

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES
Session 2007

Option(s) A : Voitures particulières

Nature de l'épreuve : E 2 : Épreuve technologique
Unité U 2 : Étude de cas Expertise technique
Épreuve écrite - coefficient 3. - durée 3 h

THEME SUPPORT DE L'ETUDE :

***LA DIRECTION ASSISTEE ELECTRIQUE (DAE)
DE LA CITROEN C3***

DOSSIER CORRIGE

Dossier Corrigé 1/10 à 10/10

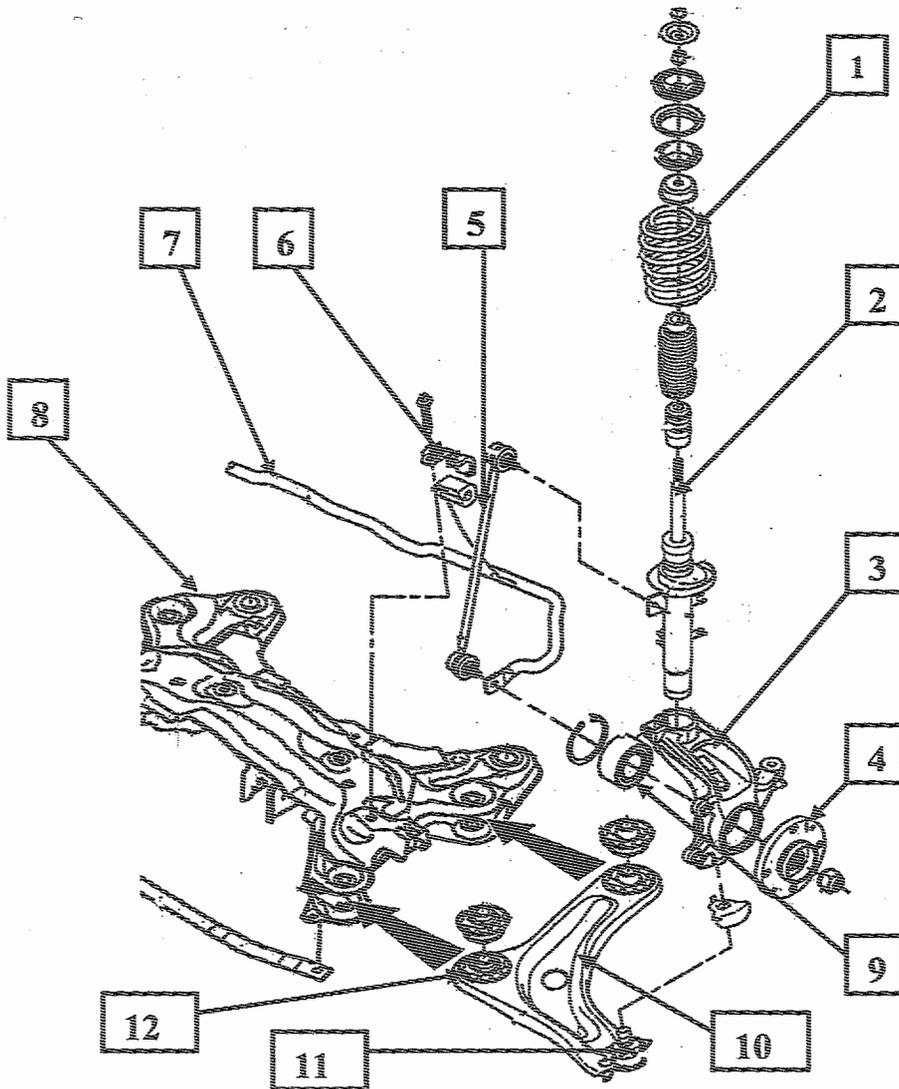
Examen : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL	Option : A	Session : 2007	
Spécialité : Maintenance Automobile	0706-MV VP T bis	Durée : 3 h	Coef. : 3
Epreuve : E2 - Épreuve technologique	Unité : U2 – Étude de cas - Expertise technique		

- Un client se présente au garage suite à un choc contre un trottoir . Son véhicule « tire » et la direction lui semble plus « dure » qu'avant l'incident .

1- Mise en situation du système sur la C3 :

- a) A partir du schéma ci-dessous , compléter le tableau en indiquant le nom des éléments désignés :

/3



N°	Désignation	N°	Désignation
1	Ressort de suspension(hélicoïdal)	7	Barre stabilisatrice (barre anti-roulis)
2	Amortisseur (tige)	8	Berceau
3	Pivot (porte fusée)	9	Roulement de roue
4	Moyeu	10	Triangle inférieur
5	Biellette de barre stabilisatrice	11	Rotule inférieure
6	Palier de barre stabilisatrice	12	Silentbloc de fixation du triangle

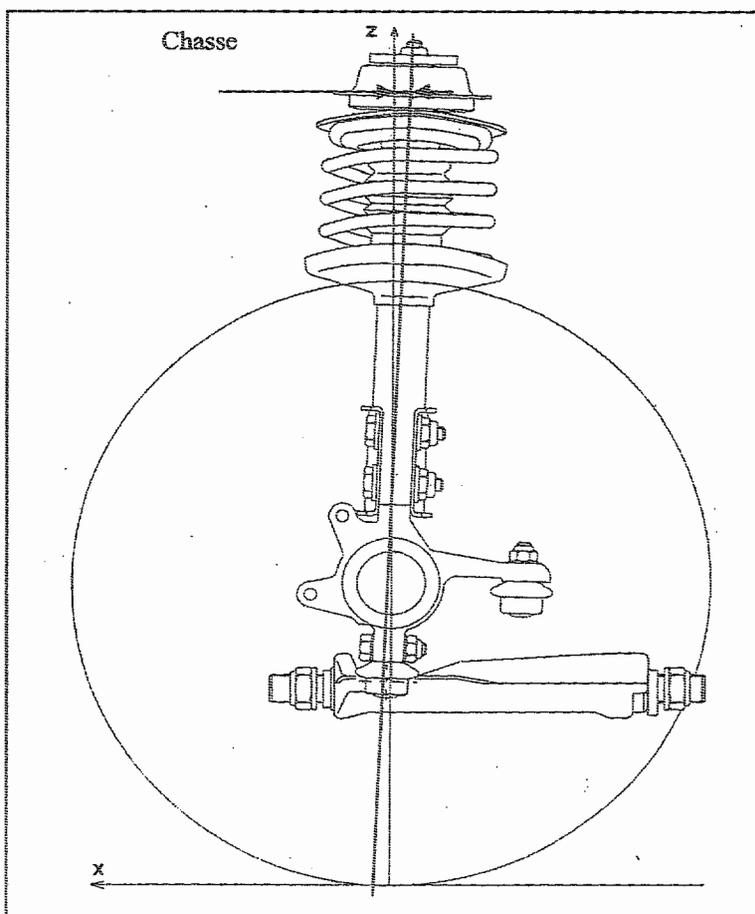
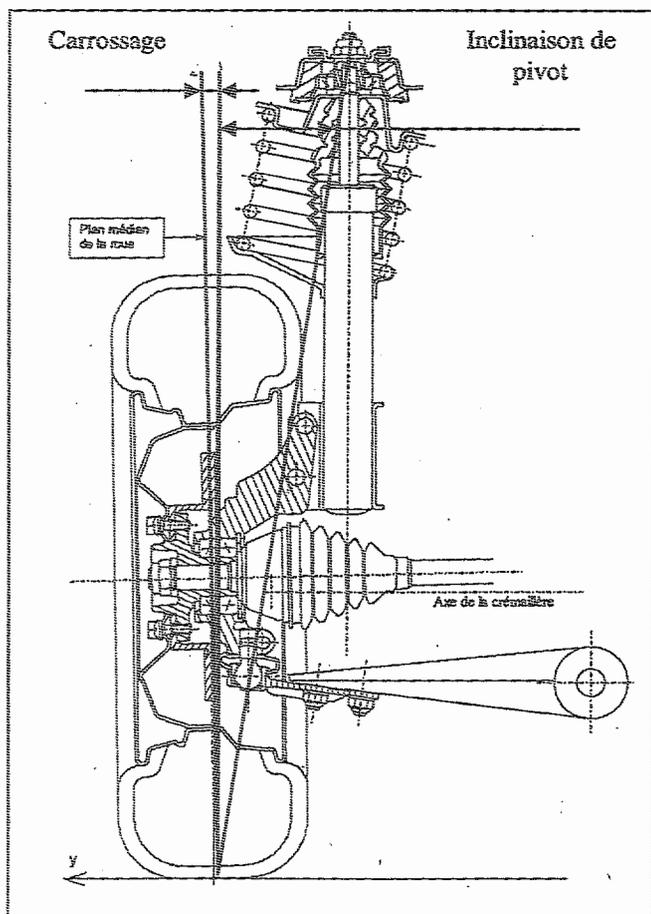
- Sur les schémas suivants on vous demande de :

b) Matérialiser par des axes les angles caractéristiques de la géométrie d'un train avant.

/1.5

c) Citer le nom des angles représentés (directement sur le schéma) :

/1.5



d) De quelle nature est le déport au sol ? (entourer la bonne réponse) :

/ 1

POSITIF

NEGATIF

NUL

e) Que représente l'angle inclus ? De quelle pièce une valeur non conforme de cet angle indique-t-elle la déformation :

/ 2

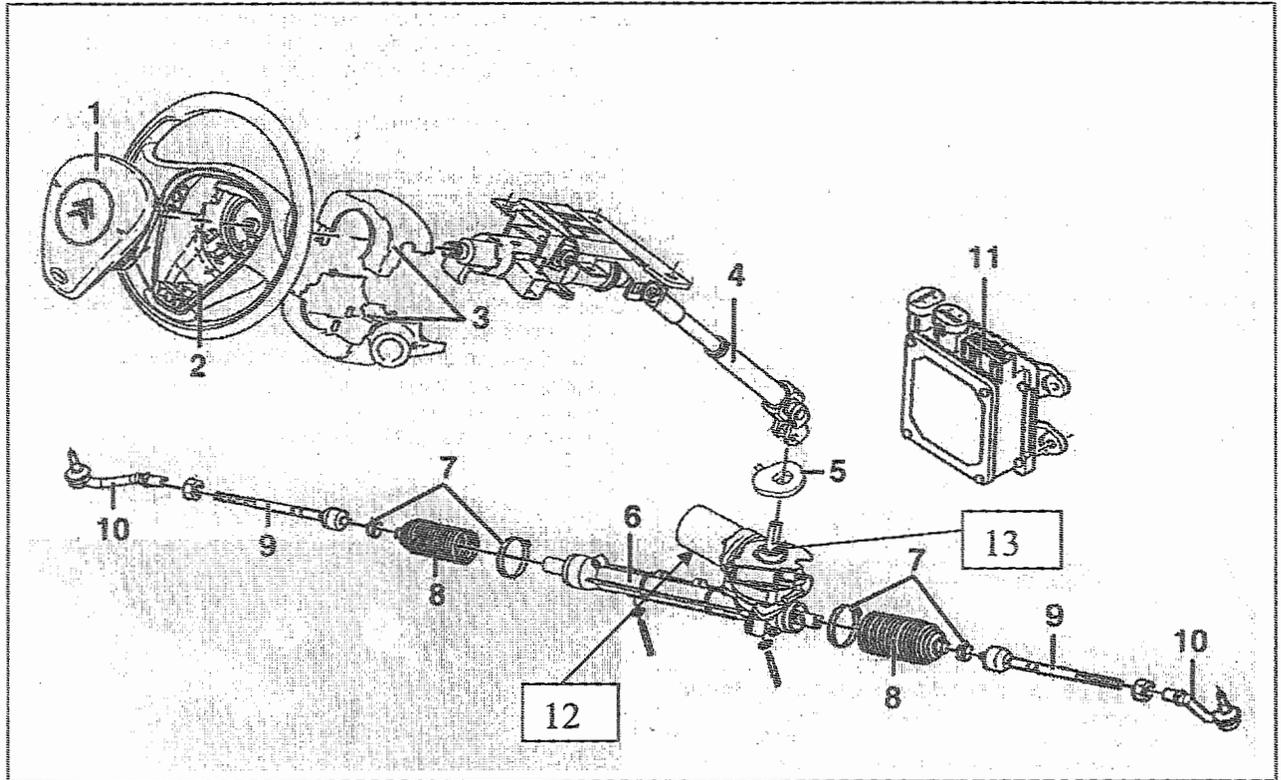
- L'angle inclus représente le carrossage + l'inclinaison de pivot , une valeur non conforme de cet angle indique une déformation du pivot (porte fusée) .

f) Identifier les organes constitutifs de la direction assistée de la C3 en complétant le tableau :

16.5

g) Situez sur le schéma ci-dessous les 2 éléments spécifiques de l'assistance non repérés, vous indiquerez leur désignation (repères 12 et 13) dans le tableau :

12



N°	Désignations	N°	Désignations
11	Calculateur	7	Colliers
2	Volant	1	Airbag
6	Boîtier de direction	8	Soufflets
9	Biellettes	5	Joint
4	Colonne	12	<i>Moteur d'assistance</i>
3	Coquilles	13	<i>Capteur de couple</i>
10	Rotules		

h) Complétez le tableau de brochage du calculateur DEA en indiquant le numéro des bornes correspondant à l'affectation pour le connecteur 15V .

/ 4.5

i) Les affectations et numéros de bornes pour les 2 autres connecteurs :

/ 1

BROCHAGE DU CALCULATEUR DE DIRECTION ASSISTEE	
Bornes	Affectation
Connecteur 15V NR	
14	Ligne multiplexée
3	Capteur de température moteur d'assistance
5	Alimentation APC
10	Capteur de couple
1	Capteur température moteur d'assistance
6	Ligne multiplexée
13	Capteur de couple
12	Ligne diag.
10	Capteur de couple
Connecteur 2V NR	
1	Masse
2	Alimentation par MF8
Connecteur 2V GR	
1	Commande moteur d'assistance
2	Commande moteur d'assistance

j) Indiquez le numéro du ou des fusible(s) de protection électrique du circuit :

- Fusible(s) : MF8 / F4

/ 1

k) Le système est équipé d'une sonde de température , indiquez sa position sur le véhicule et justifiez son intérêt :

/ 2

- La sonde de température est fixée près du moteur d'assistance , elle a pour fonction d'informer le calculateur DAE sur la température du moteur afin d'adopter une stratégie de réduction d'intensité pour éviter un échauffement trop important .

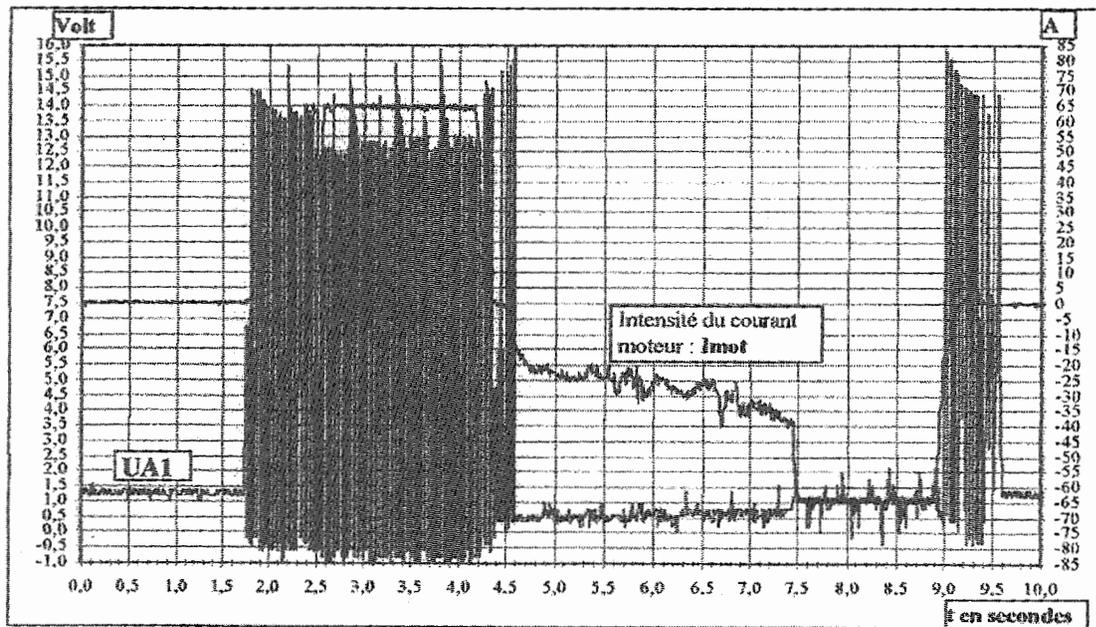
l) Quels sont les 2 paramètres pris en charge par le calculateur pour déterminer le niveau d'assistance :

/ 2

Le couple appliqué au volant (capteur de couple) et la vitesse véhicule .

- Graphe caractéristique de l'alimentation électrique du moteur d'assistance :

Graphe n°1



UA1 : Tension mesurée entre une borne du moteur électrique (point A1) et la masse.

Imot : Intensité mesurée sur l'un des 2 câbles d'alimentation du moteur par le calculateur DAE

m) Relevez la valeur maxi de l'intensité de commande du moteur : 65 A

/1

n) Justifiez cette valeur :

/2

Suivant le type de motorisation (poids du véhicule) le constructeur prévoit 2 puissances différentes , nécessitant une intensité de 60 ou 65 A .

o) Quelle manœuvre est-il nécessaire d'effectuer avec la direction pour obtenir ce graphe ?

/2

Braquage en butée maxi d'un côté puis de l'autre , le sens du courant est inversé pour obtenir l'inversion de sens de rotation du moteur d'assistance (65 A / -65A)

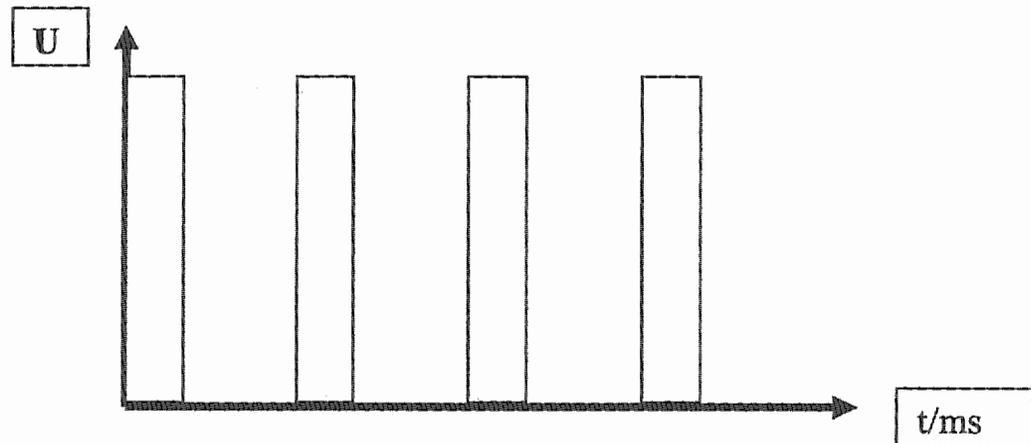
- L'alimentation du moteur d'assistance est effectuée par le calculateur au travers d'un module de contrôle , l'interface de puissance , qui fournit la tension sous la forme d'un RCO :

p) Que signifie le sigle RCO : *Rapport Cyclique d'Ouverture*

/ 1

q) Représentez ci-dessous le graphe d'un RCO de 30 % sur 3 périodes :

/ 1



r) A partir de la formule : $C = K \cdot \phi \cdot I$ (K étant une constante) , pour la DAE quel paramètre permet de modifier le couple de sortie du moteur d'assistance , justifier votre réponse en relevant un exemple dans le dossier ressource :

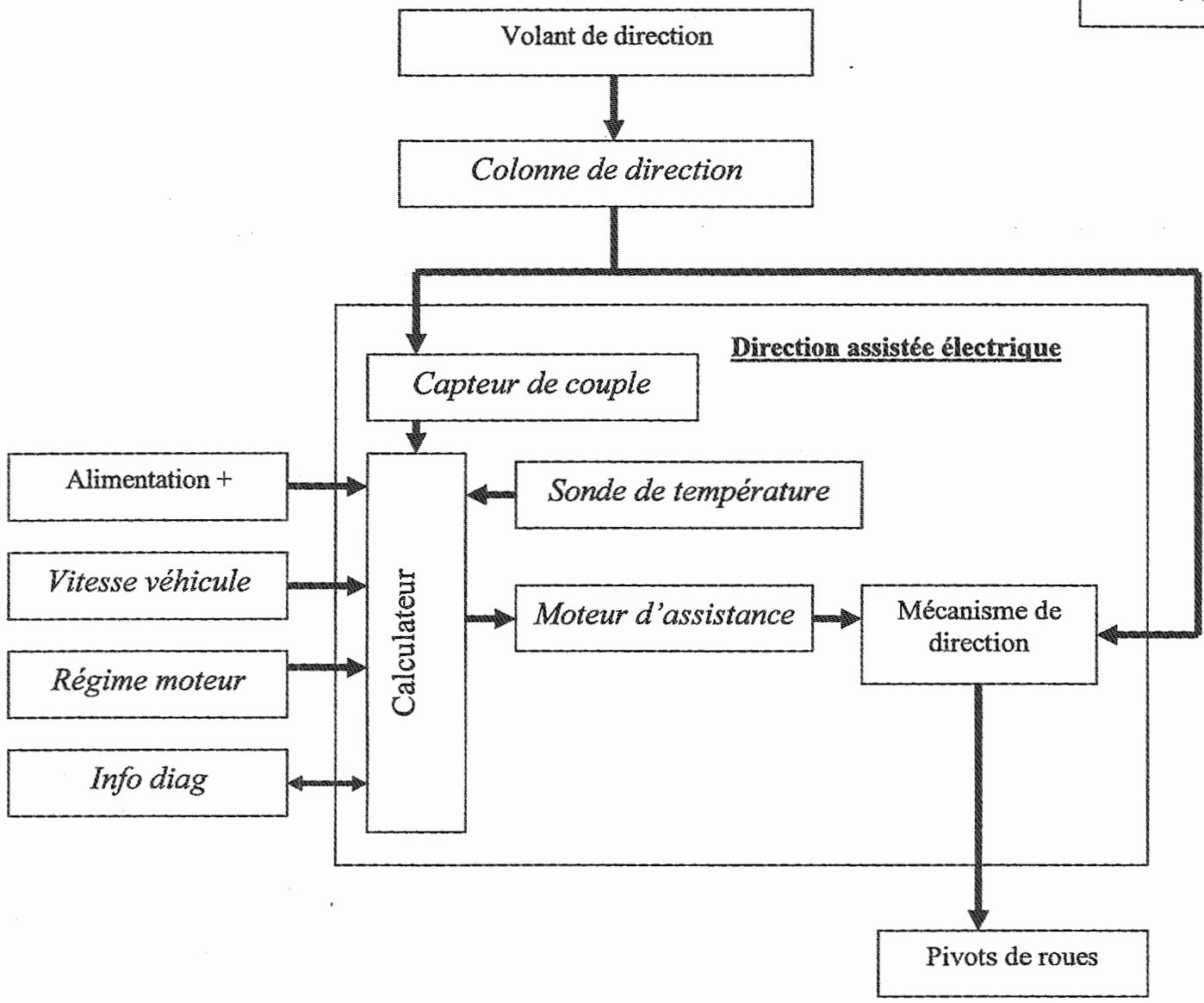
/ 2

- Pour augmenter C on peut agir soit sur ϕ soit sur I , le moteur ayant un inducteur à aimant permanent , la seule façon de modifier le couple est de faire varier I .

- Le dossier ressource comporte le graphe des lois d'assistance qui indique la variation d'intensité fournit au moteur en fonction de la demande d'assistance mesurée par le capteur de couple .

s) Complétez le synoptique du système en indiquant le nom de l'élément dans la case correspondante :

17



t) Justifiez l'intérêt de ce type d'assistance par rapport à un système hydraulique :

13

- L'énergie est consommée seulement en cas de besoin d'ou une réduction de la consommation de carburant , réduction de la masse globale du système , plus de fluide hydraulique .

2 – Vérification sur véhicule :

Vous décidez d'effectuer un contrôle de la géométrie des trains :

Relevé des angles		
Train avant :		
Angle	Droit :	Gauche :
Carrossage	2°20	0°40
Pivot	6°20	10°10
Chasse	1°50	3° 10
Parallélisme	+ 1°50	+ 0°05
Train arrière :		
Angle	Droit :	Gauche :
Carrossage	- 1°20	- 1°30
Parallélisme	0°20	0°18

a) Que constatez vous en analysant les résultats :

12

- Carrossage : augmentation très importante à droite de $- 0^{\circ}28$ à $2^{\circ}20$
- Pivot : diminution importante à droite de $11^{\circ}24$ à $6^{\circ}20$
- Chasse : angle plus faible , de $3^{\circ}57$ à $1^{\circ}50$ à droite
- Parallélisme : augmentation du pincement de $- 0^{\circ}19$ à $+ 1^{\circ}50$
- Globalement le coté droit a subi une déformation importante qui touche tous les angles

b) - Que proposez vous au client ? listez le ou les éléments susceptibles d'être responsables du défaut :

13

- Le choc a porté sur le coté droit
- Si on ajoute les angles d'inclinaison de pivot et de carrossage on constate une déformation du porte fusée droit
- L'angle de chasse ayant diminué , le triangle a été déformé
- Liste des pièces à changer : pivot (porte fusée) , triangle , biellette et rotule de direction (par sécurité) , vérifier l'état de la jante et du pneumatique .

- Vous effectuez la réparation , après vérification de la géométrie , les valeurs correspondent aux données constructeur .

- Suite à l'essai routier , le comportement du véhicule est correct , il ne « tire » plus

- Au retour suite à une manœuvre pour garer le véhicule , vous constatez un durcissement de la direction , après plusieurs sollicitations à l'arrêt , l'assistance semble ne plus fonctionner correctement .

- Vous branchez l'appareil de diagnostic et vous effectuez une lecture paramètres au niveau de la direction assistée :

Paramètres	Contact mis moteur non tournant	Moteur tournant avec le volant en butée
Vitesse véhicule	0	0
Régime moteur	0	750 tr/mn
+ APC	déecté	déecté
Couple d'entrée	0	11Nm
Intensité mesurée	0	17 A
Intensité consigne	0	17 A
Assistance	Off	On

c) Un ou plusieurs paramètres vous semblent - ils défailants ? Justifiez votre réponse :

12

- *L'intensité de commande du moteur est insuffisante , en butée le courant de commande du moteur peut atteindre le maximum possible (60 ou 65 A , niveau d'assistance maximum) comme le montre le graphe des lois d'assistance .*

- Vous décidez d'effectuer la même lecture mais véhicule levé (plus de contact roues/sol) :

Paramètres	Contact mis moteur non tournant	Moteur tournant avec action sur le volant (sans atteindre la butée)
Vitesse véhicule	0	0
Régime moteur	0	750 tr/mn
+ APC	déecté	déecté
Couple d'entrée	0	7 Nm
Intensité mesurée	0	10 A
Intensité consigne	0	10 A
Assistance	Off	On

d) Quelle conclusion tirez vous de ces 2 relevés ? Justifiez ces valeurs :

12

- Sur le deuxième relevé , les roues ne touchant plus le sol , il n'est pas normal qu'il existe un couple aussi important .
- Le capteur de couple ne peut pas être mis en cause puisque la valeur fournie dans le premier relevé correspond au cahier des charges de la direction (de 10 à 11 Nm) et qu' en cas de défaut du capteur l'assistance est coupée(mode dégradée) ce qui n'est pas le cas .

e) Quelle stratégie à adopté le calculateur et en fonction de quelle information ?

12

- C'est donc le calculateur qui limite volontairement l'intensité de commande , la direction est en mode dégradée en raison de l'information température du moteur
- La protection thermique du moteur entraîne une diminution du courant de commande suivant une stratégie en fonction du temps .
- Suite à l'essai sur route et les manœuvres à l'atelier la température du moteur à augmentée au delà des limites fixées par le cahier des charges .

f) Que proposez vous au client , en justifiant l'intervention ?

12

- Suite au choc, la direction a subit une déformation engendrant une contrainte dans le coulissement de la crémaillère .
- Cette contrainte provoque une demande d'assistance importante qui provoque une augmentation de la température du moteur .
- Il faut remplacer l'ensemble direction .