

SESSION DE 2009

C A / P L P

CONCOURS EXTERNE ET CAFEP

Section : GENIE MECANIQUE

Option

Maintenance des véhicules, machines agricoles et engins de chantier

DOSSIER DE TRAVAIL

L'ensemble du dossier sera rendu en fin d'épreuve.

**S'il le souhaite, le candidat est invité à ajouter des commentaires sur une
feuille de copie en ayant soin d'indiquer le numéro de la question.**

Ce dossier contient 30 pages

Sommaire

| Paragraphe | page |
|--|------|
| 1. Entrées et sorties du système | 5 |
| 2. Définition du niveau d'implication des capteurs | 6 |
| 3. Etude du capteur de vitesse de roue | 6 |
| 4. Etude du capteur volant | 8 |
| 5. Modélisation du freinage | 10 |
| 6. Limitation du modèle | 11 |
| 7. Analyse du risque de blocage d'une roue | 11 |
| 8. Etude des régulations ABS et ASR | 14 |
| 9. Etude de composants | 15 |
| 10. Commande des électrovannes | 16 |
| 11. Comportement du véhicule en virage | 18 |
| 12. Etude théorique d'une correction de trajectoire par le système ESP | 20 |
| 13. Analyse du fonctionnement du système pendant une régulation ESP | 21 |

Temps conseillé et barème

Temps indicatifs de lecture du Dossier Technique :

- Partie 1 "Etude technique" : 40 mn
- Partie 2 "Analyse mécanique" : 40 mn

| Question | à connotation... | nombre de points attribués | <i>temps conseillé en minutes</i> | nombre de points attribués | <i>temps conseillé en minutes</i> |
|----------|------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1.1. | "technologique" | 19 | 15 | | |
| 2.1. | technologique | 19 | 15 | | |
| 3.1. | technologique | 2 | 5 | | |
| 3.2. | technologique | 6 | 15 | | |
| 4.1. | technologique | 4 | 10 | | |
| 4.2. | technologique | 3 | 5 | | |
| 4.3. | technologique | 2 | 5 | | |
| 4.4. | technologique | 3 | 5 | | |
| 5.1. | "mécanique" | | | 3 | 5 |
| 6.1. | mécanique | | | 3 | 5 |
| 7.1. | mécanique | | | 8 | 15 |
| 7.2. | mécanique | | | 8 | 10 |
| 8.1. | technologique | 8 | 20 | | |
| 8.2. | technologique | 17 | 35 | | |
| 9.1. | technologique | 4 | 15 | | |
| 9.2. | technologique | 2 | 5 | | |
| 9.3. | technologique | 2 | 5 | | |
| 9.4. | technologique | 2 | 5 | | |
| 10.1. | technologique | 2 | 10 | | |
| 10.2. | technologique | 1 | 5 | | |
| 10.3. | technologique | 1 | 5 | | |
| 11.1. | mécanique | | | 4 | 5 |
| 11.2. | mécanique | | | 4 | 5 |

| | | | | | |
|--------------|---------------|------------|------------|-----------|-----------|
| 11.3. | mécanique | | | 6 | 10 |
| 11.4. | mécanique | | | 2 | 5 |
| 12.1. | mécanique | | | 6 | 10 |
| 12.2. | mécanique | | | 2 | 5 |
| 12.3. | mécanique | | | 4 | 5 |
| 13.1. | technologique | 3 | 10 | | |
| 13.2. | technologique | 1,5 | 5 | | |
| 13.3. | technologique | 2 | 5 | | |
| 13.4. | technologique | 4,5 | 10 | | |
| 13.5. | technologique | 1 | 5 | | |
| 13.6. | technologique | 4 | 15 | | |
| 13.7. | technologique | 11 | 25 | | |
| 13.8. | technologique | 9 | 20 | | |
| 13.9. | technologique | 4 | 10 | | |
| 13.10. | technologique | 9 | 20 | | |
| 13.11. | technologique | 2 | 10 | | |
| 13.12. | technologique | 2 | 5 | | |
| Total | | 150 | 320 | 50 | 80 |

1. Entrées et sorties du système

- 1.1. A l'aide du dossier technique du système, et notamment des schémas électriques du véhicule, recenser les Entrées / Sorties de l'Unité de Commande Electrique du groupe hydraulique de Contrôle Dynamique de Stabilité (CDS ou ESP).

REPONSES

12 Entrées :

7 Sorties :

2. Définition du niveau d'implication des capteurs

2.1. A l'aide du dossier technique, identifier, en complétant le tableau ci-dessous, les capteurs qui participent aux différentes fonctions de sécurité active.

| Capteurs \ Fonctions | ABS | ASR | ESP | REF | AFU | MSR |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| de vitesse de roue | X | | | | X | |
| de position pédale de frein | X | | | | X | |
| de position accélérateur via l'UCE de contrôle moteur | | | | | X | |
| de volant de direction | | | | | | |
| de mouvement de lacet et accélération latérale | | | | | | |
| d'inhibition | | | | | | |
| de pression de freinage | | | | | X | |

Nous développerons ci-après, l'étude de deux capteurs du système.

3. Etude du capteur de vitesse de roue

Deux principes physiques sont couramment utilisés pour mesurer la vitesse des roues.

3.1. Identifier, à partir du dossier technique, le principe utilisé dans le système étudié. Cocher votre réponse ci-dessous :

- capteur magnéto-résistif ou à effet Hall
- capteur inductif à réluctance variable (dit "magnétique" ou "inductif")

- 3.2. Comparer, d'un point de vue maintenance, les technologies de ces capteurs de vitesse. Pour cela, proposer des contrôles à réaliser sur ces capteurs pour en valider le fonctionnement. Préciser les grandeurs mesurées, les points de mesure et la forme du signal attendu en sortie.

| Type de capteur | Contrôles proposés | Outil de mesure et branchement | Signal attendu |
|--|--------------------|--------------------------------|----------------|
| magnéto-résistif ou à effet Hall | | | |
| à réluctance variable | | | |

4. Etude du capteur volant

A partir de la figure 10 du dossier technique (partie A), traduisant les informations transmises par le capteur volant, un agrandissement, reporté ci-après sur les figures 1 et 2, a été réalisé. Il permet de repérer les états logiques des sorties S1 et S2 dans chaque sens de rotation du volant.

- 4.1. Reporter les états logiques correspondants aux repères sur l'échelle de temps des niveaux logiques des sorties S1 et S2 dans chaque sens de rotation.

| Sens trigonométrique | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|
| Temps : | A | B | C | D | E |
| Sortie : | | | | | |
| S1 | 1 | | | | |
| S2 | 0 | | | | |

| Sens horaire | | | | | |
|--------------|---|---|---|---|---|
| Temps : | L | M | N | O | P |
| Sortie : | | | | | |
| S1 | 0 | | | | |
| S2 | 0 | | | | |

- 4.2. Quelles sont les informations transmises par le capteur volant après traitement du signal ?

REPONSES

- 4.3. Justifier la nécessité de la procédure de calibration du capteur en maintenance.

REPONSE

- 4.4. Dans quels cas d'intervention après-vente, cette calibration s'impose-t-elle ?

REPONSE

Figure 1 - Mesures réalisées lors d'une rotation du volant dans le sens trigonométrique :

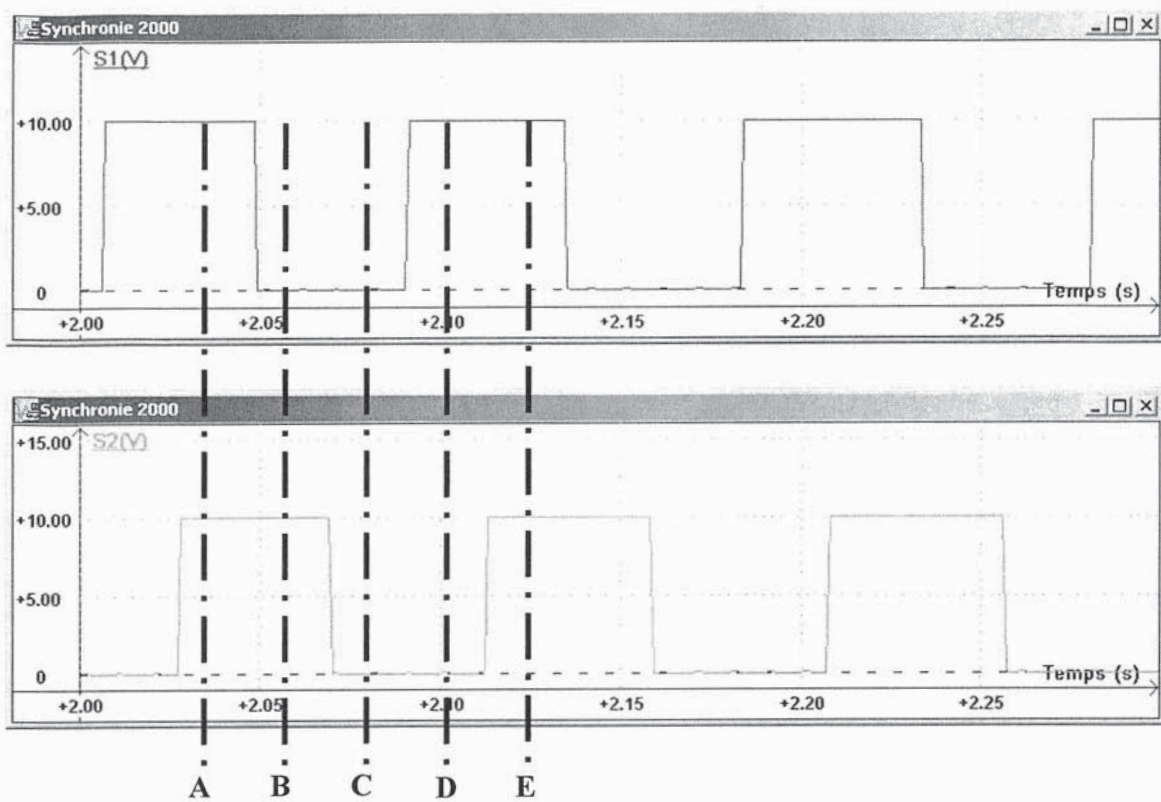
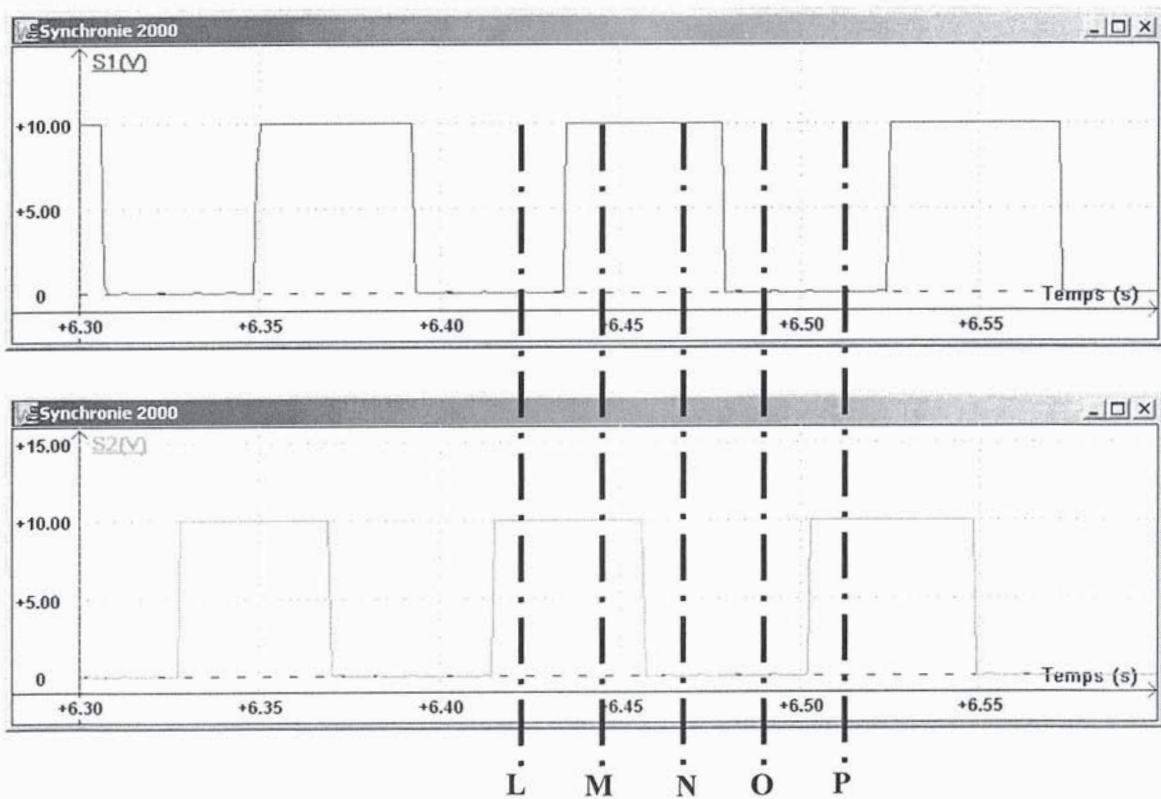


Figure 2 - Mesures réalisées lors d'une rotation du volant dans le sens horaire :



5. Modélisation du freinage

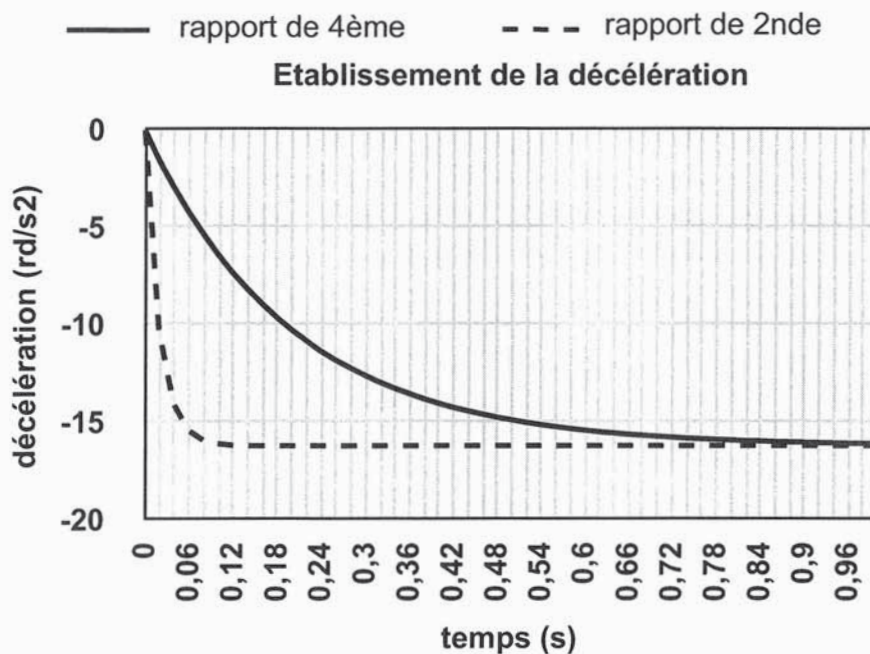
Les questions des paragraphes 5 à 7 concernent l'étude théorique de l'unité de contrôle de la régulation de l'ABS. Le candidat se référera pour la mise en équations correspondante à la partie B (sous-partie 1) du dossier technique intitulée "ANALYSE MECANIQUE DU COMPORTEMENT DU VEHICULE".

On se propose d'étudier en premier lieu l'établissement du freinage en ligne droite en considérant que le pseudo-glissement des roues n'excède pas la valeur critique λ_c . Les équations correspondantes sont celles du paragraphe 1.4. du dossier technique. Une traduction graphique de l'équation (18) est proposée sur la figure 3. Les 2 courbes représentent l'évolution de la décélération angulaire des roues avant, en fonction du temps, respectivement pour les 2 rapports de boîte de 4ème et de 2nde.

- Données considérées pour l'obtention de ces courbes : vitesse du véhicule $V_{réf} = 50$ km/h, effort normal $N_i = 6180$ N sur une roue avant, intensité du freinage caractérisée par $K' = 4000$ Nm/s, inertie rapportée à la roue $I_{ri} = 5$ kg.m² pour le rapport de boîte de 4ème et $I_{ri} = 50$ kg.m² pour le rapport de boîte de 2nde.

- 5.1. Conclure en interprétant ces résultats, quant à l'incidence du rapport de boîte engagé sur l'efficacité du freinage.

Graphe d'évolution :



- Figure 3. Rotation dans le sens horaire -

REPONSE :

6. Limitation du modèle

On rappelle que la loi "coefficient de frottement en fonction du pseudo-glissement" employée précédemment : $\mu = k\lambda$, n'est valide que jusqu'à la valeur critique λ_c .

- 6.1. Calculer le "moment adhérent limite", c'est à dire le moment maximal admissible au niveau du contact entre une roue avant et le sol, associé au coefficient de frottement maximal $\mu_c = 0,76$ (route sèche).

REPONSE :

7. Analyse du risque de blocage d'une roue

Les graphes fournis sur les figures 4 et 5 (page 13) indiquent l'évolution "idéalisée" en fonction du temps, des grandeurs caractéristiques d'un freinage d'urgence sur route sèche (en valeur absolue). Le modèle employé est toujours celui introduit dans le paragraphe 1.4. du dossier technique (partie B).

Ces courbes traduisent des résultats issus de la résolution de l'équation (13) présentée dans le paragraphe 1.2. du dossier technique.

- Le 1er graphe correspond à un freinage avec une vitesse initiale du véhicule $V_{réf} = 90$ km/h, un rapport de boîte de 4ème et un moment d'inertie rapporté à la roue $I_{Ri} = 5$ kg.m².
- Le 2nd graphe correspond à un freinage avec une vitesse initiale du véhicule $V_{réf} = 40$ km/h, un rapport de boîte de 2nde et un moment d'inertie rapporté à la roue $I_{Ri} = 50$ kg.m².

L'objectif de l'analyse est de déterminer les conditions associées à la perte d'adhérence entre la roue et le sol. Le critère à considérer portera sur le dépassement du "moment adhérent limite" calculé précédemment (équivalent au dépassement de la valeur critique λ_c). Le modèle ne pouvant traduire cette hypothèse, on se propose de raisonner graphiquement.

7.1. On demande eu égard à ces 2 situations de freinage :

- De reporter sur chaque graphique, le "moment adhérent limite" calculé précédemment (considérer à défaut la valeur de 1550 Nm), de relever la valeur du produit $I_{Ri}d\omega/dt$ correspondante sur le graphe pour en déduire la décélération angulaire $d\omega/dt$ de la roue associée au risque d'apparition du blocage.

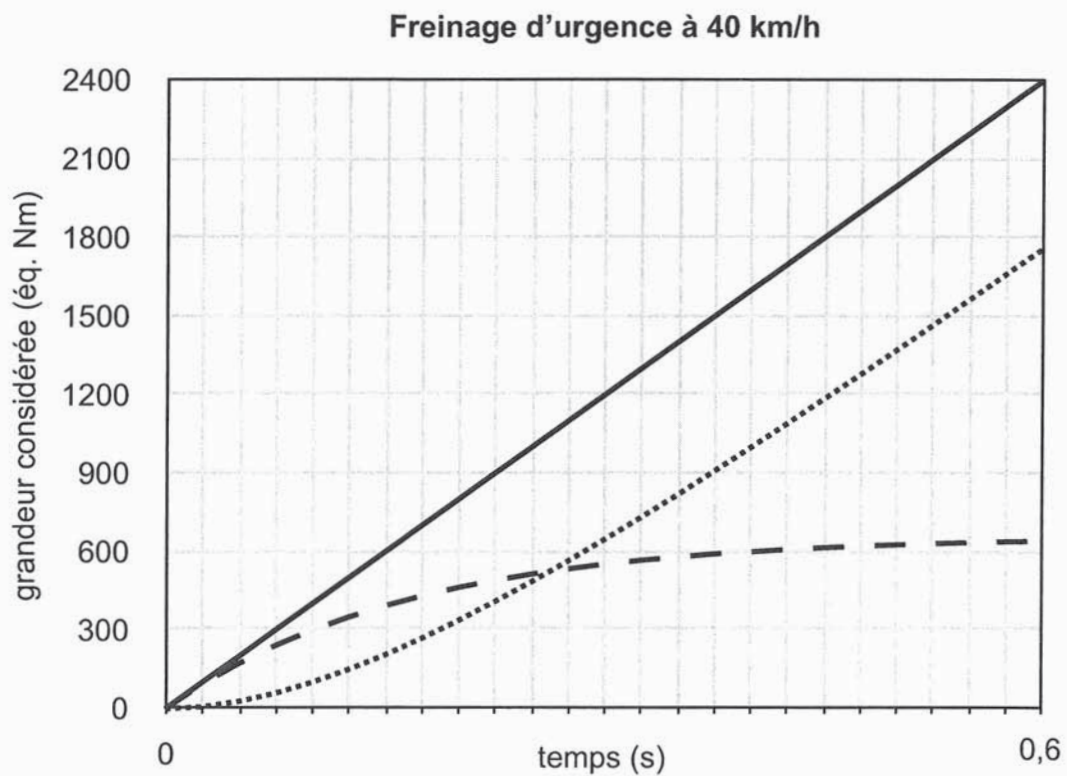
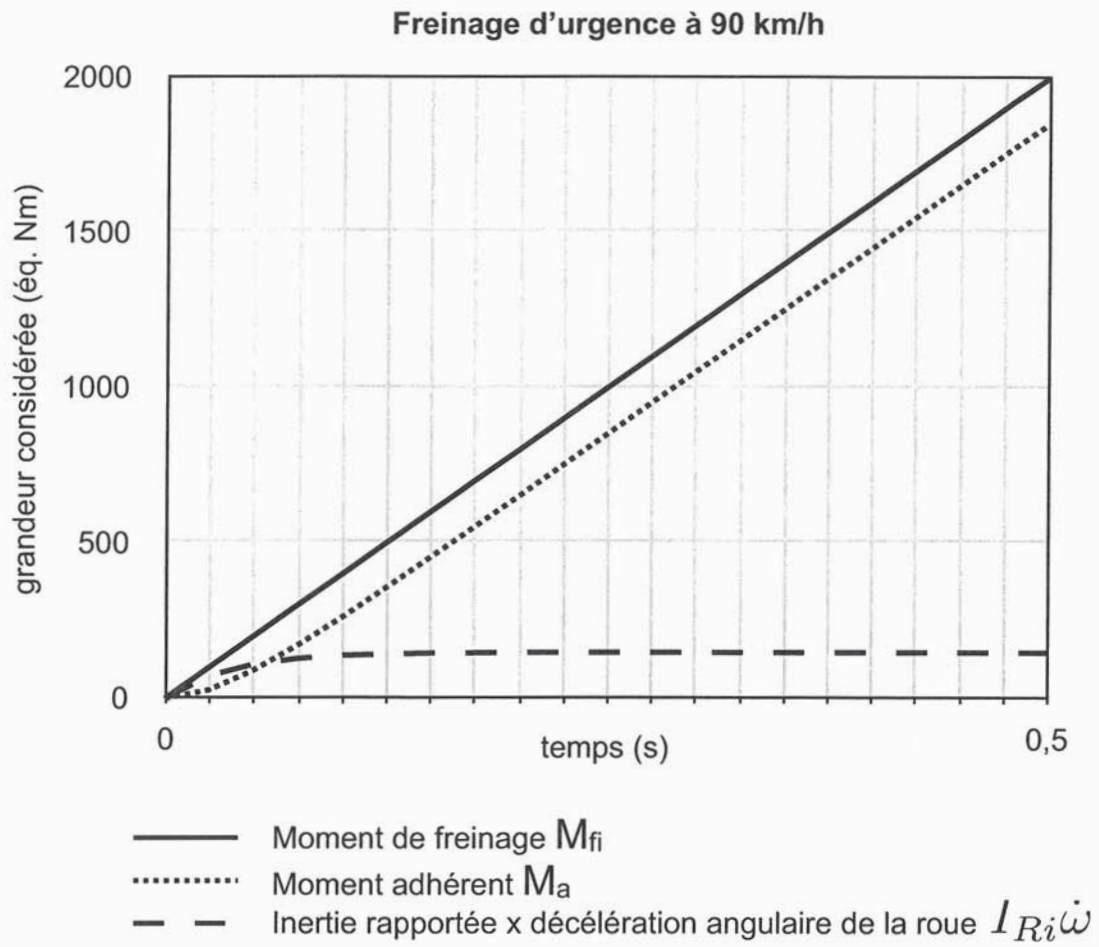
- De tracer sur chaque graphique (page 13), en supposant que le moment de freinage continue à augmenter, l'évolution de l'accélération angulaire de la roue après l'instant du dépassement du "moment adhérent limite".
- 7.2. Conclure quant aux paramètres à considérer au niveau du calculateur d'anti-blocage ABS en ce qui concerne le déclenchement de la régulation. Vous préciserez quelles informations peuvent être prises en compte via les différents calculateurs au travers du réseau CAN.

REPONSES :

1.

2.

Figures 4 et 5 - Graphes à renseigner :



L'UCE commande la partie opérative dont nous proposons l'étude ci-après.

8. Etude des régulations ABS et ASR

8.1. Fonctionnement en régulation ABS

En s'appuyant sur le modèle présenté dans le dossier technique, décrire les étapes de fonctionnement de l'ABS, en complétant le tableau ci-dessous, lorsqu'une roue arrière atteint le glissement critique.

| N° d'étape | Phase de fonctionnement |
|------------|---|
| 5 | Freinage normal (zone stable) |
| 6 | Freinage avec risque de blocage de la roue ARD |
| 7 | Freinage avec risque de blocage persistant de la roue ARD |

| N° étape | EV Admission | | EV Echappem ^t | | EV d'inversion | | EV principales | | EV Admission | | EV Echappem ^t | | Fonctionnement pompe | |
|----------|--------------|-----|--------------------------|-----|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|-----|--------------------------|-----|----------------------|-----------|
| | AVG | AVD | AVG | AVD | AVG ARD - EV inv1 | AVD ARG - EV inv2 | AVG ARD - EV princ1 | AVD ARG - EV princ2 | ARD | ARG | ARD | ARG | décharge (retour) | précharge |
| 5 | | | | | O | O | F | F | | | | | | |
| 6 | | | | | O | O | F | F | | | | | | |
| 7 | | | | | O | O | F | F | | | | | | |

8.2. Fonctionnement en régulation ASR

De la même façon, décrire les étapes de fonctionnement de l'ASR, en complétant le tableau ci-dessous, lorsqu'une seule roue motrice (AVD) patine à l'accélération.

| N° d'étape | Phase de fonctionnement |
|------------|---|
| 11 | Patinage de la roue motrice AVD à l'accélération |
| 12 | Patinage persistant de la roue motrice AVD à l'accélération |
| 13 | Diminution du patinage. Chute de pression |

| N° étape | EV Admission | | EV Echappem ^t | | EV d'inversion | | EV principales | | EV Admission | | EV Echappem ^t | | Fonctionnement pompe | |
|----------|--------------|-----|--------------------------|-----|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|-----|--------------------------|-----|----------------------|-----------|
| | AVG | AVD | AVG | AVD | AVG ARD - EV inv1 | AVD ARG - EV inv2 | AVG ARD - EV princ1 | AVD ARG - EV princ2 | ARD | ARG | ARD | ARG | décharge (retour) | précharge |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |

9. Etude de composants

En vous appuyant sur le dossier technique et notamment le schéma hydraulique, préciser :

- 9.1. Dans quelle phase de fonctionnement interviennent les clapets C1 à C4 ? Quelle serait la conséquence d'un blocage en position fermée d'un de ces clapets ?

REPONSES

| |
|--|
| |
| |

- 9.2. Dans quelle phase de fonctionnement intervient le composant "A" ?

REPONSE

| |
|--|
| |
|--|

- 9.3. Quelle serait la conséquence d'un défaut d'étanchéité au niveau des clapets C9 et C10 (ou C11 et C12) ?

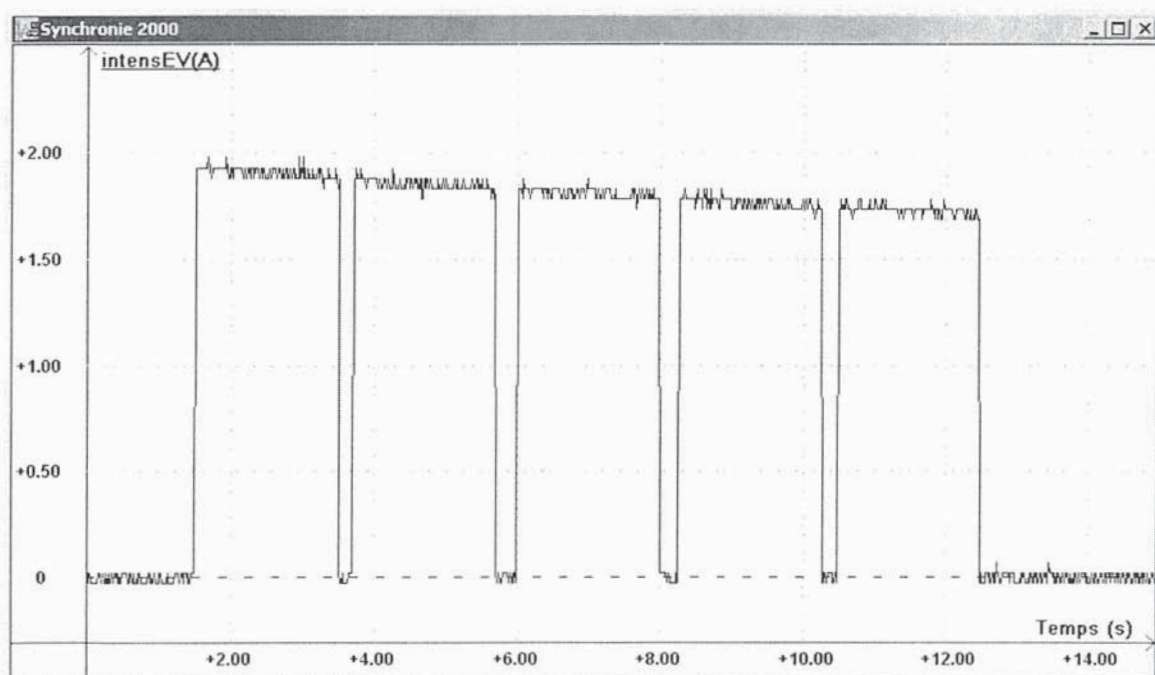
REPONSE

9.4. Justifier l'utilisation de l'outil de diagnostic de dialogue avec le calculateur pour la réalisation de la purge.

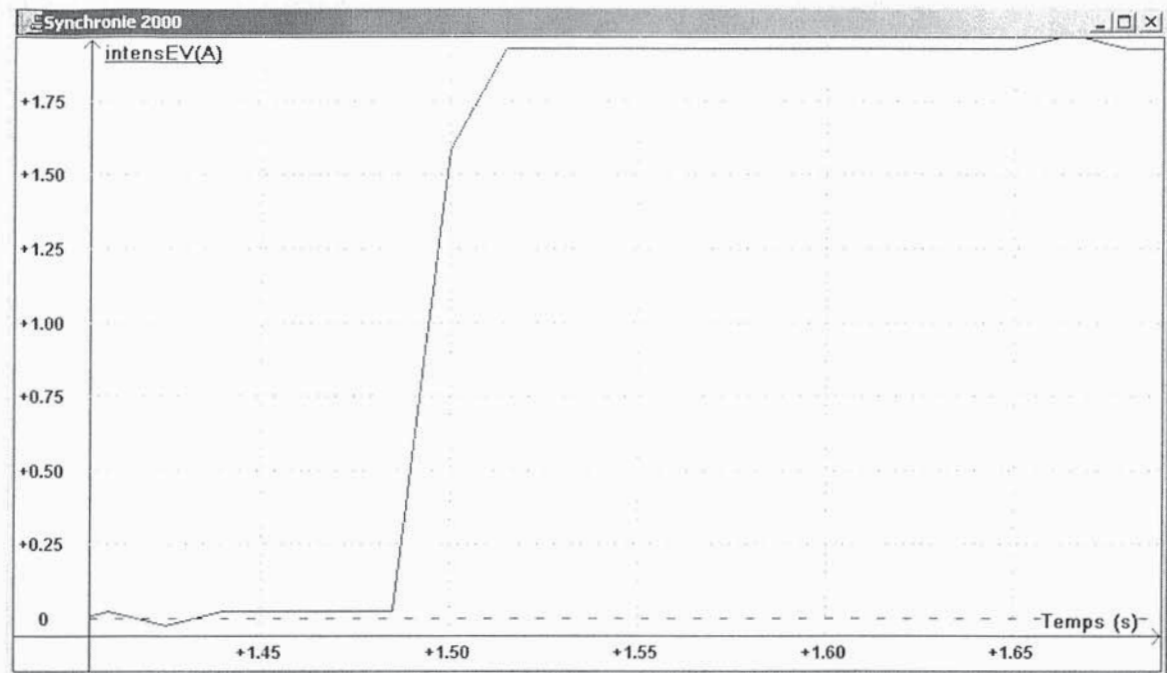
REPONSE

10. Commande des électrovannes

A l'aide d'un système d'acquisition de données, l'intensité de commande d'une électrovanne a été enregistrée (courbe indiquée sur la figure 6). Un "zoom" de la phase de montée en intensité, donné sur la figure 7, permet de remarquer que cette montée n'est pas instantanée.



- Figure 6. Commande d'une électrovanne -



- Figure 7. "Zoom" sur la phase de montée -

10.1. Justifier la pente de cette montée en intensité. Préciser de quelles caractéristiques électriques dépend cette montée en intensité.

REPONSE

10.2. Quelle serait la valeur du courant si, pendant un contrôle, on alimentait l'électrovanne (de résistance $R = 0.6 \Omega$) en courant continu sous une tension de 12 volt ?

REPONSE

10.3. Comparez votre réponse avec la valeur constatée dans le graphe de la figure 6 et justifiez ?

REPONSE

11. Comportement du véhicule en virage

Cette seconde partie du sujet porte sur l'étude du comportement du véhicule en virage et de l'unité de contrôle de la régulation de l'ESP.

Elle débute par 2 séries de questions à caractère théorique. Le candidat se référera pour la mise en équations correspondante à la partie B (sous-partie 2) du dossier technique intitulée "ANALYSE MECANIQUE DU COMPORTEMENT DU VEHICULE".

Hypothèses :

- Le véhicule est supposé négocier un virage à gauche. De fait, l'analyse sera en conformité avec le schéma de la figure 5 du dossier technique, notamment en ce qui concerne les signes des grandeurs à considérer.
- La vitesse du véhicule est $V = 25$ m/s. Le rayon de courbure nominal du virage est $R = 200$ m. Le coefficient de dérive des pneumatiques est $C = 100\,000$ rad/N (pour les 4 roues).

11.1. Calculer le gradient sous-vireur K et indiquer si le véhicule étudié possède un comportement du type sous-vireur ou sur-vireur.

11.2. Calculer la vitesse de lacet ω et l'angle de braquage δ (en faisant l'hypothèse qu'il s'agit d'un virage "en régime établi").

11.3. A partir de cette même hypothèse, déterminer les moments suivants (attention aux signes) :

- Le couple de lacet : $C_\omega = N_\omega \omega / V$.
- Le couple de braquage : $C_\delta = N_\delta \delta$.
- Utiliser l'équation (24) du dossier technique en considérant une accélération angulaire nulle et déterminer ainsi le couple de dérive : $C_\beta = N_\beta \beta$.

11.4. En déduire la valeur de l'angle de dérive β .

REPONSES

1.

2.

3.

4.

12. Etude théorique d'une correction de trajectoire par le système ESP

Cette seconde série de questions porte sur l'étude de la perte d'adhérence d'une roue avant (voire des 2 roues avant), survenant à partir des conditions précédentes de roulage en virage établi (vitesse du véhicule $V = 25$ m/s et rayon de courbure $R = 200$ m).

On réutilisera à cet effet le même modèle, en faisant l'hypothèse que le coefficient de dérive C_f des pneumatiques associé aux roues avant (pour l'essieu) chute brutalement : de $C_f = 100\,000$ rad/N à $C_f = 50\,000$ rad/N (et toujours $C_r = 100\,000$ rad/N pour l'essieu arrière).

- 12.1. Vérifier à l'instant de la perte d'adhérence, que les valeurs des couples de lacet, de braquage et de dérive sont respectivement égaux à $C_\omega = -2\,102$ Nm, $C_\delta = 1\,652$ Nm, $C_\beta = -1\,454$ Nm. On supposera que les variables cinématiques ω , V , δ et β n'ont pas le temps de varier eu égard à la phase de virage établi.
- 12.2. En déduire la valeur du moment de compensation à introduire, lequel permet théoriquement de corriger la perte d'adhérence et de restabiliser "instantanément" le véhicule.
- 12.3. Définir conformément à la stratégie évoquée dans le dossier technique, sur quelle roue, il convient que le système ESP agisse pour obtenir cette correction. Déterminer la nature et l'intensité de l'action mécanique nécessaire.

REPONSES

1.

2.

3.

13. Analyse du fonctionnement du système pendant une régulation ESP

Diagnostic

Problématique :

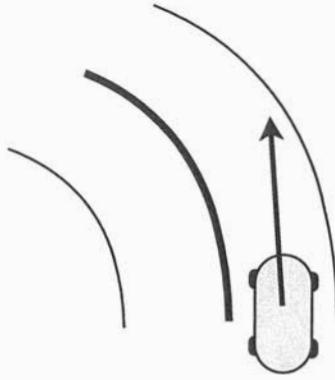
Suite à un accident de circulation, le véhicule est expertisé dans le réseau APV du constructeur. Le client met en cause le constructeur pour le comportement du véhicule qu'il estime anormal (équipé de système de sécurité active : ESP...).

Recueil de données :

Le véhicule n'est plus en état de circuler, la carrosserie a subi des dommages importants. Aussi, aucune validation du comportement ne peut être réalisée dans l'immédiat. Les parties mécaniques du véhicule ne présentent pas de défaut apparent. La chaîne de transmission (BVA, arbres de transmission) ne présente pas de détérioration apparente. Aucune fuite, aucun bruit anormal, aucune odeur particulière ne sont constatés mais le démarrage du moteur s'avère impossible (aucune action du démarreur). Des témoins (moteur, ESP...) sont allumés accompagnés de l'affichage de messages d'alerte sur l'afficheur multi-fonction. Véhicule levé, les roues tournent normalement, l'état et la pression des pneus sont, par ailleurs, conformes. La "partie mécanique" du véhicule ne semble pas être endommagée, seule la carrosserie a subi de sérieux dégâts, notamment à l'AVD. Les prétensionneurs de ceinture et les modules des airbags se sont déclenchés.

Circonstances précisées par le client :

« Roulant à 90 km/h, j'ai été surpris par un sol glissant dans le virage. Malgré un freinage et une manœuvre d'évitement, mon véhicule s'est déporté vers l'extérieur du virage sans me permettre d'éviter la collision ».



- Figure 8. Véhicule à l'approche du virage -

Dans un premier temps, il est demandé d'analyser le symptôme suivant : "Le moteur ne démarre pas".

Le technicien utilise l'outil de diagnostic, branché sur le connecteur C001 (voir schémas électriques en annexe) pour communiquer avec les éléments électriques du véhicule.

Une "lecture défauts" permet de recenser les points suivants :

- dans la fonction moteur (CMM) :
 - défaut de réception de communication avec le BSI,
 - défaut de commande à distance, réveil principal,
 - défaut de démarrage et arrêt moteur piloté.

- dans le BSI :
 - défaut CAN général, bus off,
 - absence de communication avec CMM,
 - absence de communication avec le BHI.

- dans la fonction ESP :
 - impossibilité de communication avec l'outil de diagnostic.

Analyse des réseaux multiplexés :

Le technicien oriente son diagnostic vers les réseaux de communication multiplexés.

13.1. Préciser, à l'aide des schémas synoptiques des réseaux multiplexés :

- Le(s) réseau(x) concerné(s) par la communication entre BSI, ESP et CMM.

REPONSE

- Les références des lignes de communication des trames.

REPONSE

- Les UCE (Unité de Commande Électronique) terminales de ce réseau.

REPONSE

L'autorisation de démarrage du moteur est fournie par le BSI au calculateur moteur (CMM) via le réseau multiplexé (fonction ADC Anti Démarrage Codé).

13.2. Quelles sont les UCE qui doivent être nécessairement raccordées au réseau et en bon état de fonctionnement pour transmettre cette information ?

REPONSE

Après vérification des fusibles du BSI, le technicien réalise des mesures sur le circuit. Avec un voltmètre, sur la prise diagnostic C001, contact établi au tableau de bord :

- Mesure de la tension entre la borne 6 et la masse : 2.67 V.
- Mesure de la tension entre la borne 14 et la masse : 2.49 V.

Avec un ohmètre, sur la borne 40 Voies NoIR du BSI, contact coupé :

- Résistance entre les bornes 2 et 4 : 123,7 Ω .

13.3. Que pouvez-vous en conclure au sujet du BSI ?

REPONSE :

Avec un voltmètre, à l'aide d'une boîte à bornes connectée, en parallèle sur le raccordement 48 Voies NoIR du CMM DT 17 (moteur diesel), contact établi :

- Mesure de la tension entre la borne A3 et la masse : 0.01 V.
- Mesure de la tension entre la borne A4 et la masse : 0.01 V.

Avec un ohmètre, à l'aide d'une boîte à bornes connectée, en parallèle sur le raccordement 48 Voies NoIR du CMM DT 17, contact coupé :

- Résistance entre les bornes A3 et A4 : 120.1 Ω .
- Résistance entre la borne A3 et la masse : 9.2 k Ω .
- Résistance entre la borne A4 et la masse : 9.2 k Ω .

13.4. Que pouvez-vous déduire de ces mesures ?

REPONSE

13.5. Proposer des mesures à effectuer pour poursuivre la recherche de(s) panne(s).

REPONSE

D'autres mesures fournissent les résultats suivants :

- Résistance entre la borne A4 de CMM et 14 de ESP : 0.01Ω .
- Résistance entre la borne A3 de CMM et 2 de ESP : 0.01Ω .
- Résistance entre la borne 14 de ESP et D2 de BHI : 0.01Ω .
- Résistance entre la borne 2 de ESP et D4 de BHI : 0.01Ω .
- Résistance entre la borne D2 de BHI et 2 de BSI : résistance infinie.
- Résistance entre la borne D4 de BHI et 4 de BSI : résistance infinie.
- Résistance entre la borne D3 de CSS et 2 de BSI : 0.01Ω .
- Résistance entre la borne E1 de CSS et 4 de BSI : 0.01Ω .

13.6. Que pouvez-vous conclure de ces mesures ? Quel(s) élément(s) pouvez-vous mettre en cause ?

REPONSE

Après réparation de cet incident, il est possible de démarrer le moteur. Les défauts de communication peuvent être effacés avec l'outil de diagnostic.
On désire maintenant rechercher d'éventuel(s) lien(s) entre un dysfonctionnement du système ESP et l'accident de circulation du véhicule.

- Analyse d'une éventuelle défaillance de la fonction ESP :

13.7. En lien avec les circonstances de l'accident, rechercher, en particulier à l'aide du diagramme FAST, les structures associées à valider pour la fonction ESP.

REPONSE :

| Fonctions concernées par la sécurité de roulage | Composants (structures associées) à valider |
|---|---|
| ABS | |
| ASR | |

| | |
|-----|--|
| ESP | |
| REF | |
| AFU | |
| MSR | |

- Analyse des défauts d'informations transmises par les capteurs :

13.8. A l'aide des schémas électriques, recenser parmi les entrées, les informations nécessaires à la fonction ESP. Classer ces entrées selon les différents types de transmission de données vers le calculateur.

| Transmission des entrées | Informations d'entrée |
|---|-----------------------|
| <p style="text-align: center;">Liaison par réseau multiplexé</p> | |
| <p style="text-align: center;">Liaison "filaire"</p> | |
| <p style="text-align: center;">Transmission directe interne au groupe hydraulique</p> | |

13.9. En vous reportant au schéma synoptique du réseau multiplexé, préciser les conséquences, sur l'acheminement des informations dans la gestion de la régulation ESP :

a- d'une connexion défailante du boîtier FSE sur le réseau.

REPONSE

b- d'une connexion défailante du boîtier Gyromètre d'ESP sur le réseau.

REPONSE

13.10. Afin d'approfondir le diagnostic, l'utilisation de l'outil de diagnostic nous permet de recenser les informations suivantes :

a- Menu "Lecture défauts" : Aucun défaut en mémoire

b- Menu "Mesures paramètres" : des écrans de mesures de paramètres sont fournis dans le dossier technique DT_{A3}. Ces tableaux sont fournis à titre indicatif. L'enregistrement de ces mesures étant réalisé en statique.

Proposer une méthode de vérification du bon fonctionnement des différents composants en utilisant la validation des mesures paramètres.

REPONSE :

| Composants ou paramètres contrôlés | Conditions de contrôle | Résultat attendu dans mesures paramètres |
|------------------------------------|------------------------|--|
| Capteur de vitesse de roue | | |
| Gyromètre | | |
| Capteur de pression | | |
| Contacteur inhibition ON/OFF | | |
| Capteur d'angle de volant | | |
| Pédale de frein | | |
| Informations moteur | | |
| Infos BVA | | |

c- Menu "Tests actionneurs" : ce menu propose la commande, à partir de l'outil de diagnostic des différents composants de la partie opérative.

En vous aidant de l'analyse du comportement du système ESP, préciser les composants hydrauliques à vérifier par un test actionneurs.

REPONSE

13.11. A l'aide du schéma électrique de la fonction ESP, rechercher le cheminement de l'information fournie par le contacteur d'inhibition à l'UCE d'ESP. Dans le dossier technique, rechercher la ou les condition(s) de mise en oeuvre de cette inhibition.

REPONSE

13.12. Suite aux investigations précédentes et à l'obtention de résultats positifs, que pourriez-vous faire comme hypothèses pour expliquer la survenue de l'accident ?

REPONSE