

Examen : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR	Code : BTSMACSVEP	
Spécialité : MAINTENANCE ET APRÈS-VENTE AUTOMOBILE	Session : 2008	
Epreuve : COMPRÉHENSION DES SYSTÈMES	E5	Durée : 6 h Coeff. : 6

Option véhicules particuliers

DOSSIER QUESTIONS

Différentes parties de l'étude :

1^{ère} partie : Étude générale

2^{ème} partie : Étude de l'A.B.S

3^{ème} partie : Étude de l'aide au freinage d'urgence (A.F.U) et de la répartition électronique de freinage (R.E.F)

4^{ème} partie : Maintenance et diagnostic

Répondre à toutes les questions sur le dossier réponses

1^{ère} partie : Étude générale

1. Sécurité active – passive Répondre sur DR 1/11

Les systèmes de sécurité sont classés en deux grandes familles :

- les systèmes actifs qui permettent au maximum d'éviter les accidents ;
- les systèmes passifs qui permettent de préserver les passagers en cas d'accident.

Parmi les systèmes donnés sur le document DR 1/11, indiquer à l'aide d'une croix de quelle famille il s'agit.

2. Entrées - sorties du calculateur ESP (7800) Répondre sur DR 1/11

À l'aide des documents DT 3/17, 4/17, 5/17, 16/17 et 17/17

2.1 Compléter le document DR 1/11 en indiquant :

- les entrées et les bornes correspondantes du calculateur
- les sorties et les bornes correspondantes du calculateur
- les repères des composants

2.2 Pourquoi le groupe hydraulique représenté sur le document DT 5/17 figure 5a (composé d'électrovannes et de la pompe de refoulement) n'apparaît pas sur le schéma électrique DT 16/17 ?

2.3 Ce véhicule est-il équipé d'une boîte automatique ? Justifier

3. B.S.I et multiplexage (voir DT 3/17) Répondre sur DR 2/11 et 3/11.

3.1 Certaines informations nécessaires au calculateur ESP ou à l'affichage transitent par le BUS multiplexé.

D'après le synoptique (DT 3/17), citer ces informations et indiquer le repère du composant correspondant.

3.2 Les signaux transmis peuvent être de différentes natures en fonction de la liaison entre les différents éléments du système étudié (E.S.P.).

À l'aide du synoptique (DT 3/17), compléter le tableau document DR 2/11 en indiquant la nature du signal :

- | | |
|--------------|----------------------|
| - réseau CAN | - réseau VAN CONFORT |
| - filaire | - ligne diagnostic |

3.3 L'affichage vitesse véhicule se fait à partir des informations délivrées par les capteurs de roues. Sur document DR 3/11 :

- Mettre en place les flèches pour visualiser la liaison entre chaque composant en respectant la légende
- Compléter le tableau en indiquant le repère ainsi que le nom du composant

2^{ème} partie : Etude de l'A.B.S

4. Rappeler la relation entre le coefficient d'adhérence μ et l'angle d'adhérence φ . Voir DT 1/17,
Répondre sur DR 3/11

Pour les questions suivantes, consulter les documents DT 5/17, 6/17, 7/17, 8/17 et 9/17

5. Compléter sur le document **DR 4/11** le tableau relatif au schéma fonctionnel du système ABS représenté sur le document DR 3/11 en indiquant la désignation des différents éléments.

6. On distingue, dans les systèmes antiblocage à commande électronique :

- Le système additionnel : éléments de freinage classique plus un groupe hydraulique de régulation
- Le système intégré : l'assistance de freinage et le maître-cylindre sont remplacés par une pompe haute pression et un distributeur hydraulique

De système s'agit-il ? Justifier. **Répondre sur DR 4/11**

7. À partir du cycle de régulation figure 6 DT 6/17 et du document DT 8/17, indiquer dans le tableau du document **DR 4/11** l'état d'alimentation des électrovannes, de la pompe de refoulement ainsi que l'évolution de la pression et de l'accélération de la roue pour chaque phase de régulation.

8. Etude du groupe hydraulique

8.1 Sur le document **DR 5/11**, compléter le schéma du circuit hydraulique pour la phase de maintien de pression et pour la phase de chute de pression.

Colorier le fluide en respectant la légende donnée.

Indiquer par des flèches le mouvement du piston de pompe et de l'accumulateur s'il y a lieu.

8.2 Compléter sur le document **DR 6/11** le schéma hydraulique du système ABS :

- placer les accumulateurs 3 et 4 ainsi que les clapets 9
- terminer le schéma par la mise en place des canalisations

8.3 La pompe figure 8 DT 7/17 est à commande par excentrique. **Répondre sur DR 7/11**

Donner l'allure du débit pour un tour et en déduire la fonction de l'amortisseur 4.

8.4 Quelle est la fonction du clapet anti-retour 9 ? (DT 8/17) **Répondre sur DR 7/11**

9. Les capteurs de roues

9.1 Donner les avantages et inconvénients du capteur inductif et du capteur à effet Hall. **Répondre sur DR 7/11**

9.2 En ligne droite, le calculateur reçoit les informations suivantes des capteurs de roues :

$N_{\text{roue av droite}} = 850 \text{ tr/min}$; $N_{\text{roue av gauche}} = 825 \text{ tr/min}$; $N_{\text{roue ar gauche}} = 845 \text{ tr/min}$; $N_{\text{roue ar droite}} = 845 \text{ tr/min}$

Le diamètre de roue mémorisé est de 650 mm et le calcul de la vitesse du véhicule se fait par la moyenne des vitesses des roues motrices avant. **Répondre sur DR 8/11**

- Déterminer la valeur de la vitesse affichée au combiné de bord.
- Calculer le % de différence de développement et déterminer si le système ABS reste opérationnel en cas freinage ? Justifier (voir DT 13/17)
- À quoi peuvent être dues ces différences ?

9.3 Sur les véhicules qui ne sont pas équipés de l'ESP, il n'y a pas de capteur de volant de direction ni de capteur de lacet. Comment le calculateur peut-il alors être informé que le véhicule est en virage ?

Répondre sur DR 8/11

3^{ème} partie : Étude de l'aide au freinage d'urgence (A.F.U.) et de la répartition électronique de freinage (R.E.F.)

La répartition électronique de freinage (R.E.F.) : voir DT 10/17 et 11/17

10. Pourquoi limite-t-on la pression de freinage arrière ? **Répondre sur DR 8/11**

11. Sur la figure 14 DT 11/17 qui représente une régulation R.E.F. pour une adhérence maximale ($\mu = 1$), on constate qu'on se situe au dessus de la courbe idéale de répartition de freinage. **Répondre sur DR 8/11**

- Dans cette phase, quel (s) composant (s) le calculateur alimente t'il pendant la régulation ? voir DT 8/17

12. Les courbes du document DR 9/11 représentent une régulation sur route très adhérente. **Répondre sur DR 9/11**

- colorier la surface qui donne l'image de l'amélioration du système avec R.E.F. (courbe 3) par rapport au système avec compensateur mécanique (courbe 1)

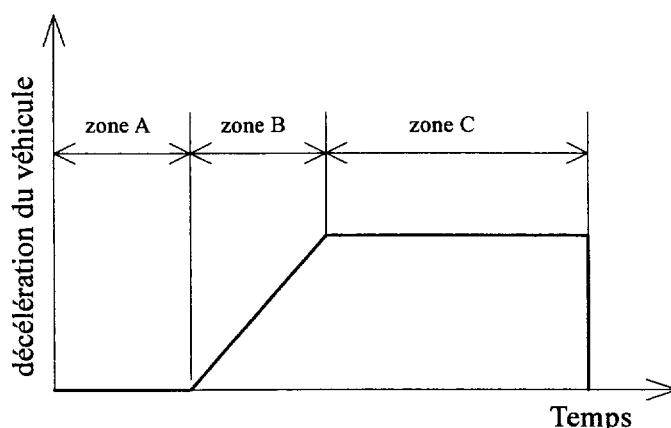
- que s'est-il passé dans la partie (d) de la courbe 3 ?

- quels composants le calculateur a-t-il commandés pour cette partie (d) ?

L'aide au freinage d'urgence (A.F.U.) : voir DT 11/17 et 12/17

13. Pourquoi le système d'aide au freinage d'urgence n'équipe-t-il pas les véhicules sans A.B.S. ? **Répondre sur DR 9/11**

14. Le temps de freinage peut être décomposé en trois parties comme le représente d'une manière simplifiée la courbe d'évolution de la décélération du véhicule en fonction du temps.



zone A : temps de réaction du conducteur

zone B : temps de montée en pression du circuit de freinage (temps de réponse)

zone C : temps de freinage à décélération maxi

Dans quelle zone le système d'aide au freinage d'urgence agit-il ? Colorier ou tracer cette zone sur le document DR 9/11. Justifier votre réponse.

4^{ème} partie : Maintenance et diagnostic

Un client présente son véhicule (*Citroën C8 H.D.I.*) pour deux problèmes distincts :

1. « Les voyants A.B.S. et E.S.P. restent allumés en permanence » (phénomène récent).
2. « la pédale de frein est de plus en plus dure » (début du symptôme depuis 1000 kms environ).

Le technicien valide les dires du client lors du passage du véhicule sur le banc de freinage et récupère des données supplémentaires :

- Les forces de freinage aux roues sont conformes, mais l'effort à appliquer sur la commande de frein est très important ;
- Les pourcentages de dissymétrie au freinage sont conformes ;
- Le niveau de liquide de frein est conforme.

Le technicien effectue un test complémentaire avec la valise de diagnostic.

Un défaut au niveau du capteur A.B.S. arrière gauche est localisé (il s'agit d'un capteur de type inductif). Avant la dépose physique de ce capteur, le technicien décide de compléter son diagnostic à l'aide d'un multimètre en mesurant la résistance de l'enroulement interne.

Résultat obtenu : 1660 Ω (donnée constructeur voir DT 9/17)

15. Défaut capteur : Répondre sur DR 10/11

- 15.1. Que peut-on mettre en cause également sur ce capteur ?
- 15.2. Quels paramètres mesurer ?
- 15.3. Quels outils ou appareils doit-on utiliser ?

16. Vérifications environnement du capteur : Répondre sur DR 10/11

- 16.1. Repérer et noter dans le tableau du document DR 10/11 les caractéristiques de la liaison du capteur au calculateur (voir DT 16/17 et 17/17).
- 16.2. Une série de tests sur la liaison du capteur au calculateur donne les résultats suivants : (batterie débranchée) (Voir DT 16/17 et 17/17)

	Résistance fil	Isolement fil/+bat	Isolement fil/- bat	Isolement fil..1 / fil..2
Fil ---1	0 Ω	∞	∞	∞
Fil ---2	∞	∞	∞	∞

Conclure (explication de la panne, et réparation à effectuer).

17. Défaut pédale dure : Répondre sur DR 11/11

Après avoir traité la première panne, le technicien contrôle, à l'aide d'un vacuomètre (manomètre), la valeur de la dépression dans le circuit d'assistance au freinage et obtient le résultat suivant :

dépression stabilisée à 300 mbars.

Le constructeur donne une valeur de **800 mbars** au bout de 20 secondes au maximum (moteur tournant au ralenti).

- 17.1. Justifier le phénomène de la pédale « dure » en vous aidant d'un schéma simplifié et des actions dues à la pression.
- 17.2. Citer quelques éléments pouvant être en dysfonctionnement.
- 17.3. Proposer une méthode de diagnostic avec une hiérarchisation des tâches permettant de trouver l'élément défaillant.