



Guide de l'utilisateur MT-DAE



MAQUETTE PEDAGOGIQUE : DIRECTION ASSISTEE ELECTRIQUE

EXXOTEST®
EDUCATION



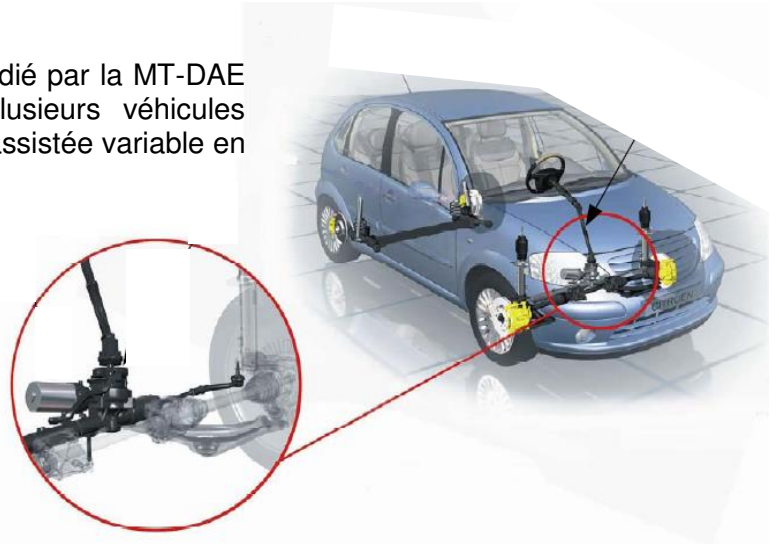
1. DOSSIER RESSOURCE	4
1.1. PRESENTATION	4
1.2. FONCTION GLOBALE	4
1.2.1. Principe de fonctionnement	5
1.2.2. Analyse fonctionnelle Descendante (A.0)	5
1.2.3. Eléments constitutifs	6
1.3. DESCRIPTION DES COMPOSANTS.....	6
1.3.1. Le capteur de couple.....	6
1.3.2. Le capteur de vitesse véhicule	10
1.3.3. Ensemble moto réducteur	11
1.3.4. Calculateur de direction assistée électrique	14
1.3.5. Modes dégradés	15
1.3.6. Affectation des voies du calculateur	16
2. DOSSIER D'UTILISATION	17
2.1. OBJECTIFS	17
2.2. MISE EN ŒUVRE DE LA MAQUETTE	17
2.2.1. Etat initial	17
2.2.2. Mise en Route	18
2.2.3. Composition	18
3. DOSSIER PEDAGOGIQUE	21
3.1. TABLEAU DE PROGRESSION DES TP.....	21
3.2. TRAVAUX PRATIQUE N°1.....	23
3.2.1. Symbolisation.....	23
3.2.2. Evaluation	24
3.2.3. Travail préliminaire.....	25
3.2.4. Synthèse	30
3.3. TRAVAUX PRATIQUE N°2.....	34
3.3.1. Symbolisation.....	34
3.3.2. Evaluation	35
3.3.3. Travail préliminaire.....	36
3.3.4. Travail demandé	39
3.3.5. Synthèse	43
3.4. TRAVAUX PRATIQUE N°3.....	44
3.4.1. Symbolisation.....	44
3.4.2. Evaluation	45
3.4.3. Synthèse	51

1. DOSSIER RESSOURCE

1.1. PRESENTATION

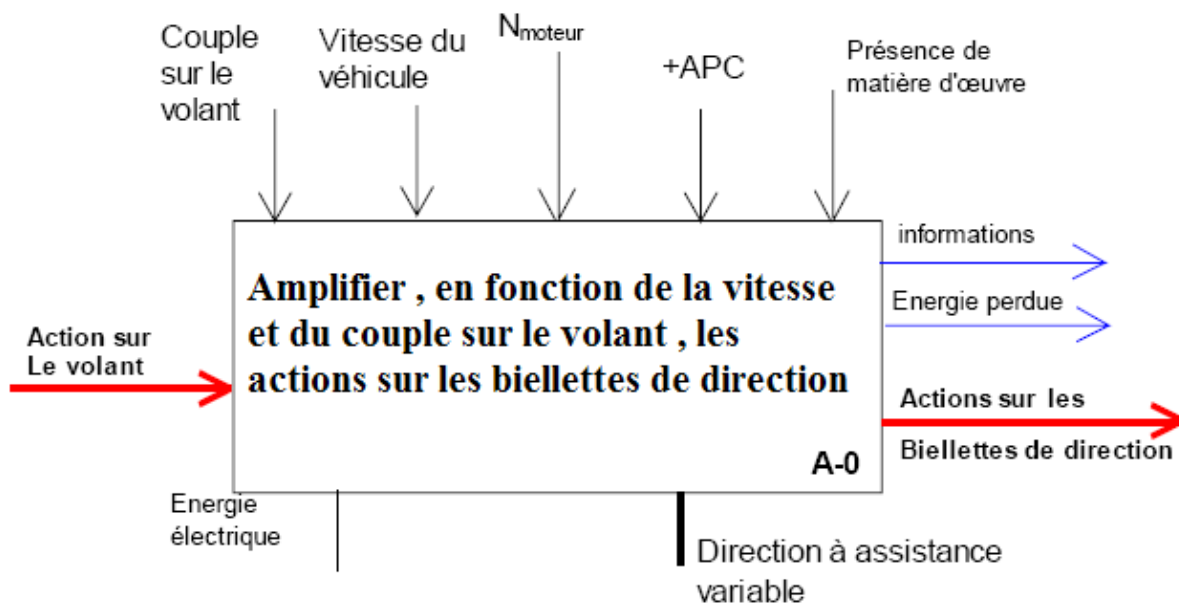
Le système de direction assistée électrique étudié par la MT-DAE d'EXXOtest est actuellement présent sur plusieurs véhicules notamment la Citroën C3. Il offre une direction assistée variable en fonction de la vitesse

A la différence d'une direction assistée hydraulique l'énergie est consommée seulement en cas de besoin : lors d'une action du conducteur sur le volant. On réalise donc une diminution de la consommation par rapport à une direction hydraulique. Il n'y a pas d'interaction directe avec le moteur thermique car la direction assistée électrique utilise le courant de l'alternateur (lorsque le moteur thermique tourne).



De plus, le risque de fuite disparaît et la fiabilité est accrue du fait de la simplification des mécanismes utilisés. La base mécanique est sensiblement identique à la direction traditionnelle (système pignon crémaillère).

1.2. FONCTION GLOBALE

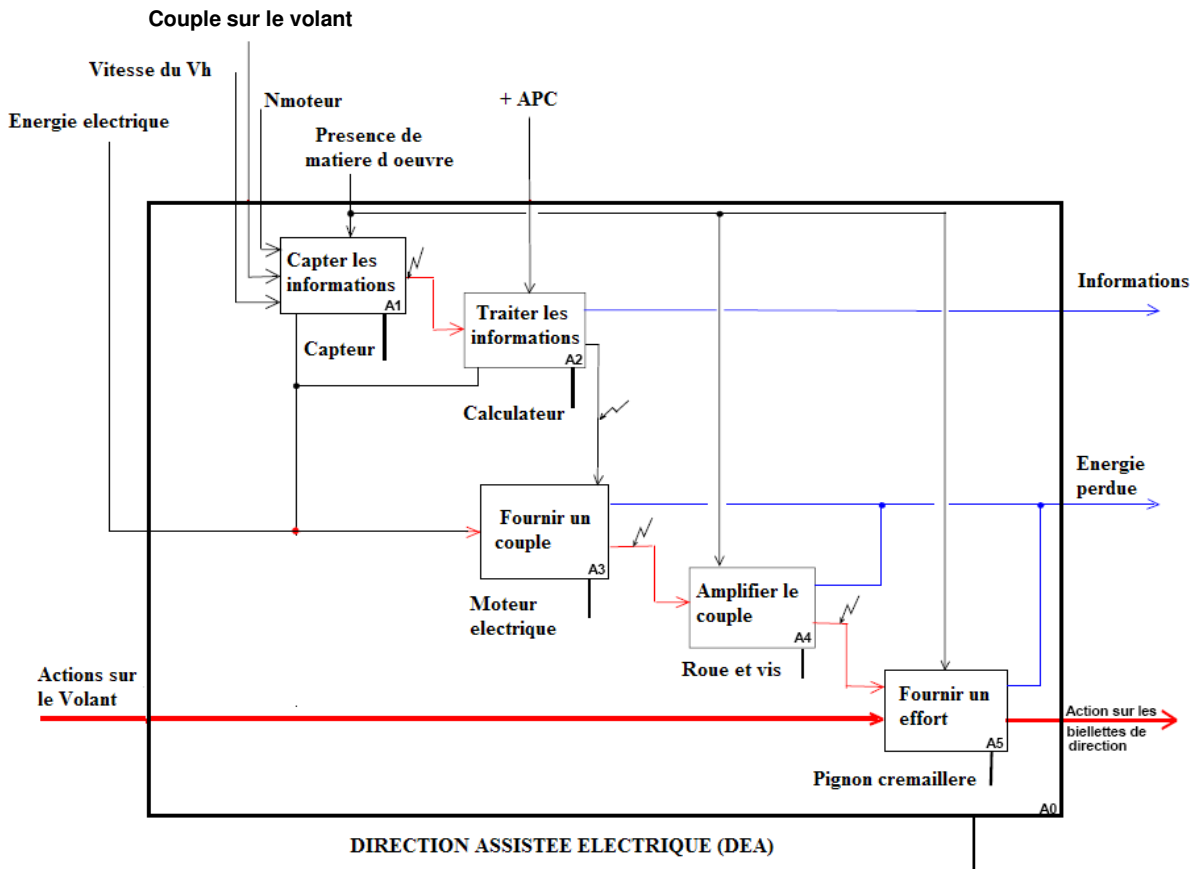


1.2.1. Principe de fonctionnement

- La direction assistée électrique assiste les efforts de manœuvre dès la sollicitation du volant de direction par le conducteur.
- Le couple d'assistance est fourni par un moteur électrique. Ce couple est transmis au pignon de crémaillère par un réducteur. Il s'additionne au couple volant appliqué par le conducteur.
- La force exercée par le conducteur sur le volant de direction est transmise à la crémaillère et son signal électrique parvient au calculateur de DA par l'intermédiaire du capteur de couple.
- Le moteur électrique est appelé moteur d'assistance. Le calculateur alimente celui-ci en fonction du couple appliqué sur le volant de direction et de la vitesse du véhicule.

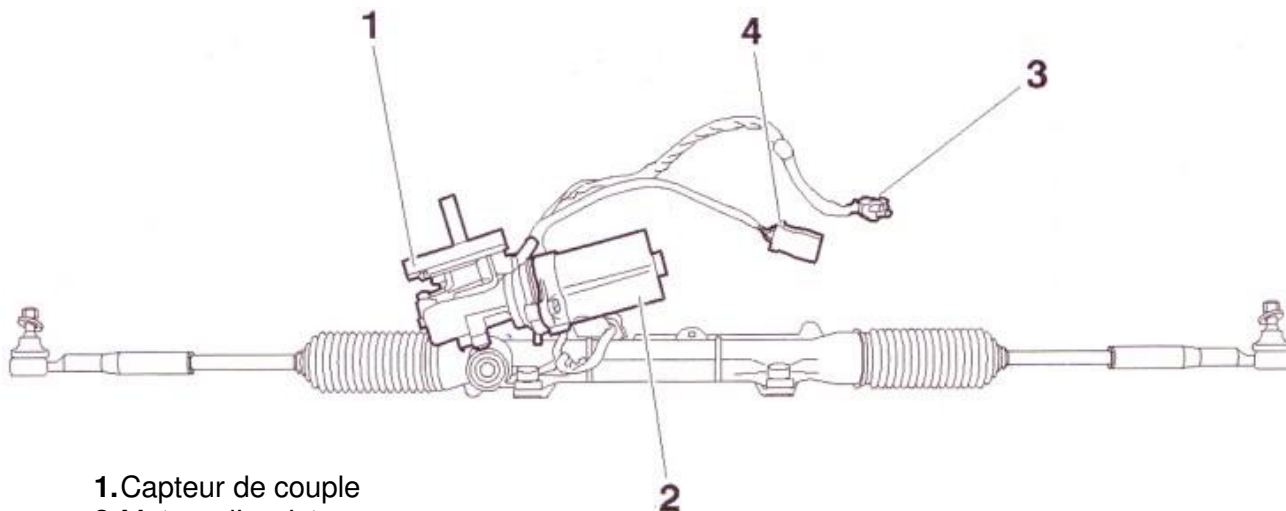
Vitesse du véhicule	Niveau d'assistance	Remarques
Vitesse inférieure à 7 km/h (parking, manœuvre)	Maximum	Le calculateur de direction assistée électrique commande le moteur d'assistance uniquement en fonction du capteur de couple
Vitesse moyenne de 8 à 152 km/h	Variable	Le calculateur de direction assistée électrique commande le moteur d'assistance en fonction du capteur de couple et de la vitesse véhicule.
Vitesse supérieure à 152 km/h	Faible, voir nul	Le moteur d'assistance n'est plus alimenté et il est débrayé de la colonne de direction.

1.2.2. Analyse fonctionnelle Descendante (A.0)



1.2.3. Eléments constitutifs

Le système de direction assistée électrique est composé d'une direction manuelle classique équipée des éléments suivants :



1. Capteur de couple
2. Moteur d'assistance
3. Connecteur alimentation moteur d'assistance
4. Connecteur signal du capteur de couple

1.3. DESCRIPTION DES COMPOSANTS

1.3.1. Le capteur de couple

Le capteur de couple permet de mesurer en permanence le couple que le conducteur applique au volant.

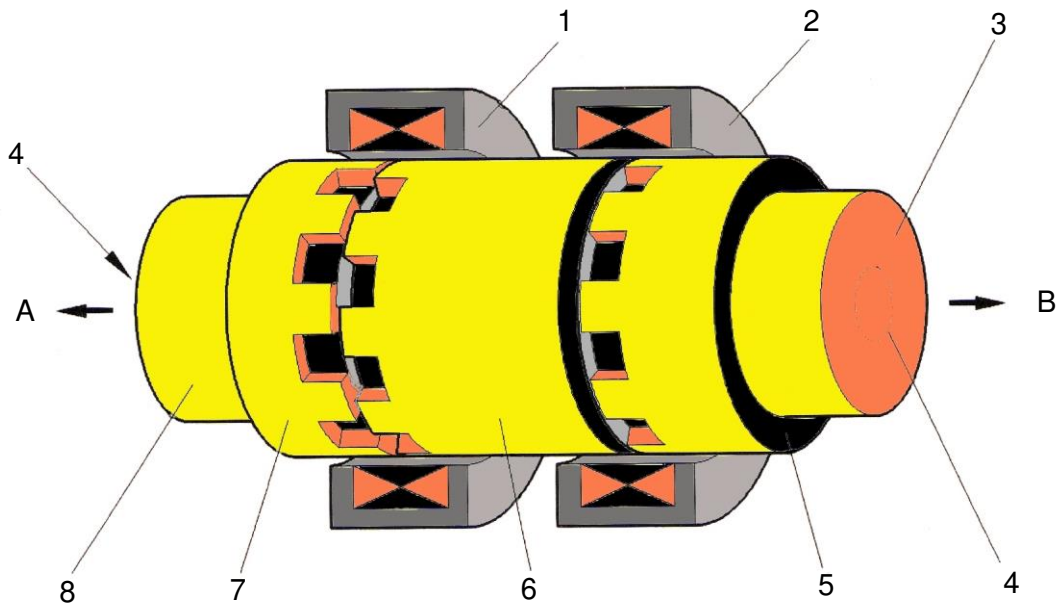
Le capteur de couple détermine : le sens de rotation du volant et le couple exercé par le conducteur.

Un étage électronique intégré au calculateur empêche l'apparition d'un couple d'assistance dans un sens opposé au sens de rotation du volant et interdit l'apparition d'assistance lorsqu'il n'y a pas de sollicitation du volant.

Cette direction n'utilise pas de capteur angle volant.

Implantation :

Le capteur de couple est inséré sur l'axe du pignon entre l'arbre d'entrée (côté colonne et volant) et l'arbre de sortie (côté pignon de crémaillère)

Description :**A** : Côté pignon de crémaillère**B** : Côté volant de direction

- 1** : Bobine de mesure fixe par rapport à la colonne de direction
- 2** : Bobine de référence fixe par rapport à la colonne de direction
- 3** : Arbre d'entrée côté volant de direction
- 4** : Barre de torsion entre l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie
- 5 et 6** : bague de détection solidaire de l'arbre d'entrée
- 7** : Bague de détection solidaire de l'arbre de sortie
- 8** : arbre de sortie côté crémaillère

Ce capteur est un couple-mètre à mesure d'angle de torsion à courant de Foucault. Chaque bague de détection possède une série de créneaux sur sa périphérie disposée de telle manière, qu'en cas de torsion, les créneaux se décalent l'un par rapport à l'autre.

Ce décalage plus ou moins important des créneaux en vis-à-vis, a pour effet de modifier l'inductance des deux bobines.

L'électronique de traitement des signaux est placée à proximité des bobines.

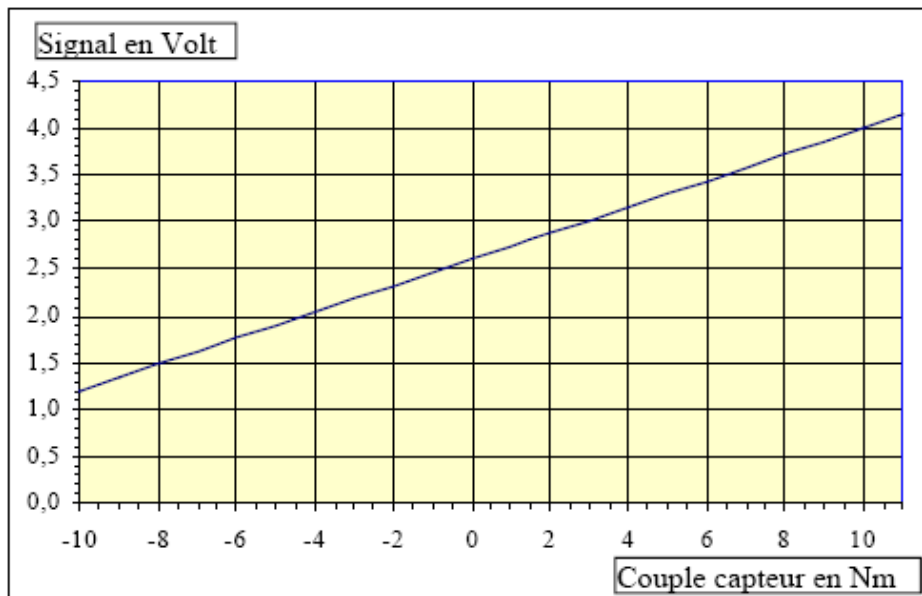


Le capteur de couple est constitué de trois parties :

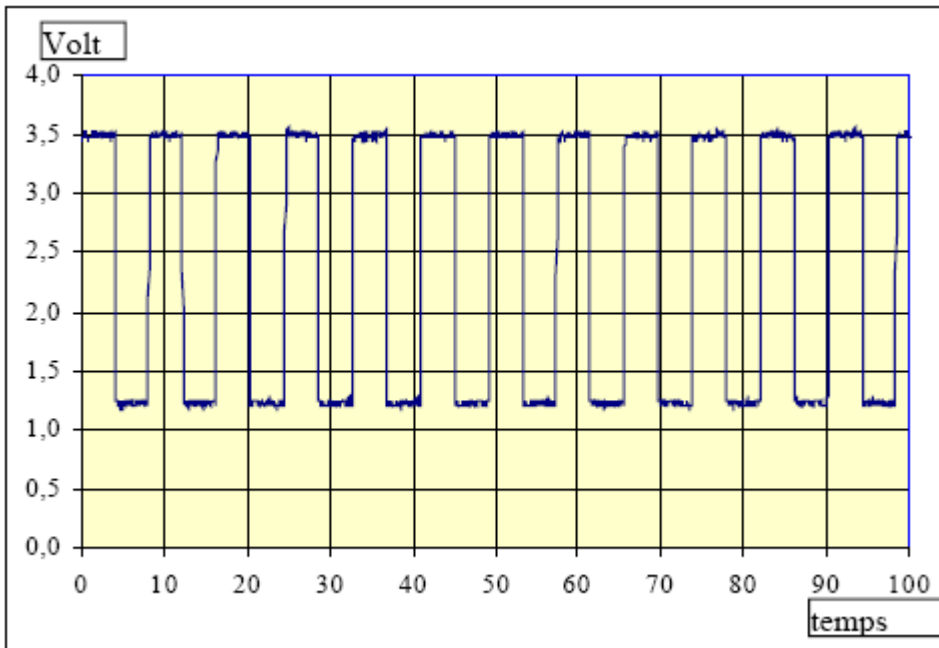
- La partie mécanique est constituée d'une barre de torsion. Le décalage angulaire entre l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie est proportionnel au couple appliqué par le conducteur. La limite de ce décalage angulaire est de $\pm 4,5^\circ$.
- La partie électromagnétique du capteur donne une information sur la position angulaire des bagues de détections (repère N° 7 par rapport au repère N°6) et par conséquent de l'arbre d'entrée par rapport à l'arbre de sortie.
- La partie électronique du capteur qui transforme cette information de position angulaire en information de couple avec le principe suivant, la déformation angulaire de la barre de torsion est proportionnelle au couple volant.

Le capteur de couple possède un second étage de détection. Une bobine de référence, dont les caractéristiques ne sont pas modifiées par le déplacement angulaire des bagues de détections.

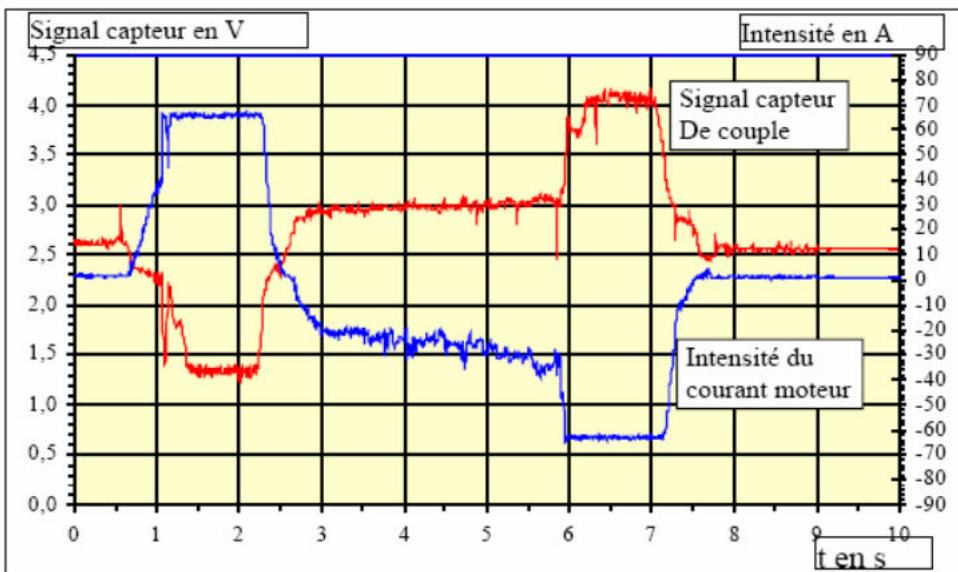
Elle permet de transmettre une information électrique de référence, quelles que soient les conditions d'environnement (température par exemple).



Signal fourni par le capteur de couple au calculateur



Signal de référence du capteur de couple généré par le calculateur



Signal de référence du capteur de couple généré par le calculateur

CONDITION DE MESURE :

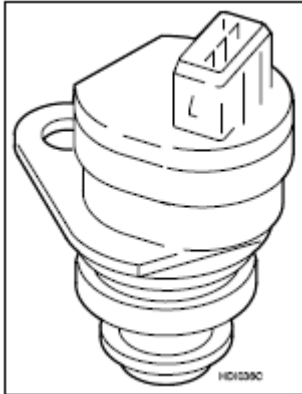
Départ volant en position milieu, puis rotation à droite jusqu'en butée, rotation à gauche jusqu'en butée et retour en position milieu.



1.3.2. Le capteur de vitesse véhicule

Selon la version du véhicule, un capteur de vitesse peut être utilisé pour informer le calculateur sur la vitesse du véhicule.

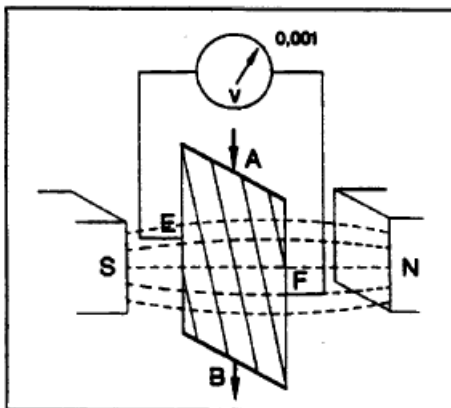
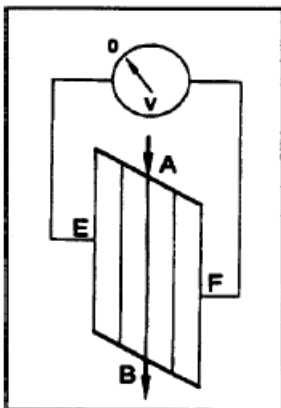
Si le véhicule est équipé d'un système ABS, l'information sera transmise directement par celui ci sur le réseau multiplexé (pas de capteur vitesse).



Rôle :

Ce capteur est à effet hall. Il produit 5 « tops » par mètre et 8 « tops » par tour. Le capteur de vitesse véhicule fournit un signal électrique dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de rotation de l'arbre secondaire de la boîte de vitesses, donc à la vitesse véhicule. Il est implanté sur la boîte de vitesses.

Principe de L'EFFET hall

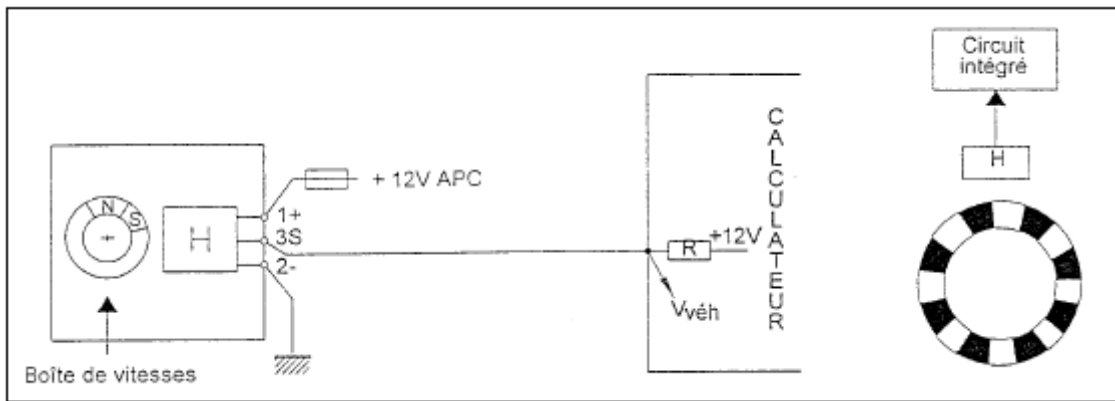


L'élément essentiel de ce système est une plaquette d'épaisseur infime de 1,2 mm de côté parcourue par un courant entre ses points A et B.

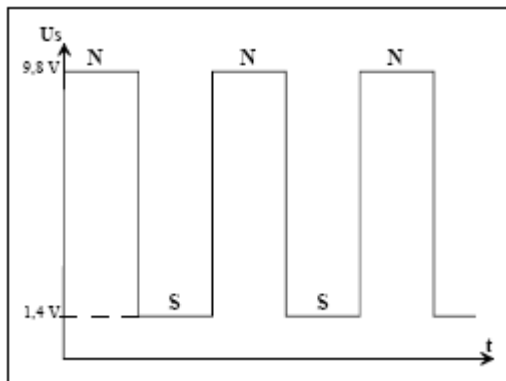
Quand on applique un champ magnétique SN perpendiculairement à la plaquette, on recueille une tension de Hall très faible (0,001 V) entre les points E et F. Cette tension est due à la dérivation des lignes de courant A B par le champ magnétique. Aucune tension en l'absence du champ magnétique.

Fonctionnement du capteur

La roue polaire, en tournant, fait passer successivement devant la plaquette Hall un pôle nord, un pôle sud, un pôle nord, etc....Le courant délivré par la plaquette change donc de sens alternativement. Le circuit intégré ayant notamment pour rôle d'amplifier le signal carré dont le seuil haut correspond à un sens du courant de la plaquette et le seuil bas au sens inverse du courant de la plaquette, ceci en fonction du pôle passé devant elle.

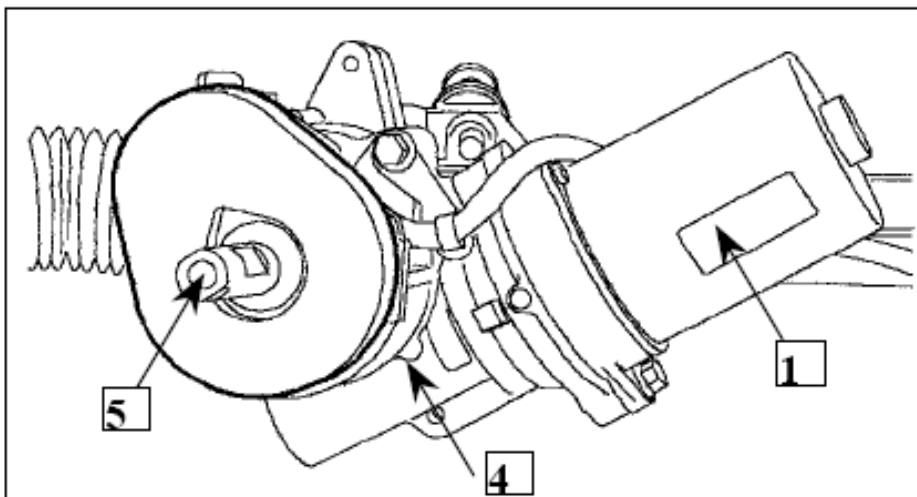


Exemple de signal délivré par le capteur



Ce signal est celui que reçoit le calculateur d'injection / allumage, il est mesuré sur la borne 3 du connecteur du capteur vitesse véhicule.

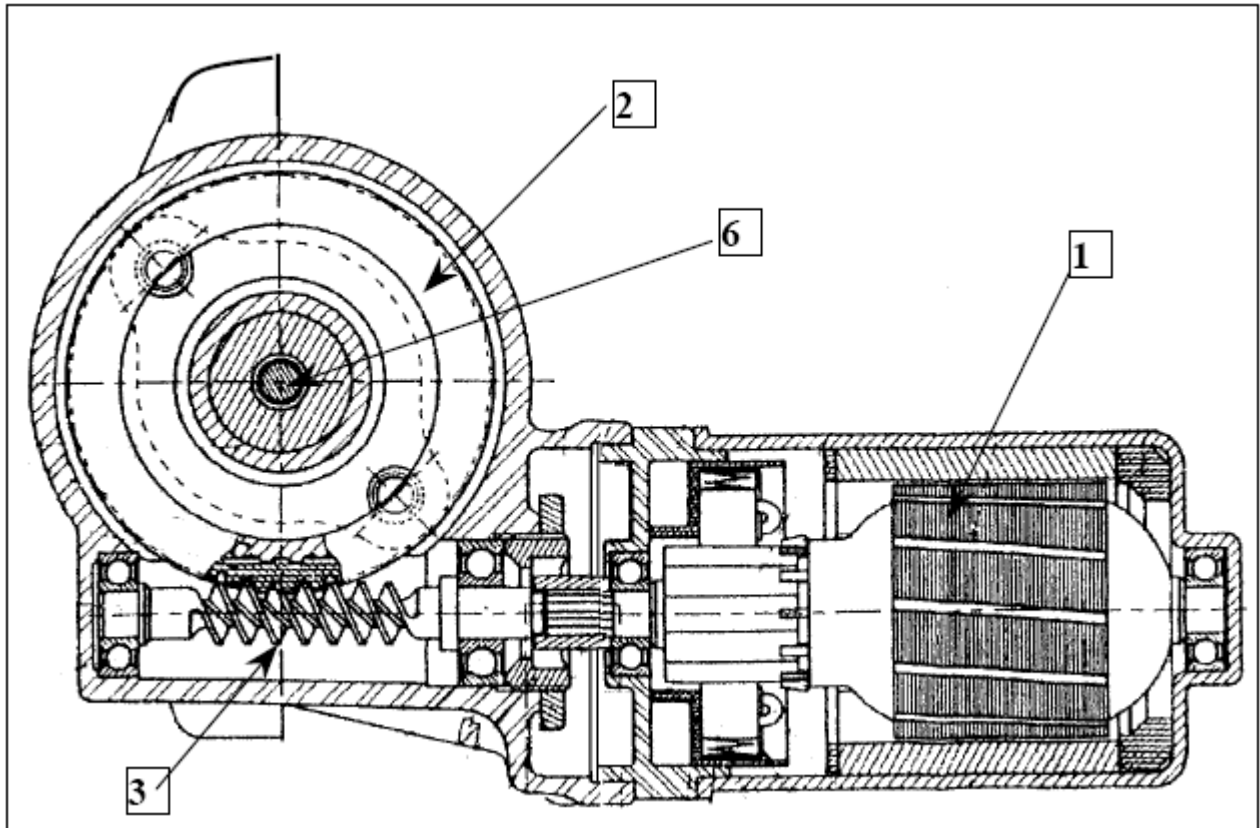
1.3.3. Ensemble moto réducteur



	Désignation
1	Moteur d'assistance
2	Roue du réducteur
3	Vis sans fin
4	Ensemble réducteur
5	Vers volant de direction
6	Arbre de sortie



Vue interne de l'ensemble



Le réducteur est composé d'une roue et d'une vis sans fin.

- La roue est solidaire de la colonne de direction
- La vis est reliée à l'arbre du moteur d'assistance

Le rapport de démultiplication du réducteur : 1/15

Le moteur électrique d'assistance est un moteur à balais à courant continu.

Il existe deux types de moteurs électriques, différents par leur puissance :

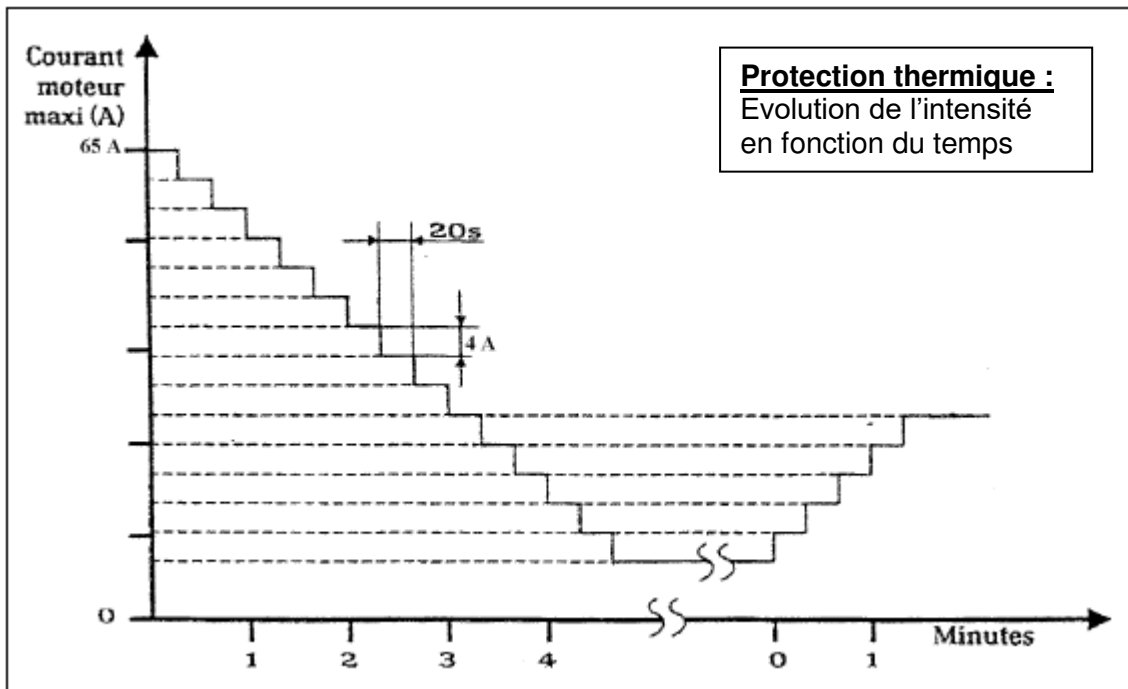
- 60 Ampères pour les véhicules légers
- 65 Ampères pour les véhicules plus lourds équipés par exemple d'option comme l'air conditionné ou d'une boîte de vitesses automatique

Pour que le moteur fonctionne, deux conditions sont nécessaires :

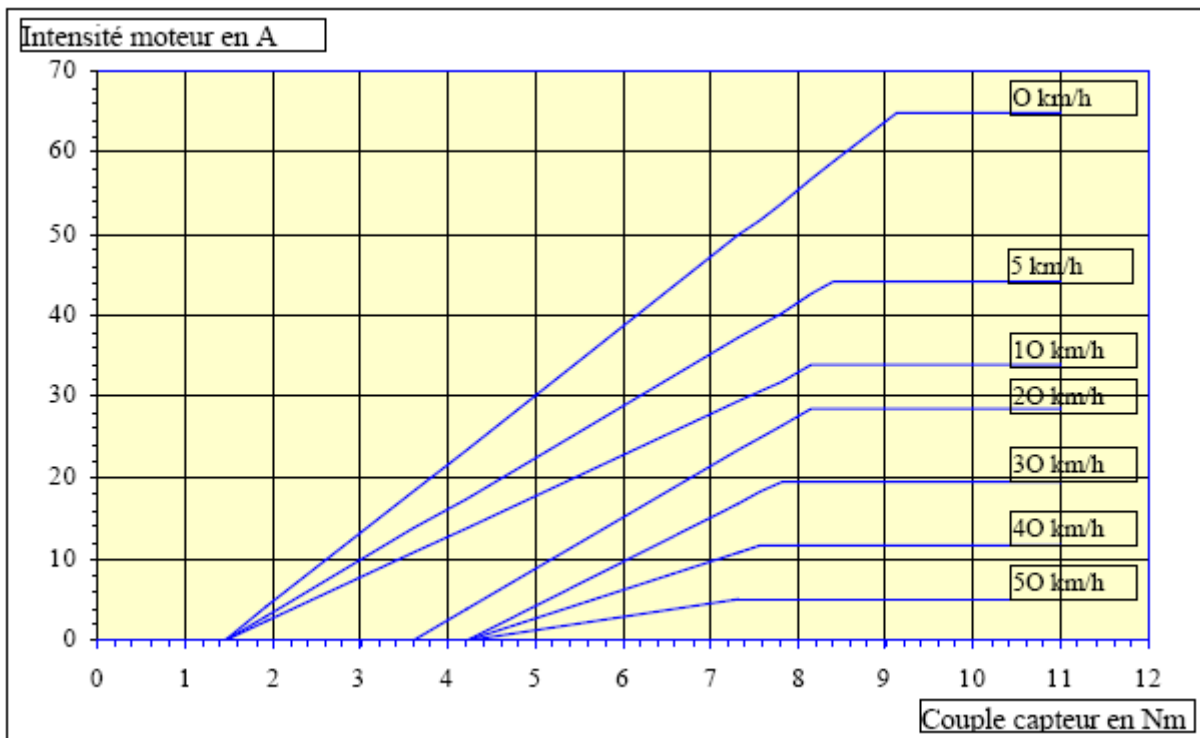
- Tension batterie supérieure à 9 Volts
- Régime moteur supérieur à 285 tr/min

Protection thermique :

Le calculateur limite progressivement l'assistance (diminution du courant maximal) si la direction est utilisée pendant une longue période (manœuvre de butée à butée plusieurs fois de suite), ceci afin d'éviter un échauffement du moteur d'assistance et de risquer de détériorer le moteur ou le calculateur. Le courant est rétabli au fur et à mesure du refroidissement du système.



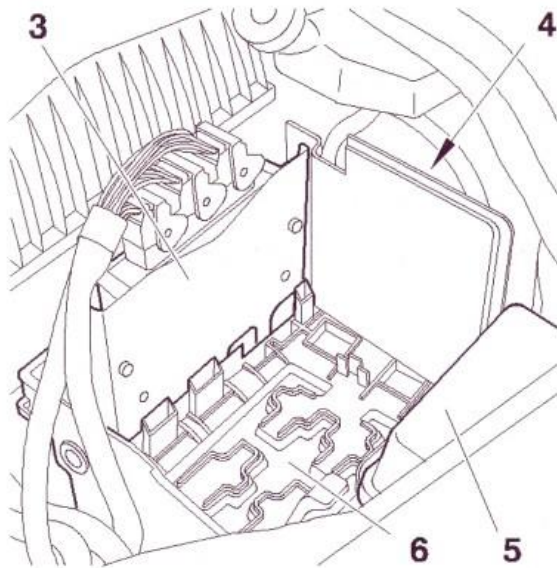
L'interface de puissance est commandée par un hacheur de tension permettant de configurer l'intensité moyenne du courant traversant le moteur.



1.3.4. Calculateur de direction assistée électrique

Le calculateur de la direction assistée est implanté dans le compartiment du moteur thermique.

Exemple pour le véhicule C3 :



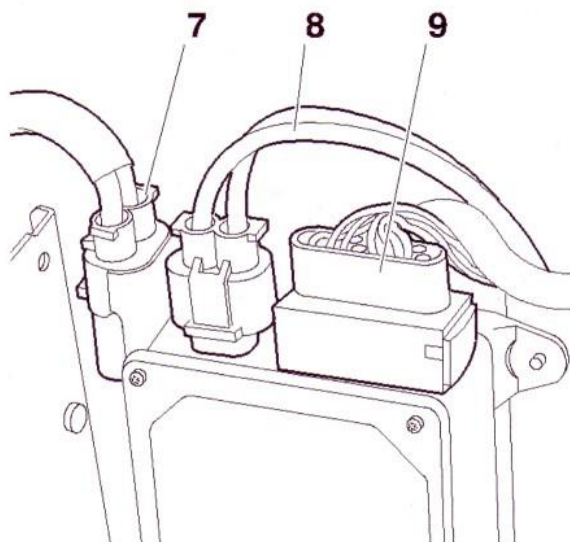
3 – Calculateur moteur

4 – Calculateur de direction assisté électronique (DAE)

5 – Boîtier de servitude moteur (BSM)

6 – Bac à batterie

Le calculateur de direction assistée électrique est connecté à 3 faisceaux :



7 – Alimentation moteur d'assistance : connecteur 2 voies

8 – Alimentation du calculateur direction assistée électrique par la batterie : connecteur 2 voies ;

9 – Connecteur 9 voies, dont 4 fils électriques représentant les informations du capteur de couple, 1 fil représentant le signal de température du système, 2 fils électriques torsadés représentant le réseau CAN, 1 fil électrique +APC et la ligne diagnostic.

1.3.5. Modes dégradés

Le calculateur de direction assistée électrique possède une stratégie de gestion des défaillances du système :

- A l'intérieur du système de direction (défaut capteur de couple, coupure d'un circuit électrique)
- A l'extérieur de la direction (mauvaise communication CAN, information vitesse véhicule incohérente)

Lors de l'apparition d'un ou plusieurs codes défauts le calculateur de direction assistée électrique passe en mode dégradé.

Les modes dégradés sont au nombre de 2 :

- Assistance de refuge (assistance fortement diminuée)
- Coupure totale de l'assistance

Défauts	Modes dégradés
Mauvaise communication avec le réseau CAN	Assistance de refuge
Vitesse de véhicule incohérente Vitesse de véhicule supérieure à 250 km/h Absence de l'info vitesse véhicule	Assistance de refuge
Régime moteur Régime moteur thermique supérieur à 7000 tr/min	Assistance de refuge
Capteur de couple défaillant	Coupure totale de l'assistance
Tension batterie inférieure à 7,7 Volts	Coupure totale de l'assistance
Moteur d'assistance bloqué	Coupure totale de l'assistance
Problème de câblage	Si le défaut de câblage est détecté avant le démarrage du moteur thermique, la direction assistée n'est pas opérationnelle



1.3.6. Affectation des voies du calculateur

Voies	Affectation
<i>CONNECTEUR 15V NR</i>	
1	Info couple secondaire
2	Capteur de couple (masse)
3	Capteur de couple (+5V)
4	-
5	Alimentation après contact protégée par le fusible F4
6	Ligne multiplexée sur réseau CAN
7, 8, 9	-
10	Info couple primaire
12	Info Diagnostic
13	Info température capteur de couple
14	Ligne multiplexée sur réseau CAN
15	-
<i>CONNECTEUR 2V NR</i>	
1	Masse
2	Alimentation batterie protégée par le fusible MF8
<i>CONNECTEUR 2V BE</i>	
1	Commande moteur d'assistance
2	Commande moteur d'assistance

2. DOSSIER D'UTILISATION

2.1. OBJECTIFS

Cet équipement permet l'étude du fonctionnement d'une direction assistée électrique développée par le groupe PSA PEUGEOT CITROEN.

Il met en évidence la structure matérielle qui en résulte, présente quelques composants réels et donne accès aux messages échangés entre la commande les capteurs et les actionneurs.

Il permet de montrer le comportement du système en présence de défauts. L'éventail des possibilités de diagnostics se trouve donc élargit.

2.2. MISE EN ŒUVRE DE LA MAQUETTE

2.2.1. Etat initial

Positionner la maquette dans un endroit dégagé de l'atelier relativement proche d'une alimentation électrique.

Verrouiller les 4 roulettes



Brancher la prise de courant au secteur 230V



L'alimentation des éléments est effectuée par une batterie qui est reliée en permanence à un chargeur électrique branché sur le secteur (230V), ceci afin d'avoir une tension nominale constante même après une utilisation prolongée.



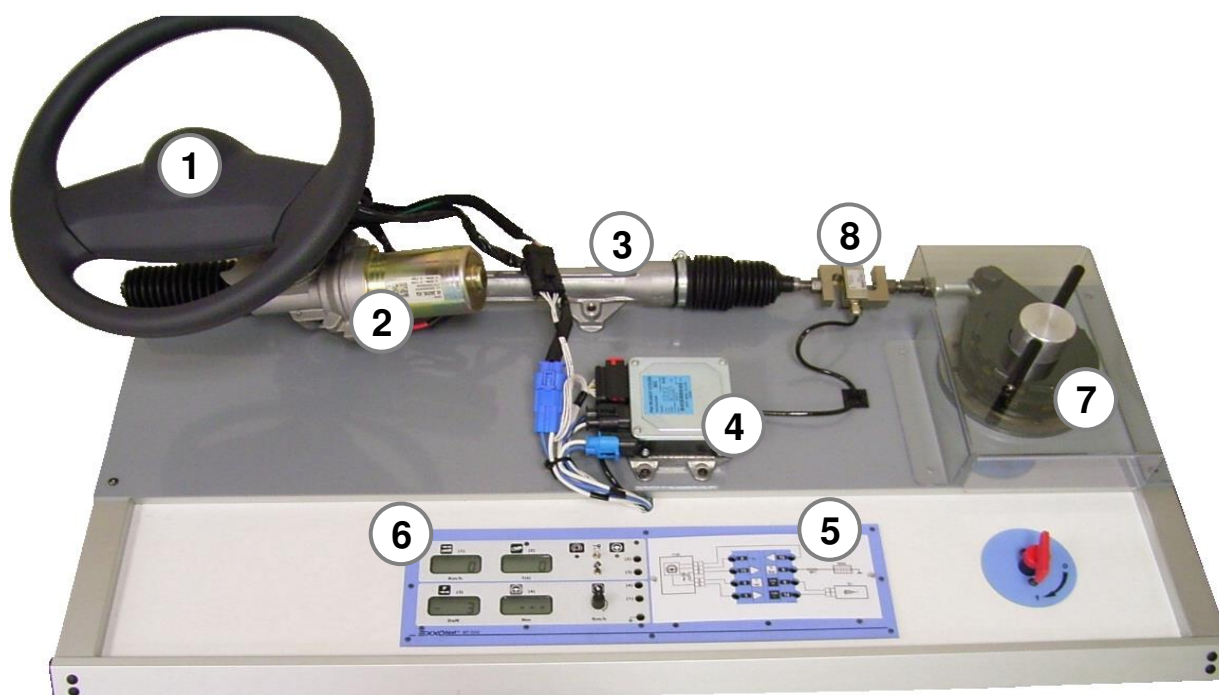
2.2.2. Mise en Route

La mise sous tension s'effectue à l'aide de la clé de couleur rouge.
La direction assistée n'est active que moteur tournant. Pour simuler l'information + DEM (moteur tournant) appuyer sur l'interrupteur (4)
Afin de mettre en marche le moteur thermique.

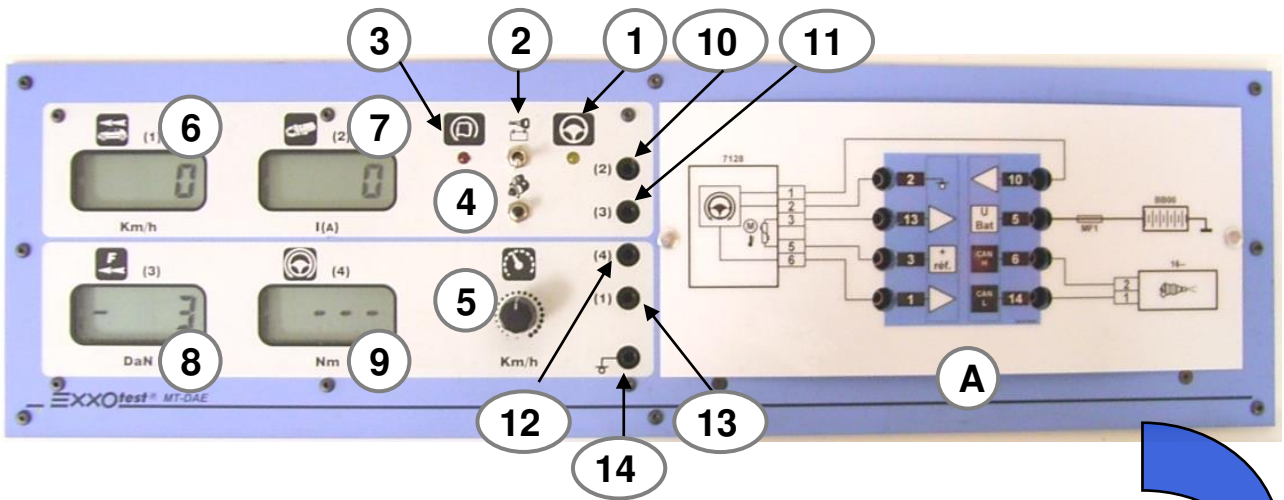


2.2.3. Composition

La maquette regroupe tous les éléments présents sur le véhicule.



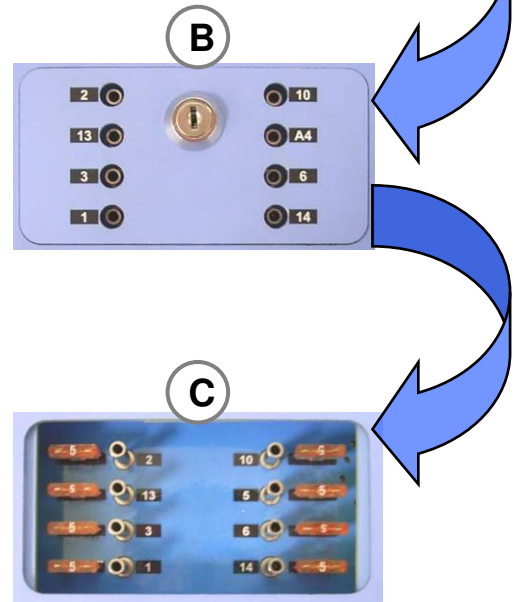
N°	Désignation	Fonctions
1	Volant	Dirige le véhicule.
2	Moteur électrique	Donne l'assistance au conducteur.
3	Crémaillère	Transforme le mouvement de rotation du volant en mouvement de translation.
4	Calculateur	Régit les lois d'assistance.
5	Bornier	Permet les relevés électriques aux bornes du calculateur.
6	Pupitre de commande	Donne les informations nécessaires à l'utilisateur.
7	Résistance mécanique	Simule l'action des roues sur le sol.
8	Capteur de force	Informe de l'effort exercé sur la crémaillère.



A Face amovible avec symboles et repères constructeur

B Bornes de mesures et repères

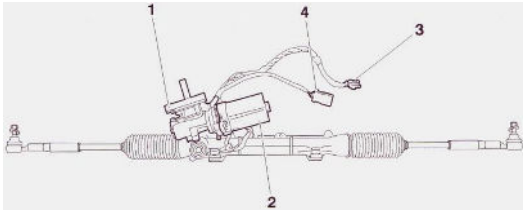
C Fusibles de protection, mise en place de pannes



N°	Désignation	Fonctions
1	Voyant de diagnostic	Informe le conducteur d'une défaillance.
2	Interrupteur de contact	Simule la position + APC.
3	Voyant de mise en route moteur	Informe l'utilisateur que le moteur thermique est en marche.
4	Interrupteur mise en marche moteur	Simule la position « démarrage » du contacteur de clé.
5	Potentiomètre vitesse véhicule	Simule la vitesse du véhicule.
6	Information vitesse	Informe de la vitesse du véhicule.
7	Information intensité	Informe de l'intensité consommée par le moteur électrique.
8	Information effort	Informe de l'effort exercé sur la crémaillère.
9	Information couple	Informe du couple fourni par le conducteur sur le volant.
10	Tension proportionnelle au courant moteur (image du courant)	Informe de la consommation du moteur d'assistance sous forme de tension (REFLET)
11	Tension proportionnelle à la force de la crémaillère	Informe la force exercée par le moteur électrique sous forme de tension (REFLET)
12	Tension proportionnelle au couple volant	Informe le couple exercé par le conducteur sous de forme de tension (REFLET)
13	Tension proportionnelle à la vitesse véhicule	Informe la vitesse véhicule sous forme de tension (REFLET)
14	Masse analogique calculateur	Masse (REFLET)

3. DOSSIER PEDAGOGIQUE

3.1. TABLEAU DE PROGRESSION DES TP

BEP MAINTENANCE APRES VENTE AUTOMOBILE	
<p>Pas de TP prévus, tant que les élèves n'ont pas encore de pré requis sur la Direction Assistée Hydraulique</p>	<p>2^{ème} Année</p>
	<p><u>TP N° 1</u></p> <p>Découvrir le système de direction DEA et ses composants</p>  <p>À partir de questions simples mettre en évidence l'apparition d'un couple d'assistance à faible vitesse et un couple résistant à vitesse élevée</p> <p>C314 : Analyser les relevés</p> <p>C313 : Réaliser les mesures, les contrôles sur les organes électriques</p>



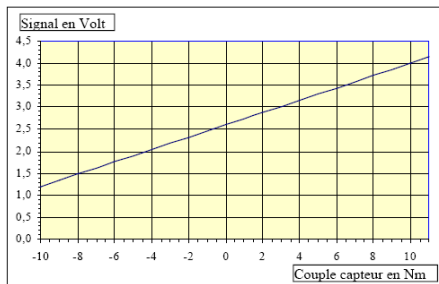
BAC PROFESSIONNEL MAINTENANCE APRES VENTE AUTOMOBILE

1^{ère} Année

2^{ème} Année

TP N° 2

Relevé de signal + lecture et analyse du signal



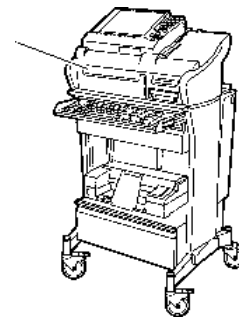
Possibilité pour le professeur à l' aide de la boîte à pannes de relever le signal afin de mieux comprendre le fonctionnement du système.

C223 : Mettre en œuvre les essais et analyser la démarche utilisée

C225 : Interpréter les relevés et identifier le ou les éléments défectueux

TP N° 3

(Gestion du calculateur)
Contrôles des paramètres avec la valise diag
Méthodologie de diagnostic d'un système piloté.



Possibilité pour le professeur de créer une panne à l'aide de la boîte à pannes.
Possibilité de lire les défauts du calculateur

C221 : Analyser, interpréter, traiter toutes les informations nécessaires au diagnostic et émettre des hypothèses

C312 : Remettre en conformité

3.2. TRAVAUX PRATIQUES N°1

3.2.1. Symbolisation



ATTENTION ! Un élément important est signalé par ce symbole.



Lorsque vous voyez ce symbole, vous devez appeler votre professeur.



Lorsque vous voyez ce symbole, vous devez colorier ou dessiner.



Lorsque vous voyez ce symbole, vous devez compléter un tableau ou effectuer des calculs.



3.2.2. Evaluation

<i>Véhicule</i>			
Marque	Appellation commerciale	Type mine	Type moteur
Compétences visées	Cette activité vous permettra de : C.142 Commenter les travaux réalisés C 313 Réaliser les mesures, les contrôles sur les organes électriques C 314 Analyser les relevés.		
Objectifs	Expérimenter le Système de Direction Assistée Electrique (DEA)		
Vous devez	Identifier les composants sur le schéma Relever les signaux ou les courbes Respecter les consignes Répondre aux questions		
Vous réussissez			
La lecture des schémas est correcte			/5
Vous identifiez correctement les éléments sur véhicule et leurs fonctions			/5
Vous répondez bien aux questions			/5
Le compte rendu est précis			/5
Temps imparti	3h00	Notes	/20

OBSERVATIONS DU PROFESSEUR :
--

3.2.3. Travail préliminaire

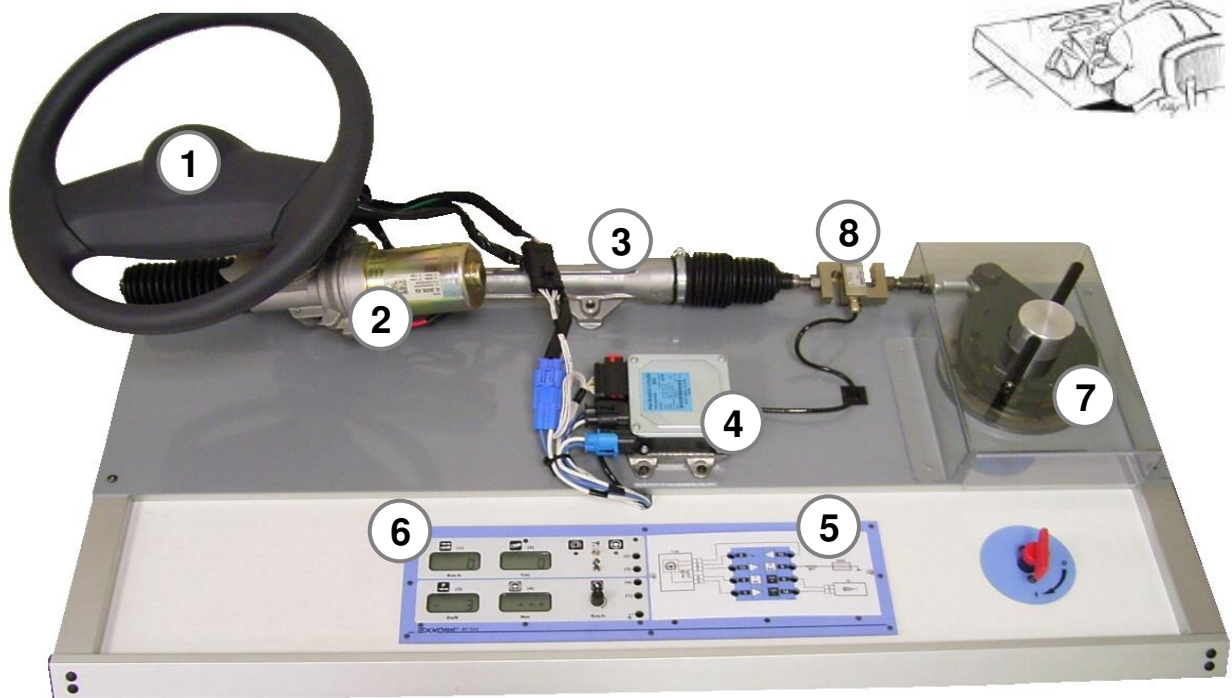


A l'aide du dossier pédagogique, préparer le poste de travail en toute sécurité.

Appel professeur



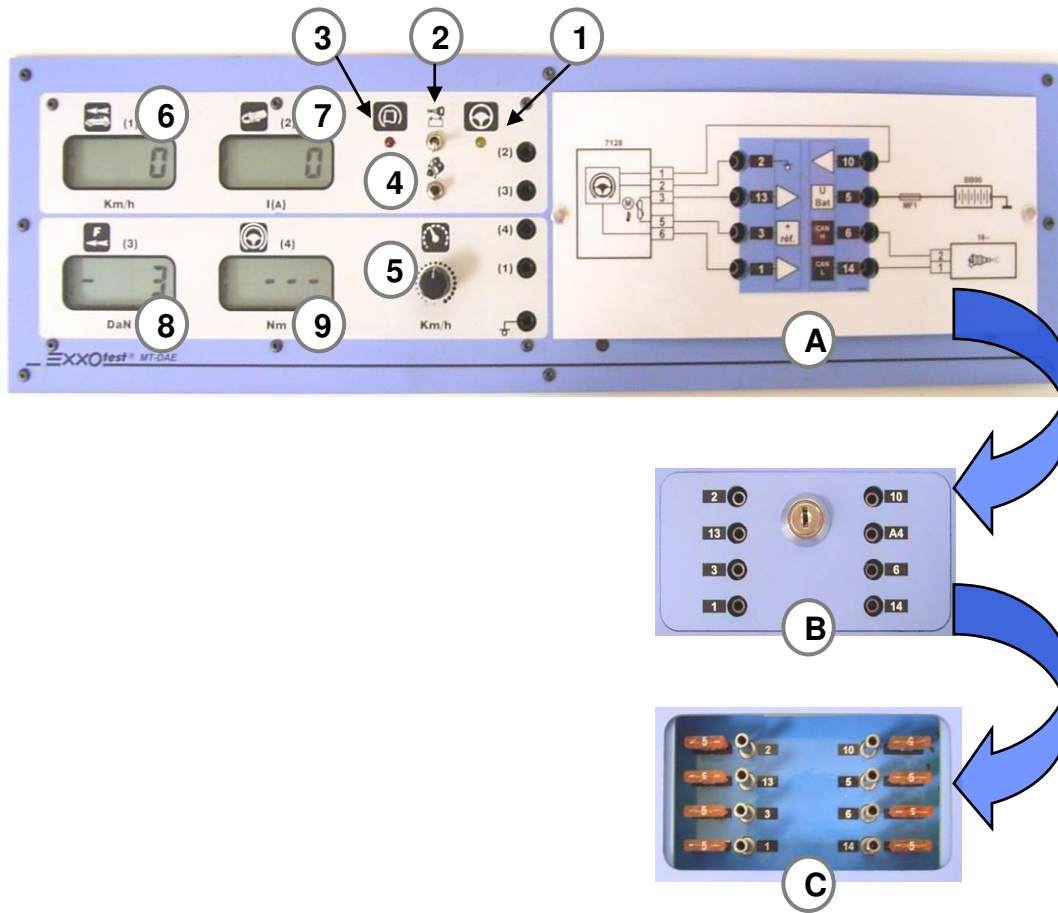
1. Compléter le nom des différents éléments indiqués ci-dessous



N°	Désignation	Fonctions
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		



2. Compléter le nom des différents éléments indiqués ci-dessous



N°	Désignation	Fonctions
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
A		
B		
C		

Appel professeur



5. Sur le véhicule C3 qui vous est confié, repérer les différents éléments visuels, puis compléter le schéma ci-dessous :

Repère	Nom	Fonction
1		
2		
3		
4		



De retour sur la maquette, brancher la sur le secteur (en respectant les consignes de sécurité énoncées dans le document ressource) et serrer la manivelle afin d'obtenir un effort sur la crémaillère de 330 DaN.

6. Pour une vitesse de 0 km/h, quelle est la valeur de l'effort que doit fournir le conducteur ?

.....
.....
.....
.....

7. Même question pour une vitesse de 100 km/h.

.....
.....
.....
.....

8. Idem pour 180 km/h.

.....
.....
.....
.....

9. Que constate t'on ?

.....
.....
.....
.....

10. Pour résumer ce premier TP, expliquez le fonctionnement de la direction assistée électrique

.....
.....
.....
.....



CONTROLE – MAINTENANCE		La Direction Assistée Electrique TP		Durée : 3h00	
L'évaluation portera sur les parties des compétences suivantes : C. 1 4 2 - C 3 1 3 - C 3 1 4					
Compétences	Critères permettant l'évaluation		Note	Barème	
C.142	COMMENTER LES TRAVAUX REALISES				
	Les travaux réalisés sont clairement expliqués			2	
	Les interventions sont signalées			3	
C 313	REALISER LES MESURES SUR LES ORGANES ELECTRIQUES				
	Les appareils de contrôle et mesures sont mis en œuvre.			4	
	Les mesures et contrôles sont réalisés selon les procédures.			3	
	Les résultats relevés sont exprimés dans l'unité attendue.			3	
C 314	ANALYSER LES RELEVES				
	Les résultats des mesures sont correctement interprétés.			5	

3.2.4. Synthèse

1. Présentation

Le système nommé DAE offre une direction assistée électrique variable avec la vitesse. Cette direction apporte de nombreux avantages :

- Un fort agrément de conduite aussi bien en ville que sur route.
- Une réduction non négligeable de la consommation d'environ 0,2 litres au 100 km.
- La suppression des fluides hydrauliques liée à la pompe d'assistance et aux canalisations.

2. Principe de fonctionnement

La direction assistée électrique assiste les efforts de manœuvre dès la sollicitation du volant.

Le couple d'assistance est fourni à l'aide d'un moteur électrique qui s'additionne au couple volant appliqué par le conducteur. Ce couple conducteur est mesuré par l'intermédiaire du capteur de couple et envoyé au calculateur de direction assistée.

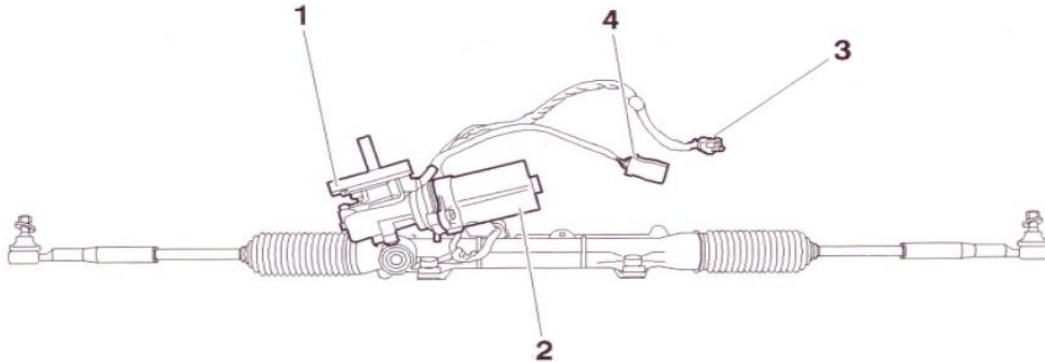
Le calculateur alimente le moteur en fonction :

- Du couple volant
- De la vitesse du véhicule

3. Composants

Le système de direction assistée électrique est composé d'une direction manuelle classique équipée des éléments suivants :

- Un capteur de couple
- Un moteur électrique d'assistance et son réducteur
- Deux faisceaux (un faisceau signal et un faisceau puissance)
- D'un calculateur branché sur le réseau CAN (non présenté sur le dessin)



Repère	Désignation
1	Capteur de couple
2	Moteur d'assistance
3	Connecteur alimentation moteur à distance
4	Connecteur signal du capteur de couple

Repère	Désignation
1	Colonne de direction
2	Crémaillère de direction
3	Moteur d'assistance
4	Capteur de couple



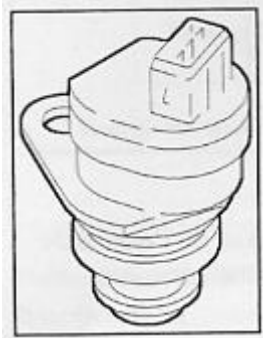
4. Éléments constitutifs

a) Capteur de couple

Le capteur de couple permet de mesurer en permanence le couple que le conducteur applique au volant.

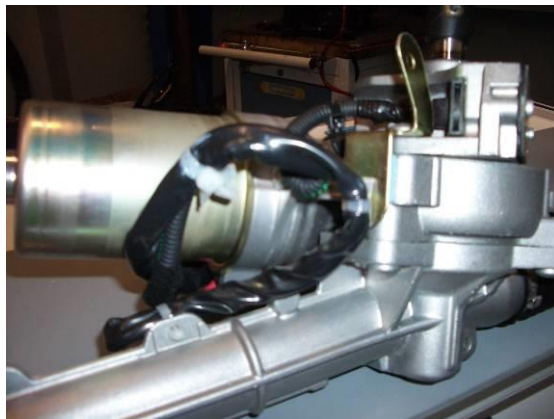
b) Le capteur de vitesse véhicule

Son rôle est d'informer le calculateur de direction assistée de la vitesse instantanée du véhicule.



c) Ensemble moto réducteur :

Il est constitué d'un moteur électrique d'assistance lié à la crémaillère couplé à un réducteur (nécessaire pour multiplier l'effort du moteur)



Pour que le moteur fonctionne, deux conditions sont nécessaires :

- Tension batterie supérieure à 9 Volts
- Régime moteur supérieur à 285 tr/min

Protection thermique : Le calculateur limite progressivement l'assistance (diminution du courant maximal) si la direction est utilisée pendant une longue période (manœuvre de butée à butée plusieurs fois de suite) afin d'éviter un échauffement du moteur d'assistance et de risquer de détériorer le moteur ou le calculateur.

Le courant est rétabli au fur et à mesure du refroidissement du système.

d) Calculateur de direction assistée électrique

Le calculateur de la direction assistée électrique reçoit les informations venant :

- du capteur de couple
- du capteur de vitesse
- du capteur de température

Il commande en fonctions de ces paramètres le moteur électrique.



3.3. TRAVAUX PRATIQUES N°2

3.3.1. Symbolisation



ATTENTION un élément important est signalé par ce symbole.



Lorsque vous voyez ce symbole, vous devez appeler votre professeur.



Lorsque vous voyez ce symbole, vous devez colorier ou dessiner.



Lorsque vous voyez ce symbole, vous devez compléter un tableau ou effectuer des calculs.

3.3.2. Evaluation

Véhicule			
Marque	Appellation commerciale	Type mine	Type moteur
Compétences visées	Cette activité vous permettra de : C.131 Collecter toutes les données nécessaires à une intervention. C 223 Mettre en œuvre les essais et mesures prévus et analyser la démarche utilisée. C 224. Interpréter les relevés et identifier le ou les éléments défectueux.		
Objectifs	Relever et analyser les signaux d'une Direction Assistée Electrique		
Vous devez	Identifier les capteurs sur le schéma Dessiner et repérer son branchement Brancher l'appareil de mesure Relever les signaux ou les courbes Dessiner les signaux ou les courbes Répondre aux questions		
Vous réussissez			
La lecture des schémas est correcte			/5
Les branchements et les choix des appareils de mesure sont judicieux			/5
Les mesures sont justes ainsi que la courbe représentée			/5
Vous répondez bien aux questions et le compte rendu est précis			/5
Temps imparti	3h00	Notes	/20

OBSERVATION DU PROFESSEUR :

.....

.....

.....

.....



3.3.3. Travail préliminaire



A l'aide du dossier pédagogique, préparer le poste de travail en toute sécurité.

Appel professeur



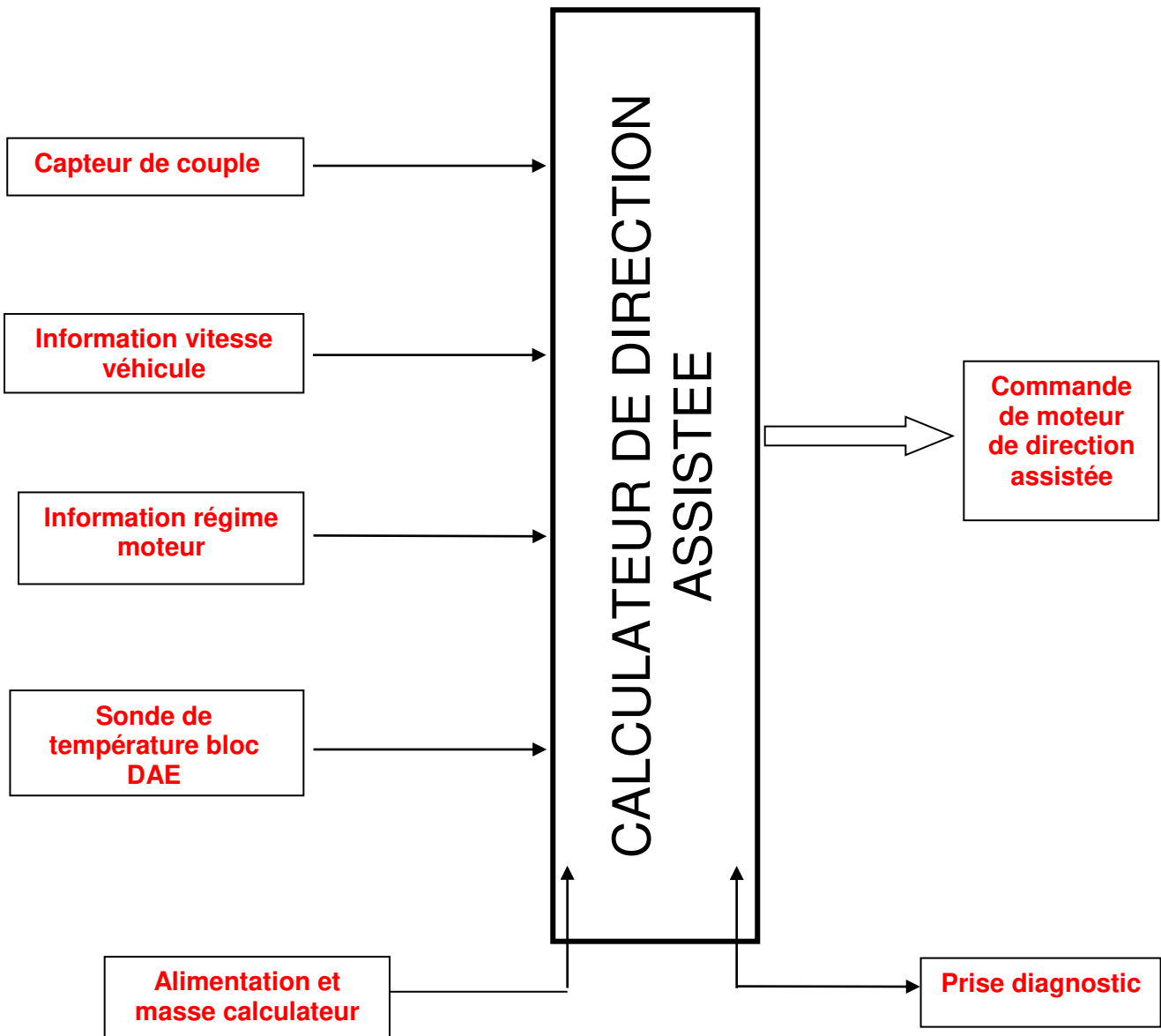
1. A l'aide du schéma électrique et du dossier ressource donner la fonction de chaque élément :

Nom de l'élément	Repère sur le schéma	Fonction
	7128	
Capteur de vitesse		
	7126	
Moteur électrique		
	PSF1	

Appel professeur



3. Compléter les entrées/sorties du calculateur de direction assistée :



3.3.4. Travail demandé

1. Après avoir branché la maquette, serrer la manivelle afin d'obtenir un effort sur la crémaillère de 330 DaN :

a) Sur le véhicule, à quoi correspond cette valeur ? Comment peut-on la modifier ?

.....

.....

.....

.....

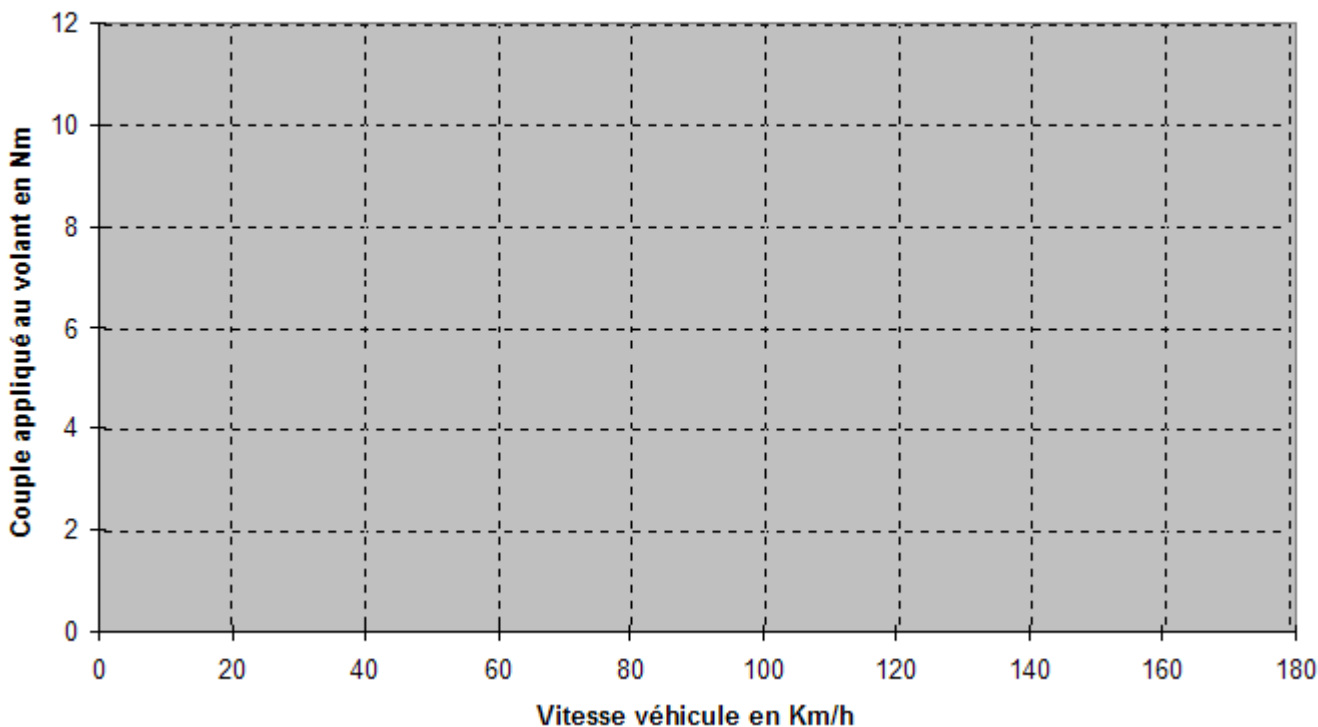
.....

b) Compléter le tableau suivant puis tracer la courbe correspondante :

Vitesse véhicule en km/h	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
Couple volant en Nm										



Couple volant fonction de la vitesse du véhicule



c) Qu'observe-t-on ?

.....

.....

.....

.....

.....

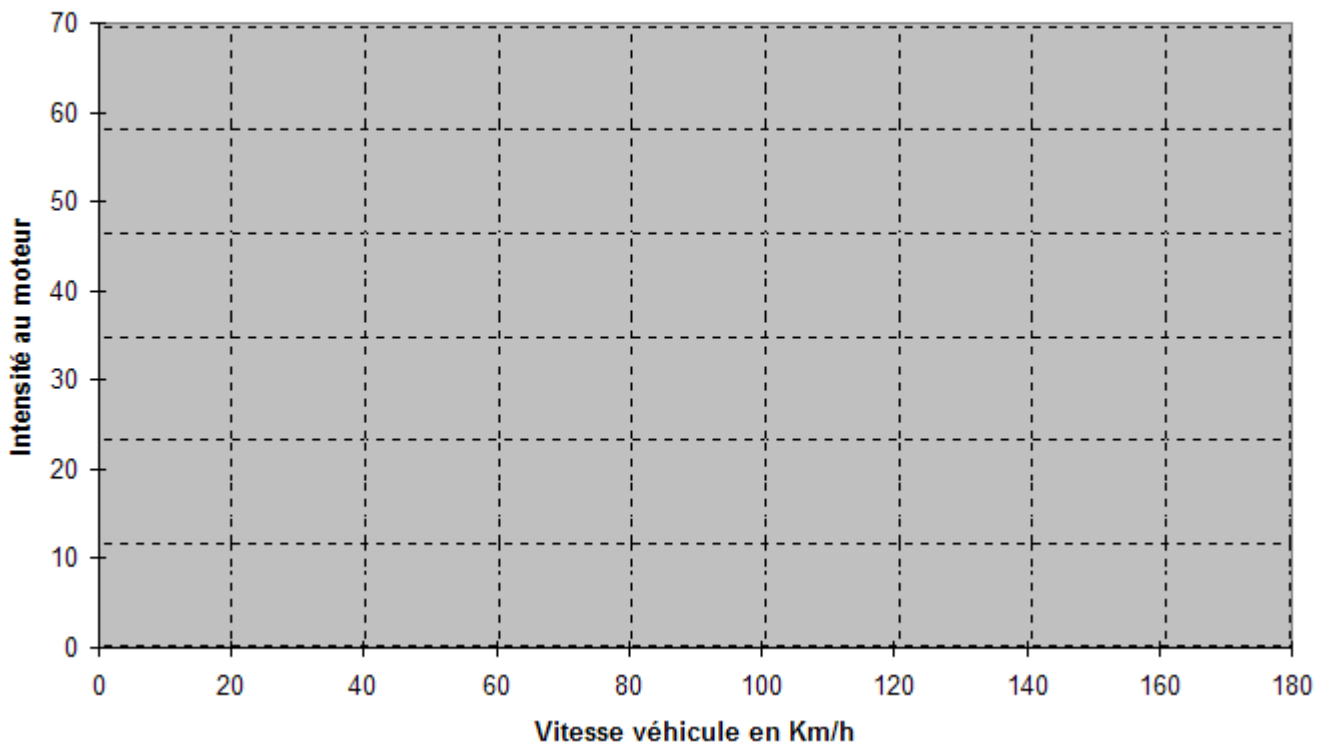
.....

d) Compléter le tableau suivant puis tracer la courbe correspondante

Vitesse véhicule en km/h	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
intensité en A										



Intensité fonction de la vitesse du véhicule



e) Qu'observe-t-on ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

f) Que peut-on dire de l'évolution de l'intensité en fonction du couple ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Nous allons relever le signal du capteur de couple

A l'aide de votre schéma électrique et du tableau d'affectation des voies (dossier ressource) Repérer le capteur de couple et l'entourer.



- En vert le signal de sortie du capteur de couple
- En rouge l'alimentation
- En bleu sa masse

👉 Appel professeur



Brancher le multimètre pour mesurer le signal.

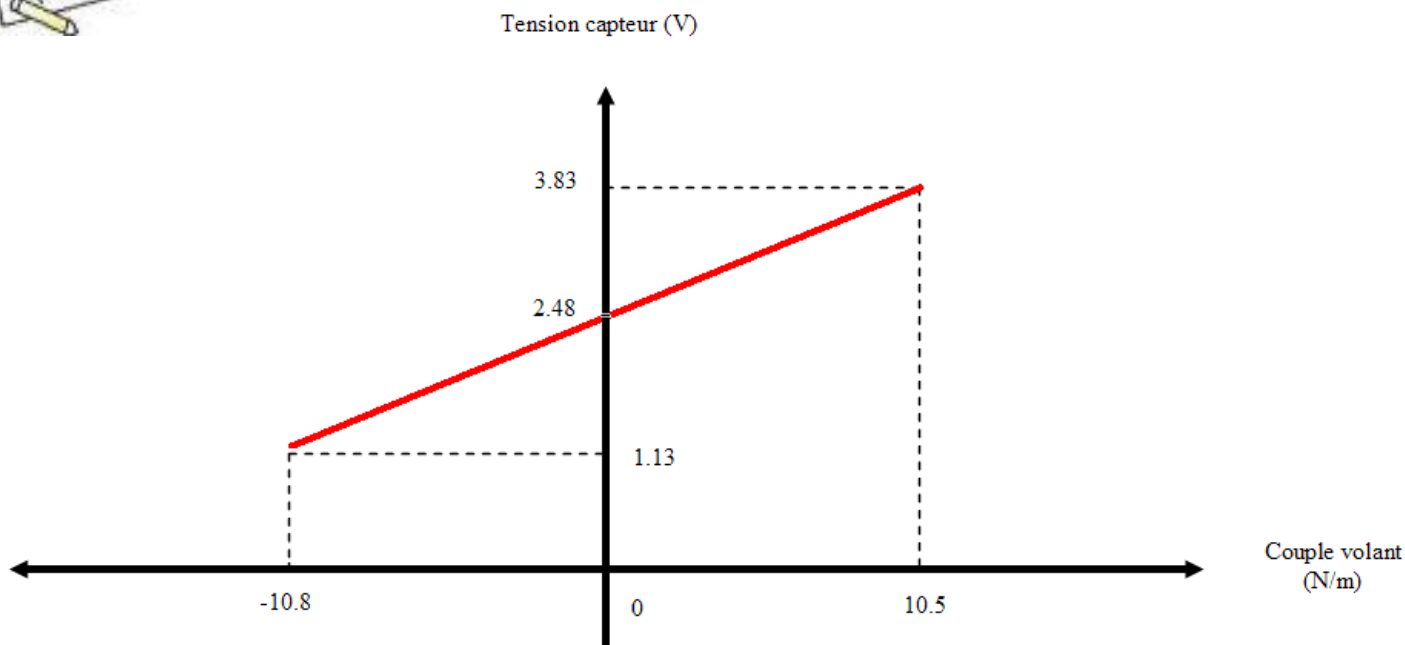
3. Relever sur la maquette la tension de sortie capteur de couple, ainsi que sa valeur physique sur l'afficheur et compléter le tableau suivant:

Manipulation sur maquette DAE	Tension sortie capteur	Couple sur volant
Effort sur volant en butée à droite	3.83	10.5
Aucun effort sur le volant	2.48	0
Effort sur le volant en butée à gauche	1.13	-10.8





Compléter le graphe ci-dessous avec les valeurs trouvées précédemment :



Déduire le fonctionnement du capteur de couple avec ce relevé :

La courbe est linéaire, cela indique que la tension de sortie capteur est proportionnelle à la valeur de couple sur le volant.

Si aucun effort n'est appliqué sur le volant, la tension de sortie est stabilisée à 2.5 V, cette même tension augmente si on tourne vers la droite et inversement, diminue si on tourne vers la gauche.

FICHE D'ÉVALUATION

CONTROLE – MAINTENANCE 1 ^{ère} année BAC PRO	La Direction Assistée Electrique TP	Durée : 3h00	
L'évaluation portera sur les parties des compétences suivantes C.152 – C. 261 – C. 331			
Compétences	Critères permettant l'évaluation	Note	Barème
C.131	COLLECTER TOUTES LES DONNEES NECESSAIRES A UNE INTERVENTION		
	Toutes les données techniques sont correctement recensées et collectées.		2
C.223	METTRE EN ŒUVRE LES ESSAIS ET MESURES PREVUS, ANALYSER LA DEMARCHE UTILISEE		
	Les essais et mesures sont réalisés selon les procédures		4
	Les résultats relevés sont exprimés dans l'unité et ordre de grandeur attendue.		3
	L'analyse de démarche utilisée est cohérente		3
C 224	INTERPRETER LES RELEVES ET IDENTIFIER LE OU LES ELEMENTS DEFECTUEUX.		
	Seuls les éléments défectueux sont signalés		3
	Les résultats des mesures sont correctement interprétés		5

3.3.5. Synthèse

Voir page 29, TP N° 1



3.4. TRAVAUX PRATIQUES N°3

3.4.1. Symbolisation



ATTENTION un élément important est signalé par ce symbole.



Lorsque vous voyez ce symbole, vous devez appeler votre professeur.



Lorsque vous voyez ce symbole, vous devez colorier ou dessiner.



Lorsque vous voyez ce symbole, vous devez compléter un tableau ou effectuer des calculs.

3.4.2. Evaluation

<i>Véhicule</i>			
Marque	Appellation commerciale	Type mine	Type moteur
Compétences visées	Cette activité vous permettra de : C.131 Collecter toutes les données nécessaires à une intervention. C 221 Analyser, interpréter, traiter toutes les informations nécessaires au diagnostic et émettre des hypothèses C 312 Remettre en conformité les éléments et organes. C 411 Effectuer le contrôle qualité de son intervention		
Objectifs	Effectuer un diagnostic complet avec remise en conformité		
Vous devez	Identifier les capteurs sur le schéma Dessiner et repérer son branchement Brancher l'appareil de mesures Réaliser le diagnostic Remettre en conformité Répondre aux questions		
Vous réussissez			
La lecture des schémas est correcte			/4
Les hypothèses émises sont correctes et pertinentes			/4
Les branchements et les choix des appareils de mesures sont judicieux			/4
Les mesures sont justes et les valeurs sont représentées			/4
Vous répondez bien aux questions et le compte rendu est précis			/4
Temps imparti	3h00	Notes	/20

OBSERVATION DU PROFESSEUR :



Information : « le client se plaint d'une direction devenue trop dure »

1. Identifier les caractéristiques du Véhicule

Marque du Véhicule	N° Immatriculation	
Modèle	Puissance	
Date de 1 ^{ère} mise en circulation	Energie	
N° de série		

Niveau Carburant	Kilométrage	Autoradio OUI /NON	Date d'entrée													
<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>1/4</td> <td>1/3</td> <td>1/2</td> <td>1</td> </tr> </table>	0	1/4	1/3	1/2	1	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>		
0	1/4	1/3	1/2	1												

2. Décrire les symptômes observés

- Le voyant diagnostic de la direction Assisté s'allume
- Perte de confort de la direction Assistée

3. Rechercher les schémas nécessaires au diagnostic

Schéma de principe

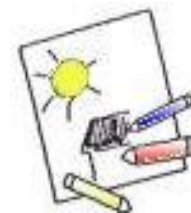
Schéma d'implantation

Synoptique du système

4. Etudier le fonctionnement du circuit incriminé

Méthode

- Identifier les éléments sur le schéma.
- Souligner les alimentations (en rouge) et les masses (en noir) du boîtier électronique
- Surligner en bleu les informations des capteurs éventuels
- A partir des actions du conducteur, surligner (crayon à papier) le parcours du courant



Appel professeur

(Expliquer fonctionnement du circuit)

5. Emettre des hypothèses à l'origine du dysfonctionnement

- Capteur de Couple.
- Information Vitesse Véhicule.
- Sonde de Température bloc DEA.
- Capteurs de vitesse d'entrée de boîte.
- Gestion calculateur de direction Assistée
- Interconnexions calculateurs moteur ou ABS.



Appel professeur



6. Mettre en œuvre le matériel d'aide au diagnostic

Méthode :

- Localiser la prise diagnostic du véhicule
- Connecter la Station de diagnostic*
- Configurer la Station
- Suivre la méthode de procédure de l'outillage diagnostic

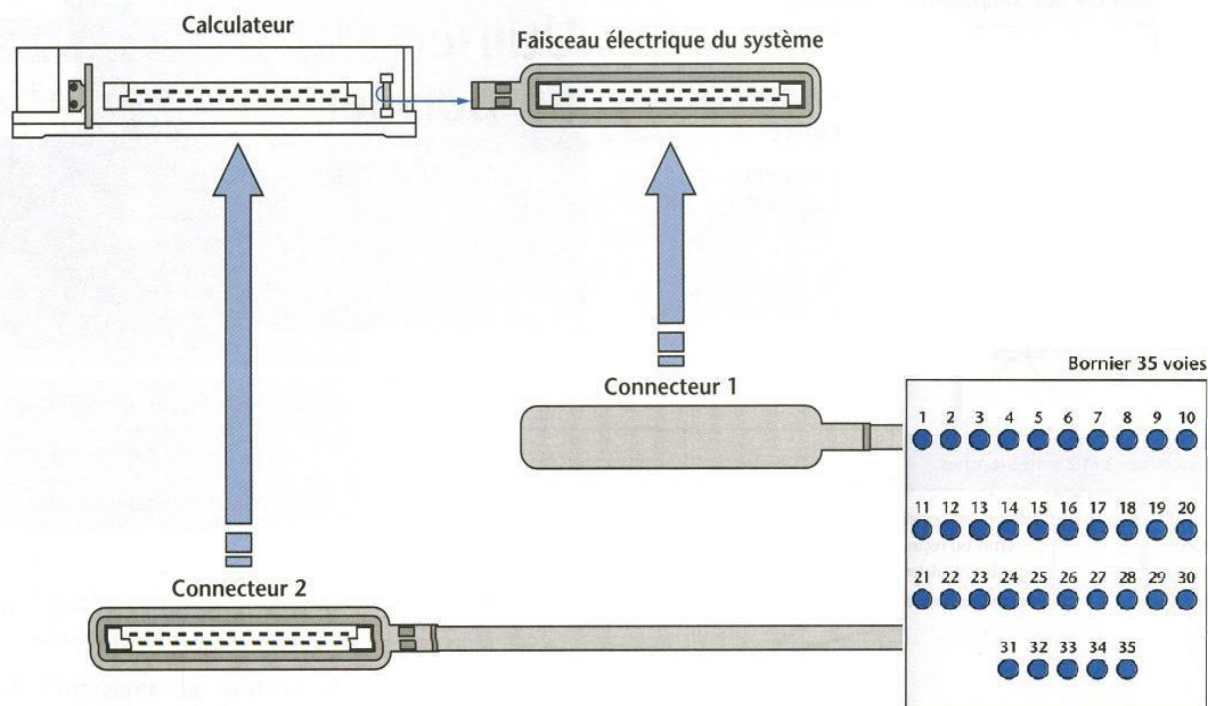
7. Interroger le calculateur mis en cause sur d'éventuels défauts mémorisés et les interpréter

Repère Code Défaut	Nom du Composant ou du Circuit	Lecture des défauts constatés
Défaut réseau CAN	Capteurs de couple	Défaut capteur de couple

Appel professeur



8. Contrôle des éléments mis en cause



Composant à contrôler	TEST			CONTRÔLE	
	N° de voies sur bornier	Condition de mesure contact mis ou coupé	Valeur attendue	Valeur relevée	Bon / Mauvais
Continuité 1 Alimentation capteur de couple		Moteur arrêté, Contact Coupé	Signal sonore	signal	BON
Continuité 2 Masse capteur de couple		Moteur arrêté, Contact Coupé	Signal sonore	signal	BON
Continuité 3 Signal capteur de couple		Moteur arrêté, Contact Coupé	Signal sonore	Aucun signal	Mauvais

Appel professeur



8. **Quelles opérations de maintenance faut-il réaliser pour remettre le système en conformité ?**

Remettre en état le faisceau du capteur de couple de la direction assistée (fil 6783 BA)

9. **A quoi sert l'effacement des défauts (cocher la bonne réponse)**

- A rien
- A faire mieux marcher le système
- A réinitialiser le calculateur

10. **Compte rendu**



Présenter et expliquer l'intervention au client

Recherche de panne
Lecture de diagnostic
Remise en état du faisceau du capteur de couple
Effacement des défauts



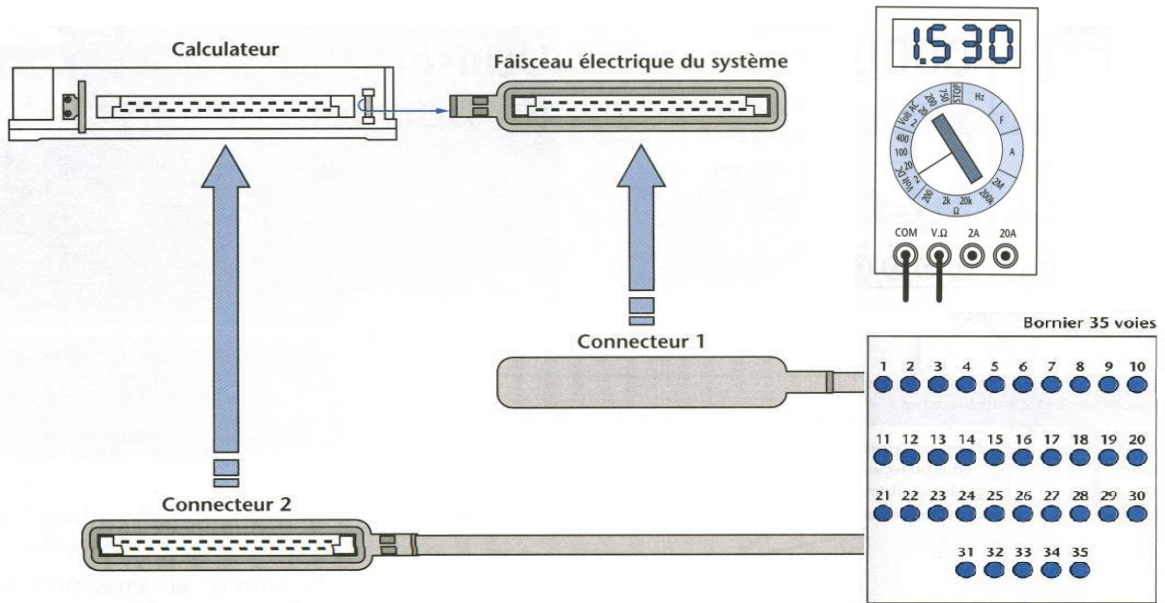
FICHE D'ÉVALUATION

CONTROLE – MAINTENANCE 1 ^{ère} année BAC PRO	La Direction Assistée Electrique TP	Durée : 3h00	
L'évaluation portera sur les parties des compétences suivantes C.152 – C. 261 – C. 331			
Compétences	Critères permettant l'évaluation	Note	Barème
C.131	COLLECTER TOUTES LES DONNEES NECESSAIRES A UNE INTERVENTION		
	Toutes les données techniques sont correctement recensées et collectées.		2
C.221	ANALYSER, INTERPRETER, TRAITER TOUTES LES INFORMATIONS NECESSAIRES AU DIAGNOSTIC ET EMETTRE DES HYPOTHESES		
	Le traitement de la documentation est rationnel et adapté.		2
	L'analyse et l'interprétation des informations sont cohérentes.		3
	Les hypothèses énoncées sont plausibles.		3
C 312	REMETTRE EN CONFORMITE LES ELEMENTS ET ORGANES		
	L'élément est remis en conformité.		3
	L'action est conforme au cahier des charges constructeur.		1
C 411	EFFECTUER LE CONTROLE QUALITE DE SON INTERVENTION		
	La qualité de l'intervention est validée.		3
	Le compte rendu est cohérent.		3

3.4.3. Synthèse

Utiliser un Bornier

Pour confirmer ou compléter le diagnostic effectué par les valises de contrôle, il est nécessaire de faire des mesures directement sur le circuit qui comporte les éléments défectueux.



A l'aide du bornier, les différents contrôles électriques possibles sont :

Seul le connecteur 1 est branché

Les connecteurs 1 & 2 sont branchés

Résistance des composants

Continuité du faisceau

Tension d'alimentation des composants

Relevé des signaux émis ou reçus par le calculateur



DECLARATION CE DE CONFORMITE

Par cette déclaration de conformité dans le sens de la Directive sur la compatibilité électromagnétique 2004/108/CE, la société :

S.A.S. ANNECY ELECTRONIQUE
Parc Altaïs – 1, rue Callisto
74650 CHAVANOD



Déclare que le produit suivant :

Marque	Modèle	Désignation
EXXOTEST	MT-DAE	MAQUETTE DIDACTIQUE : Direction Assistée Electrique

I - a été fabriqué conformément aux exigences des directives européennes suivantes :

- Directive Basse tension 2006/95/CE du 12 décembre 2006
- Directive Machines Outils 98/37/CE du 22 juin 1998
- Directive Compatibilité Electromagnétique 2004/108/CE du 15 décembre 2004

et satisfait aux exigences de la norme suivante :

- NF EN 61326-1 de 07/1997 +A1 de 10/1998 +A2 de 09/2001
Matériels électriques de mesures, de commande et de laboratoire, prescriptions relatives à la C.E.M.

II - a été fabriqué conformément aux exigences des directives européennes dans la conception des EEE et dans la Gestion de leurs déchets DEEE dans l'U.E. :

- Directive 2002/96/CE du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques
- Directive 2002/95/CE du 27 janvier 2003 relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques.

Fait à Annecy, le 24 juillet 2007

Le Président, Stéphane SORLIN