figure 1 - Admission variable avec le DISA

Note: Le système de résonnance du circuit d'admission est assez pointu. Toute modification de la chaîne l'admission risque d'impacter négativement les performances, donc attention aux filtres miracles qui sont censés améliorer les performances tout en aspirant surement les € du porte monnaie!!!

Le système DISA est composé de:

-Le clapet qui permet de basculer le circuit d'admission
-Une capsule à dépression qui permet d'actionner le clapet via une membrane pneumatique
-Une chambre d'accumulation de dépression qui pilote la capsule à dépression
-Une électrovanne contrôlée par le calculateur moteur qui permet de commuter la capsule à dépression entre l'accumulateur de dépression et l'air libre.

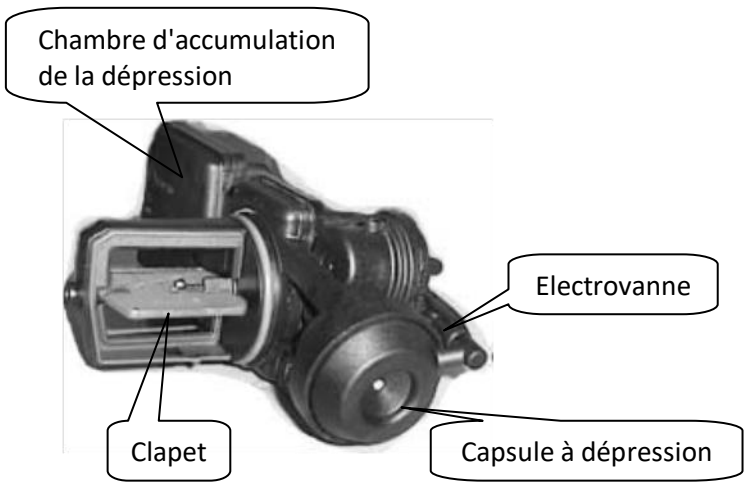

Figure 2 - bloc DISA

A faible charge, l'électrovanne est alimentée par le calculateur et commande la connexion de la capsule à dépression à l'accumulateur de dépression: le clapet se ferme.
Le clapet piloté par la capsule à dépression (actionneur pneumatique) fermé à bas régime va s'ouvrir progressivement avec la montée en régime du moteur proportionnellement à la dépression.
A pleine charge, l'électrovanne met la capsule dépression à l'atmosphère et le clapet est forcé ouvert.
La position par défaut en cas de défaillance de clapet est ouvert pour privilégier la puissance à haut régime au détriment du couple à bas régime.

3. Le problème:

Le clapet plastique est monté emboité sur son axe de commande en plastique via un profil hexagonal qui prend du jeu au fil de temps et finit par faire du bruit notamment à bas régime. Le jeu fait que clapet bagote sur son axe au rythme de l'admission et génère un cliquetis très net du coté de l'admission.
il n'y a pas de très gros risque en soit, même si certains disent que la pinoche d'axe arrière du clapet peu sauter et passer dans le moteur. C'est très alarmiste et inexact: la pinoche peu effectivement se libérer (rare) mais elle ne sortira pas de son logement vu l'encastrement du DISA. Par contre elle tombera au démontage et il vaut mieux la retrouver...
Par contre à la longue sans intervention, le clapet peu finir par casser. Des morceaux de plastique dans l'admission ce n'est jamais très bon!

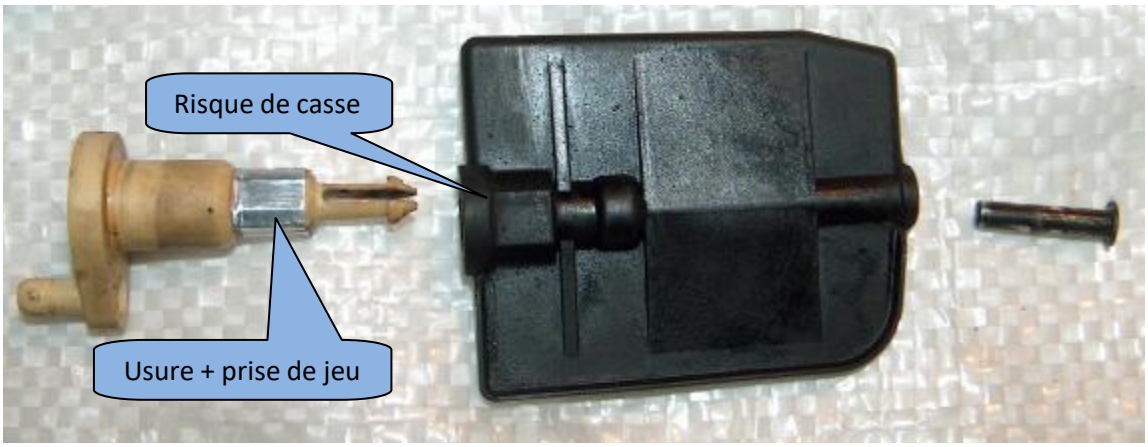

Figure 3 - Volet - Axe de commande et goupille d'axe d'origine

4. Pour réparer

Pour réparer trois possibilités:

-Changer le DISA complet: méthode BMW couteuse et le problème réapparaitra!!

-Utiliser un kit de remplacement du clapet et du système d'axes:

-Kit à l'identique clipsé: environ 40€, on ne sait pas trop ou c'est fabriqué et on reviens à la case départ!
-Kit plastique avec axe traversant qui supprime le problème
-Kit spécial tout métal et vissé (USA): solution la meilleure, environ 80€

-Réparer en supprimant le jeu 2 possibilités:

1) Rattrapage du jeu par de l'aluminium adhésif sur l'emboiture de l'axe pour rattraper le jeu et comme l'axe est creux compléter par une vis de 5 qui provoque une expansion et bloque le tout: dépannage provisoire et rapide que j'ai utilisé en attendant le kit tout métal

3) Perçage complet du volet/axe plastique et fixation par une tige filetée 3mm: solution robuste qui est équivalente au kit métal vissé mais on garde le volet plastique

Figure 4 - Kit tout métallique

Figure 5 - Kit plastique axe traversant

Note: Utilisation du kit USA: Attention au montage il se peu que après serrage de la vis longue, le clapet n'est plus libre de sont mouvement. Le filetage de la vis longue viens serrer au bout de l'étrier, il faut alors ajouter une rondelle, le clapet se déplace alors librement.

5. Localisation - dépose

Le bloc DISA est localisé à droite du moteur vu de l'avant, derrière la jauge à huile sur les pipes d'admission.
Pour faciliter l'accès on retire la durite souple d'admission entre la sortie du débitmètre sur le bloc filtre à air et le bloc du collecteur d'admission.

Le bloc DISA est fixé par deux vis sur le collecteur d'admission. Commencer par déconnecter le connecteur de commande (appuyer sur l'épingle métallique pour déverrouiller).

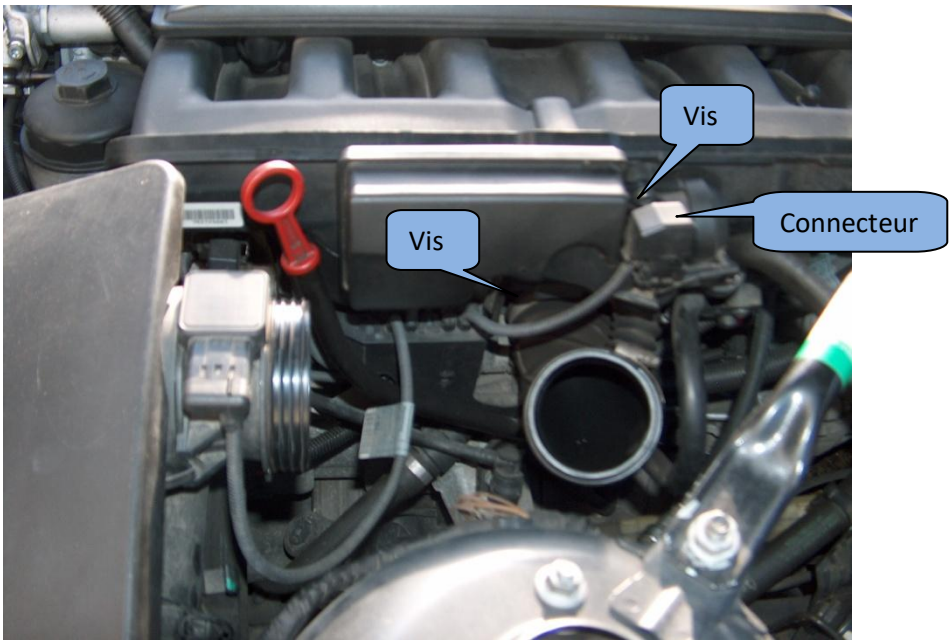

Figure 6 - Localisation du DISA

Pour accéder à la biellette de commande retirer le capot de protection

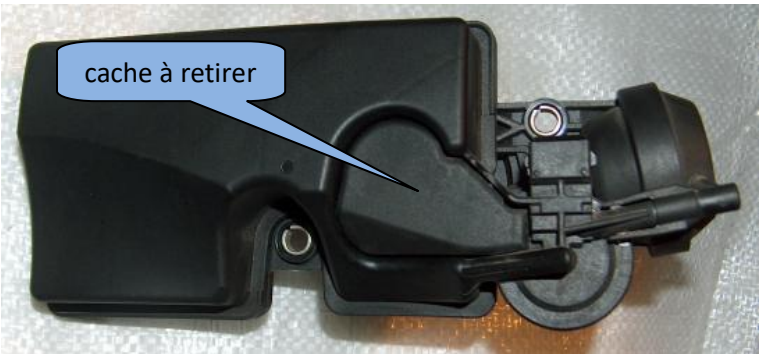

Figure 7 - Capot d'accès à la commande

Retirer la rondelle clips de blocage de la biellette. Il est monté à force sur la manivelle de commande du volet, il faut forcer un peu pour l'avoir. Une pince fine à bec courbe est très efficace pour le démontage, à défaut avec un tournevis fin on y arrive!

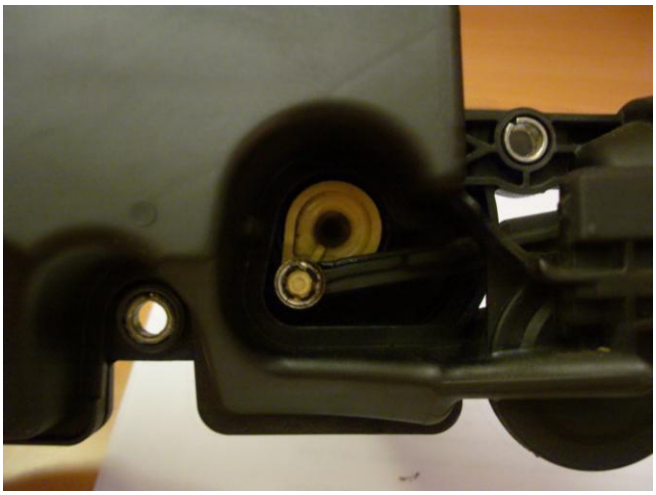

Figure 8 - Biellette de commande du volet

Pour démonter le volet: extraire la pinoche métallique et déclipser coté l'axe coté levier de commande. L'axe est maintenu dans le volet par deux ergots qu'il suffit de presser.

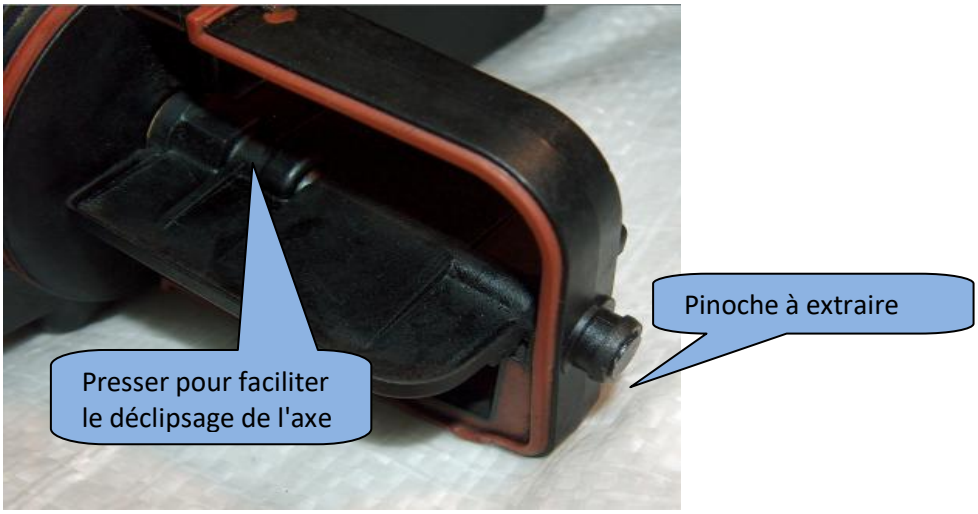

Figure 9 - Déclipsage du volet

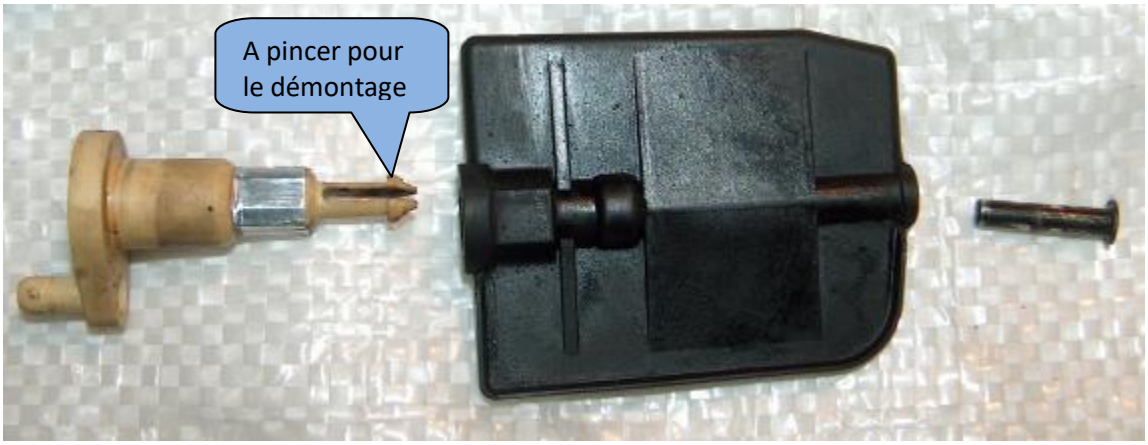

Figure 10 - Ensemble Axe-Volet-Pinoche démontés

6. Test de la membrane à dépression

Après réparation du DISA, il faut vérifier que la membrane à dépression assure bien son rôle et n'est pas endommagée.
Pour la vérifier, on bouche avec un doigt le trou de mise à l'air puis on actionne la biellette, celle ci doit rester en position tenue par la membrane puis revenir dès que l'on débouche le trou. Cet évent de mise à l 'air se trouve en dessous du bloc à l'opposé du connecteur électrique.

Figure 11 - Position de l'évent de membrane