

## Le mode \$06 comme ressource au diagnostic

par Christian Haentjens, Formateur et Auteur des  
Editions Techniques

Le système de diagnostic embarqué de deuxième génération (On-Board Diagnostic Second Generation – OBD II) comporte neuf modes de diagnostic dont le mode de service \$06 que la Société des ingénieurs de l'automobile (Society of Automotive Engineers – SAE) définit ainsi : Le but de ce service de diagnostic \$06 est de permettre, au technicien, l'accès aux résultats des tests de surveillances automatiques OBD II de systèmes et de composants spécifiques qui sont surveillés de façon continu (ex. ratés d'allumage) ou non (ex. catalyseur).

Malgré le fait que le mode \$06 soit encore en développement chez les constructeurs automobiles, celui-ci peut être, néanmoins, utilisé comme moyen de départ à la réparation face à une anomalie relevée par le système OBD II et, ensuite, pour vérifier l'exactitude du diagnostic après la réparation.

Êtes-vous aussi **confiant** et **compétent**, en matière de résolution de problèmes, que vous aimeriez l'être ? Comment savoir si la réparation que vous avez effectuée a bien corrigé le problème ? Dans bien des cas, le mode \$06 peut aider à confirmer rapidement si un problème, en ce moment, existe et si la réparation était un succès.

### Rappel des neufs modes de service au diagnostic

Le technicien automobile devrait être capable d'accéder, à l'aide d'un analyseur-contrôleur (Scan Tool), aux neufs modes de diagnostic suivants :

- Mode 01 Flux de données : lecture des sondes et des capteurs ainsi que le message d'état d'un contacteur)
- Mode 02 : cliché de données de fonctionnement ou image figée (si un code d'anomalie est présent)
- Mode 03 : code d'anomalie
- Mode 04 : effacement des codes d'anomalie et clichés de données de fonctionnement
- Mode 05 : dispositif de contrôle automatique continu des sondes à oxygène
- Mode 06 : dispositif de contrôle automatique non continu (systèmes de recyclage des vapeurs de carburant et recirculation des gaz d'échappement, catalyseur, etc.)
- Mode 07 : dispositif de contrôle automatique continu (ratés, alimentation de carburant et composants)
- Mode 08 : communication bidirectionnelle de tests embarqués
- Mode 09 : numéro d'identification du véhicule, calibration du module de commande du groupe motopropulseur, etc.

## Code hexadécimal

Le code hexadécimal qualifie un système ou un nombre qui respecte les règles de la numération à base 16 et qui est composé des chiffres décimaux 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et des lettres A, B, C, D, E, F (en majuscules ou en minuscules), chacune de ces dernières correspondant respectivement aux nombres 10, 11, 12, 13, 14 et 15.

La valeur est typiquement précédée par le caractère "\$" \$C8 ou "0x" 0xC8 pour indiquer que la valeur affichée est en code hexadécimal. Le code hexadécimal est le langage de programmation des ordinateurs que le module de commande du groupe motopropulseur (Powertrain Control Module – PCM) comprend, mais qui n'a pas de sens pour nous sauf si nous possédons une liste de référence et une table de conversion pour traduire le code hexadécimal

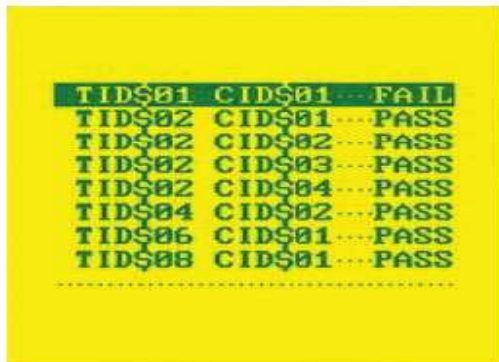
Digit	Hex	Binary
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

*Dans l'article original, on fait référence à un programme de conversion. Toutefois, le format PDF empêche son fonctionnement.*

**Fig. 1**

## Menu du mode de service \$06

**Au début** du système OBD II, les données du mode de service \$06 étaient rapportées comme étant l'identification du test (Test IDentification – TID) et l'identification du composant (Component IDentification – CID). Les données du mode de service \$06 sont affichées (Fig. 2) dans trois colonnes à l'écran d'un analyseur-contrôleur.



TID\$01	CID\$01	FAIL
TID\$02	CID\$01	PASS
TID\$02	CID\$02	PASS
TID\$02	CID\$03	PASS
TID\$02	CID\$04	PASS
TID\$04	CID\$02	PASS
TID\$06	CID\$01	PASS
TID\$08	CID\$01	PASS

Fig. 2

La première colonne est l'identification du test qui indique lequel système de contrôle automatique est impliqué. La seconde colonne est l'identification du composant, lequel correspond au composant étant testé et ses valeurs de test. La troisième colonne indique si le test a passé ou a échoué (PASS/FAIL) dans les limites des valeurs. Il est possible d'ouvrir une autre fenêtre de son choix avec l'analyseur-contrôleur (Fig. 3).



```
OBID II PARAMETER HELP
PARAMETER NAME:
On-Board Monitoring for
Non Continuous tests

ID.: 1, $(01) CID $01
SUPPORTING ECU'S:
$10

REPORTING ECU:
$10 (ECM)
Min Val: N/A
Max Val: 128
Cur Val: 255
```

Fig. 3

Cette fenêtre montre un exemple de données additionnelles du mode de service \$06 obtenues (ex. TID \$01 – CID \$01). Ici, la valeur du test ne devrait pas dépassé 128, alors que la valeur courante est de 255 indiquant une possible

défaillance. Dans un tel cas, l'identification du test et celle du composant devraient être recherchées dans les informations de service de la marque du véhicule. Dans notre exemple : «TID \$01» et «CID \$01» se rapporte au contrôle d'efficacité du catalyseur sur lequel nous reviendrons plus tard.

**Plus récemment**, le système OBD II, équipé du réseau de communication multiplexé (Controller Area Network – CAN) est un nouveau protocole qui a commencé au environ de 2002, 2003 chez plusieurs constructeurs automobiles. Avec les anciennes données du mode de service \$06, le «TID» était un test spécifique qui pouvait contenir plusieurs composants. Maintenant, avec le réseau de communication multiplexé, le premier test du mode de service \$06 est appelé «identification de surveillance» (Monitor IDentification – MID) au lieu de « identification de test» (Test IDentification – TID). Ceci signifie que l'identification de surveillance se réfère à un simple composant, mais peut comporter de multiples tests dans l'identification de ce dernier.

La différence entre l'ancien et le récent mode de service \$06 est juste une question de normalisation établie par la Société des ingénieurs de l'automobile. Avant, une identification de test \$01 pouvait signifier un test de catalyseur pour un constructeur automobile, alors que pour un autre, un test de sonde à oxygène.

Par exemple, pour un ancien véhicule, le test d'identification \$01 (TID \$01) se rapportait la crête de tension d'une sonde à oxygène. Dans ce test d'identification, on pouvait voir la crête de tension de la sonde à oxygène du groupe 1 (bank 1) sous l'identification du composant (CID \$11) et de la sonde à oxygène du groupe 2 (bank 2) sous l'identification du composant (CID \$21). Si vous vouliez voir le courant d'alimentation de l'élément chauffant de la sonde à oxygène, vous auriez dû aller au test d'identification (TID \$04).

Afin de supprimer toute confusion dans les tests, la Société des ingénieurs de l'automobile a recommandé un nouveau standard aux constructeurs automobiles et ainsi, d'utiliser «MID \$21» à «MID \$24» pour les données de la surveillance du catalyseur afin qu'ils soient uniformisés.

### [Conversion du nombre hexadécimal ?](#)

Différents analyseurs-contrôleurs ou logiciels de PC affichent les données de différentes façons. Quelques uns afficheront un nombre hexadécimal comme valeur, d'autres convertiront automatiquement le nombre hexadécimal en nombre standard plus appropriées.

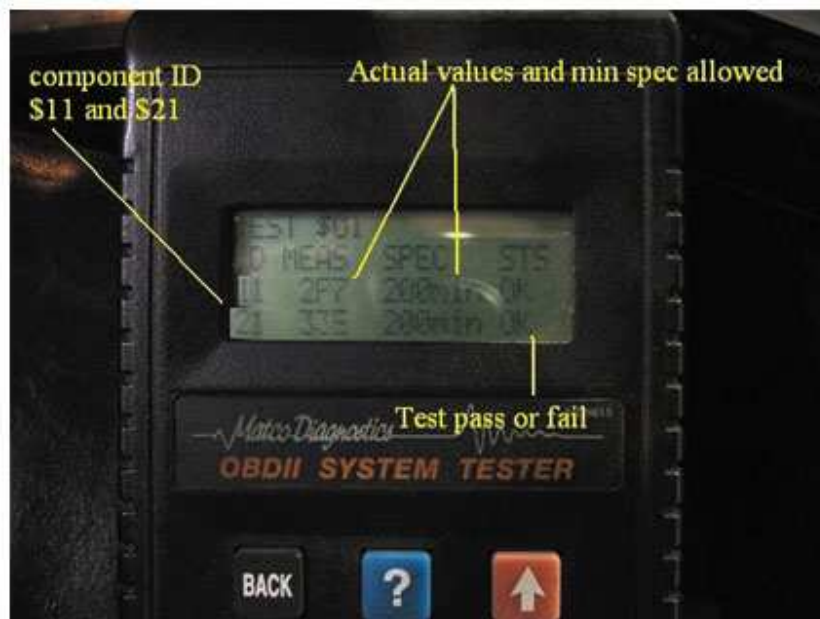


Fig. 4

Les données peuvent être difficiles à comprendre parce qu'elles sont souvent fournies en format hexadécimal et n'ont aucun sens à première vue (fig. 4). Ici, dans l'exemple de cette figure, la valeur minimum permise pour «CID \$11» et «CID \$21» est de 200. Les valeurs mesurées (MEAS) sont 2F7 et 33E respectivement. L'état de la situation (STS) indique que les deux composants ont passés le test, mais de combien la valeur de chaque composant est-elle proche du minimum ? Est-ce que l'un ou l'autre est proche de ne pas passer le test ? Est-ce que 2F7 est moins que 200 ?

Les valeurs obtenues avec cet analyseur-contrôleur sont affichées en format hexadécimal et tant qu'ils n'ont pas été converties en format décimal, elles sont inutiles. Heureusement, le système d'exploitation Windows d'un PC possède une calculatrice pour convertir les nombres hexadécimaux en nombres décimaux. Si nous convertissons la valeur hexadécimale 2F7, celle-ci devient égale à 759 en valeur décimale et celle de 200 devient égale à 512. Maintenant, nous pouvons voir que 2F7 est bien au-dessus du minimum des spécifications (SPEC) de 200.

### [Déchiffrer le nombre décimal](#)

Maintenant, que signifie le nombre 759 ? Est-ce une valeur de tension, d'intensité, de pression ?

Et bien, la réponse dépend de la marque et de l'année-modèle du véhicule. Sur certains véhicules, les valeurs fournies par les constructeurs automobiles sont de vraies valeurs telles que la tension, l'intensité ou la pression dépendant du test. Sur d'autres marques et modèles, le nombre représente seulement une valeur

brute, et ce nombre doit être converti par une formule qui est spécifique à chaque «TID \$» et véhicule.

Quoi faire si vous obtenez seulement des valeurs brutes ?

Après avoir obtenues les données brutes d'un analyseur-contrôleur qui a traduit automatiquement les nombres hexadécimaux en nombres décimaux, il faut maintenant trouver la formule de conversion du constructeur automobile. Cette information est obtenue sur Internet pour chaque constructeur automobile\*.

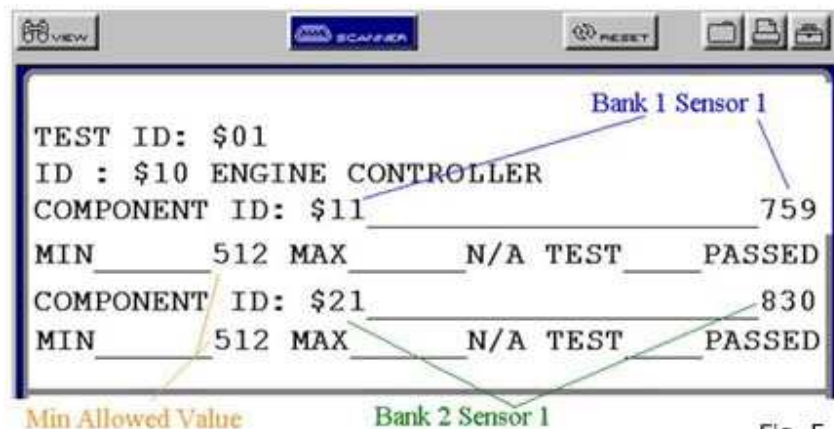


Fig. 5

La fig. 5 montre un exemple de données pour une certaine marque, année-modèle de véhicule ainsi que le test d'identification \$01 (TID \$01), celui de la surveillance de la crête d'amplitude des sondes à oxygène. Ainsi : les valeurs minimales permises, pour chaque composant, sont de 512 et les valeurs actuelles sont respectivement de 759 et 830. La formule pour convertir ces nombres en volts (V) est de les multiplier par 0,00098. Donc, 759 révèle une tension de 0,744 V et 830 une tension de 0,813 V. Quant à la valeur minimale de référence, celle-ci devrait être de 0,500 V (512 x 0,00098). Ainsi donc, «TID \$01» vérifie, sur ce véhicule, chaque sonde à oxygène, afin de s'assurer qu'elles dépasseront bien la valeur de 0,500 V durant la période de ce test. Dans le cas contraire, le module de commande du groupe motopropulseur enregistrera un code d'anomalie de sonde à oxygène et allumera le témoin d'anomalie.

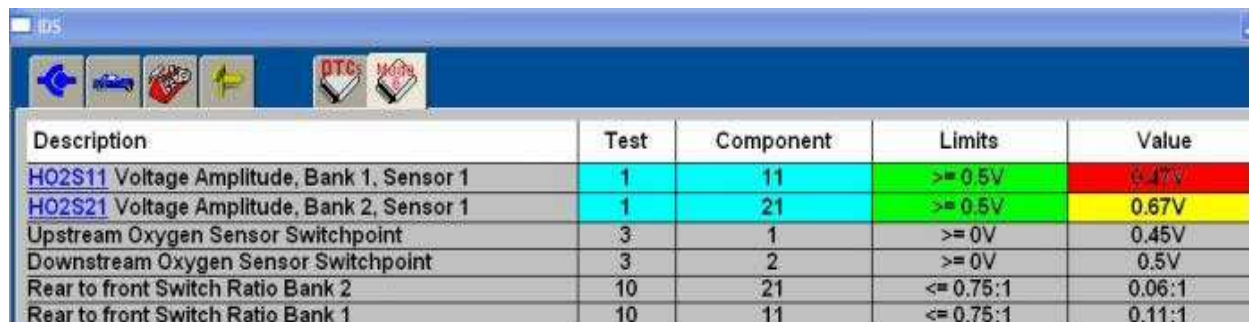
Le constructeur automobile est, lui-même, responsable d'assigner une identification de test (Manufacturer Defined Test ID's) à chacun des tests des systèmes surveillés. Les valeurs des tests (résultats) les plus récentes sont retenues même après plusieurs cycles de clé de contact «OFF» jusqu'à que celles-ci soient remplacées par de plus récentes valeurs de tests. Qu'est-ce que cela signifie pour vous ?

Dans le passé, sans le mode de service \$06, les techniciens automobiles ignoraient comment les décisions étaient prises à l'intérieur du module de commande du groupe motopropulseur pour enregistrer un code d'anomalie. Le mode de service \$06 permet, maintenant, aux techniciens utilisant un analyseur-

contrôleur OBD II, de vérifier les résultats des tests les plus courants des divers composants et systèmes surveillés.

### Comment le mode de service \$06 est-il utile ?

Les données de service \$06 sont très utiles au sujet de la localisation de futurs problèmes comme il est démontré dans l'exemple suivant avec l'aide de la fig. 6. Au départ, vous réceptionnez un véhicule avec un code d'anomalie P0133. Si le technicien remplaçait la sonde à oxygène (groupe 1, détecteur 1), celle-ci réglerait le problème, mais la voiture pourrait revenir au garage dans les prochaines semaines avec un témoin d'anomalie allumé et un code P0153 en mémoire (groupe 2, détecteur 1). Bien sûr, ceci serait un problème différent, différent code et différente sonde, mais pour le client, la sonde à oxygène vient juste d'être remplacée. Si le technicien avait pris le temps de regarder les données du mode de service \$06, il aurait pu voir que la sonde à oxygène (groupe 2, détecteur 1) avait passé le test, mais tout juste. Une bonne sonde à oxygène devrait indiquer au moins 0,700 à 0,850 V au test «TID \$06». En utilisant ces données, le technicien peut informer le client que la sonde du groupe 1 (bank 1) est mauvaise et celle du groupe 2 (bank 2) est faible et deviendra probablement défaillante d'ici peu. Notez que l'analyseur-contrôleur de la fig. 6 n'a pas seulement traduit les nombres hexadécimaux, il a aussi converti les nombres en réelles valeurs, en d'autres mots, la formule multipliée par 0,00098 a déjà été appliquée.



Description	Test	Component	Limits	Value
H02S11 Voltage Amplitude, Bank 1, Sensor 1	1	11	>= 0.5V	0.47V
H02S21 Voltage Amplitude, Bank 2, Sensor 1	1	21	>= 0.5V	0.67V
Upstream Oxygen Sensor Switchpoint	3	1	>= 0V	0.45V
Downstream Oxygen Sensor Switchpoint	3	2	>= 0V	0.5V
Rear to front Switch Ratio Bank 2	10	21	<= 0.75:1	0.06:1
Rear to front Switch Ratio Bank 1	10	11	<= 0.75:1	0.11:1

Fig. 6

### Véhicules équipés du réseau de communication multiplexé

Avec le réseau de communication multiplexé (Controller Area Network – CAN), l'identification de surveillance \$01 (MID \$01) possède tous les tests relatifs à la sonde du groupe 1. Sous «MID \$01», le test d'identification \$80 (TID \$80) est le test d'amplitude de la tension, le test d'identification \$01 (TID \$01) est le point de commutation de la sonde et le test d'identification \$81 (TID \$81) est le courant d'alimentation de l'élément chauffant de cette dernière. Il n'y a pas d'information d'aucune autre sonde que celle du groupe 1 sous «MID \$01». Pour voir l'information de la sonde du groupe 2, vous aurez besoin d'aller à l'identification

de surveillance \$02 (MID \$02) laquelle aura tous les tests relatifs à la sonde du groupe 2.

Ainsi, l'identification majeure du mode de service \$06, des véhicules équipés du réseau de communication multiplexé, est le **composant lui-même** et, delà, plusieurs tests peuvent être accomplis sur celui-ci. Alors que l'identification majeure du mode de service \$06, des véhicules non munis du réseau de communication multiplexé, est le **test lui-même** et chaque test peut être accompli sur plusieurs composants (voir fig. 7).

Each MID contains multiple tests, but all refer to the same component.

Description	OBDMID	Test ID	Min	Max	Value
H02SB1S1 Monitor	1				
H02SB1S1 Switch Point	1	1	0V	7.995V	0.449V
H02SB1S1 Voltage Amplitude	1	80	0.459V	7.995V	0.717V
H02SB1S1 Heater Current	1	81	0.230A	3.000A	0.470A
H02SB1S2 Monitor	2				
H02SB1S2 Switch Point	2	1	0V	7.995V	0.449V
H02SB1S2 Heater Current	2	81	0.230A	3.000A	0.466A
H02SB2S1 Monitor	5				
H02SB2S1 Switch Point	5	1	0V	7.995V	0.449V
H02SB2S1 Voltage Amplitude	5	80	0.459V	7.995V	0.710V
H02SB2S1 Heater Current	5	81	0.230A	3.000A	0.449A
H02SB2S2 Monitor	6				
H02SB2S2 Switch Point	6	1	0V	7.995V	0.449V
H02SB2S2 Heater Current	6	81	0.230A	3.000A	0.470A
Catalyst Monitor Bank 1	21				
Rear-to-Front Switch Ratio	21	80	0:1	0.5:1	0.07:1
Catalyst Monitor Bank 2	22				
Rear-to-Front Switch Ratio	22	80	0:1	0.5:1	0.04:1
EVAP Monitor (Large Leak)	3A				
Phase 0 Excessive Vacuum Limit	3A	80	0Pa	0Pa	0Pa
Phase 4 Purge Valve Stuck Open Limit	3A	81	0Pa	0Pa	0Pa
Phase 0 Gross Leak Limit	3A	82	0Pa	0Pa	0Pa
EVAP Monitor (0.040 inch)	3B				
Phase 2 0.040 inch Cruise Leak Check Vacuum Bleedup And Maximum 0.040 inch Leak Threshold	3B	80	32768Pa	3092Pa	2028Pa
Misfire Monitor General Data	A1				
Total Engine Misfire and Catalyst Damage	A1	80	0%	24.49%	0%

Fig. 7

Une autre différence, et non la moindre, est que le réseau de communication multiplexé ou informatisé n'a pas besoin de formules de conversion. Les valeurs données dans le mode de service \$06 représentent déjà quelques valeurs telles que la tension, l'intensité, la pression, etc.

### Stratégies de diagnostic employées

Supposons qu'un client se présente avec son véhicule à votre garage avec le témoin d'anomalie allumé. Le code d'anomalie que vous sortez est P0420 (Efficacité du catalyseur inférieur au seuil, groupe 1).

Trois approches différentes sont possibles pour résoudre ce problème et dépendra de la stratégie de diagnostic employée. Bien sûr, chaque approche à une résolution de problème mènera à une même conclusion, mais dans divers cas, **temps** et **argent** peuvent être gaspillés.

### Première approche

Le technicien sort le code d'anomalie P0420 et décide de l'effacer et de conduire le véhicule afin de s'assurer si le code réapparaît. Le code d'anomalie n'est pas réapparu, ainsi le technicien recommande l'approche laisser-faire et attendre (wait-and-see approach). Le client reprend possession de son véhicule et au bout de quelques cycles de conduite, le témoin d'anomalie s'allume à nouveau. Qu'est-ce qui s'est passé ? Le technicien n'a pas suivi les séquences des critères dans l'ordre des recommandations afin de vérifier le problème.

Pour ce code P0420 particulier, les critères suivants permettant au module de commande du groupe motopropulseur l'enregistrement de ce dernier doivent impérativement s'appliquer : la tension de la batterie supérieure à 11 V ; température de l'air supérieure à -10°C ; température du liquide de refroidissement supérieure à 75 °C ; vitesse du véhicule située entre 50 et 80 km/h ; régime du moteur inférieur à 3 000 r/min; fonctionnement en boucle fermée (closed loop) au-delà d'un délai de 20 secondes et pas de conflits entre les codes d'anomalie. La durée du test est approximativement de 20 secondes, dès l'instant que les conditions appropriées sont rencontrées. Si le module de commande du groupe motopropulseur détermine que la valeur du test a excédé la limite, au premier cycle de conduite, un code d'anomalie provisoire (pending code) sera enregistré. Ça prendra deux cycles de conduite consécutifs avant que le témoin d'anomalie s'allume.

Si le technicien ne suit pas ces recommandations, le test ne pourra pas s'accomplir. Le point critique ici, sont les cycles de conduite multiples. Peu importe la distance parcourue par le véhicule, la clé du commutateur d'allumage doit avoir été placée à «OFF» au moins un fois afin que le second test puisse s'effectuer à nouveau.

### Deuxième approche

Le technicien suit la même procédure similaire, mais a décidé de vérifier le fonctionnement de la sonde à oxygène. La sonde à oxygène réagit, mais le véhicule indique 240 000 kilomètres au compteur. Au lieu de recommander le remplacement du coûteux catalyseur, on recommande au client de remplacer les sondes à oxygène. Puis, le véhicule est essayé sur la route et le code d'anomalie ne réapparaît pas en mémoire et c'est ainsi que le technicien pense avoir réparé le problème.

### Troisième approche

Le technicien sort le code d'anomalie P0420 et vérifie les données du mode de service \$06 lesquelles confirment que le problème existe. Puis, il recherche le problème et suit les procédures de service recommandées, lesquelles recommandent le remplacement du catalyseur. Afin de confirmer la réparation, le technicien procède aux tests sur route tels que les critères préconisés. De retour au garage, le technicien vérifie, à nouveau, les valeurs des données du mode de service \$06. Les valeurs sont bien en dessous des limites permises. Tous les tests de surveillance ont été complétés et il n'y pas de code d'anomalie en mémoire.

Finalement, si vous prenez l'habitude de recourir régulièrement au mode de service \$06 pour de possibles défaillances après que d'autres problèmes aient été réparés, vous réduirez les risques de retours causés par d'autres problèmes qui n'ont pas encore enregistré un code d'anomalie.

Par exemple, si un véhicule a un mauvais circuit de réchauffage de sonde à oxygène et un mauvais catalyseur, vous trouverez probablement un seul code d'anomalie dédié à la sonde à oxygène. Il n'y aura pas de code impliquant le catalyseur parce qu'une sonde à oxygène froide empêche le test de surveillance du catalyseur de s'effectuer. Un capteur de position de papillon (Throttle Position sensor – TP sensor), une sonde de température du liquide de refroidissement (Engine Coolant Temperature sensor – ETC sensor) ou le capteur de vitesse du véhicule (Vehicle Speed Sensor – VSS) peuvent avoir aussi le même effet.

### Conclusion

Apprendre à utiliser le Mode de service \$06 peut être, au départ, un peu intimidant, mais peut être de l'information très utile une fois qu'on l'a maîtrisé. Pratiquez à chaque fois que vous le pouvez et vous bénéficierez à moins de retours et d'erreurs de diagnostic.