Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MV, veuillez visiter :
bacpromv.fr/annales-sujets-et-corriges

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

MAINTENANCE DES VÉHICULES
Toutes options

DOSSIER TRAVAIL

pages 1 à 46

(À rendre dans son intégralité avec la copie)

« L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé. »







Recommandations

- Chaque situation peut être traitée séparément, il n'est donc pas utile de lire au préalable le dossier ressources dans son ensemble.
- Il est conseillé de lire chaque situation du dossier ressources avant de traiter le dossier travail correspondant.
- Il n'y a pas d'ordre pour traiter chaque mise en situation.
- Le temps conseillé à consacrer à chaque situation professionnelle est de 2 heures.

Toutes les parties du sujet doivent être traitées par tous les candidats, quelle que soit l'option d'inscription.

Il est demandé au candidat de répondre aux questions directement sur le « Dossier Travail ».

Celui-ci comporte trois situations professionnelles :

- **Un client signale qu'un témoin s'est allumé au tableau de bord, il ressent des difficultés de passage de rapport de vitesse sur route ; par ailleurs, il exprime le besoin d'explication sur sa nouvelle motorisation.**

- **Un chauffeur vous apporte un véhicule, il vous fait part de la rigidité de la direction et d'un recentrage lent après un virage.**

- **Un client se présente à l'atelier pour un manque d'efficacité du système de freinage.**

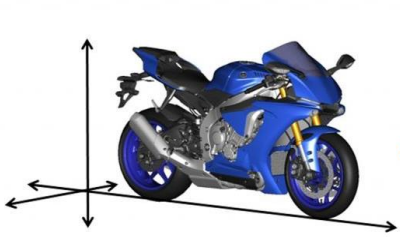
Le sujet est accompagné d'un « Dossier Ressources » contenant un ensemble de documents sur lesquels le candidat pourra s'appuyer pour répondre au questionnement.

Première mise en situation professionnelle :

Support d'étude :

Le système étudié est le système YRC : Yamaha Ride Contrôle (Commande de pilotage Yamaha) et le calage particulier Cross-plane de la Yamaha YZF R1M.









Le véhicule concerné est une moto de 2023 :

YAMAHA YZF-R1M

Code modèle B4S1 - Numéros de série de RN655 0000301 à RN655 0001084

Mise en situation professionnelle :

#1 Lors du roulage sur circuit avec cette moto, le client vous signale qu'un témoin s'est allumé au tableau de bord après quelques tours.

#2 Il vous signale également que lors des balades sur route, il change les rapports de vitesse sans débrayer grâce au « Shifter » mais il ressent des difficultés de passage de rapport lorsqu'il a la poignée d'accélérateur entre ¼ et ½ d'ouverture. Il ne ressent pas ce problème sur circuit.

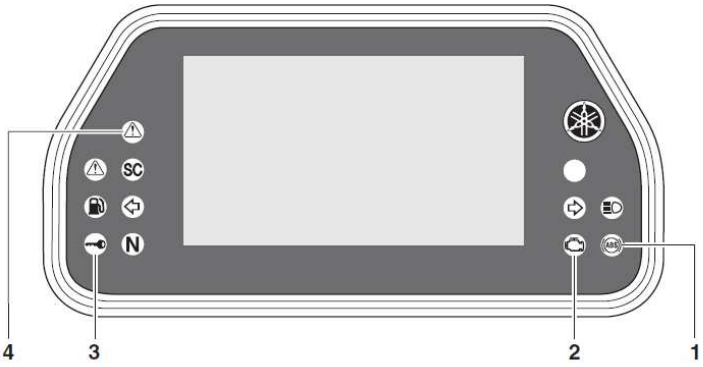
#3 Il trouve également qu'il ressent mieux le « comportement » du moteur (montées en régime avant d'atteindre le limiteur, accélérations en sortie de virage). Il note aussi la différence de sonorité de sa R1 par rapport à la GSXR 1000 qu'il avait précédemment, les deux motos ayant pourtant un moteur 4 Cylindres en ligne de la même cylindrée. Il souhaiterait que vous lui expliquiez de manière simple ces différences ressenties.

Travail afin de répondre aux demandes du client :

#1Rappel de la première demande :

Lors du premier roulage sur circuit avec cette moto, le client vous signale qu'un témoin s'est allumé au tableau de bord après quelques tours.

Pour la première problématique, après la demande au client, il vous indique que c'est le voyant N°4 qui s'est allumé.



1-1) En vous référant au document ressources, dans quel cas ce témoin s'allume ?

……

……

1-2) Avec quel outil allez-vous commencer vos investigations ?

……

……

1-3) Où est situé le coupleur de branchement de l'outil sur la moto ?

……

……

1-4) Vous réalisez le branchement de l'outil et vous vous apercevez qu'un code défaut (DTC) est présent : **C1003**

Compléter les réponses ci-dessous : le code défaut C1003 correspond à :

- un défaut du système (initiales acronyme Yamaha) : ……

…… (……..…..)

- l'élément mis en cause est le : ……

1-5) Les éléments doivent-ils être remplacés directement ?

……

……

1-6) Afin d'affiner votre diagnostic, vous recherchez l'élément défaillant sur le schéma électrique. Quel est le numéro du boîtier de commande du système en cause ?

1-7) Indiquer la démarche de diagnostic, en vous aidant du document constructeur, afin de décrire vos contrôles à venir :

- Étape 1 : ……
- Étape 2 : ……
- Étape 3 : ……
- Étape 4 : ……
- Étape 5 : ……

1-8) Vous avez réalisé l'étape 1, l'étape 2 et l'étape 3 sans trouver de défaut. Vous passez à l'étape 4.
Expliquer votre démarche **pour les éléments arrières de la moto**:

1-8-1) Continuité du faisceau de fils.
a°) Contrôle de circuit ouvert :

……
……

……
……

b°) Une fois les éléments débranchés, quelle mesure électrique vous devez réaliser pour le contrôle de court-circuit ?

……
……

1-8-2) L'étape N°4 vous donne un résultat correct. Compléter les phrases suivantes :

- Les continuités des fils sont correctes donc les résistances mesurées sont égales à : **.....**Ω
- Les mesures des court-circuits des fils sont également correctes donc les résistances mesurées sont égales à : **.....**Ω

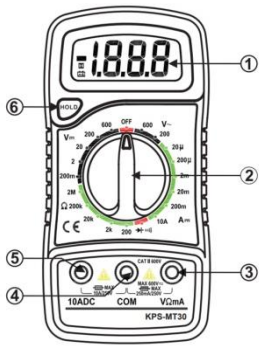
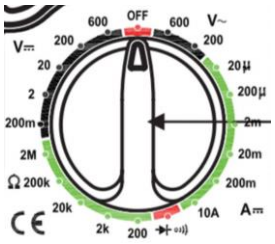
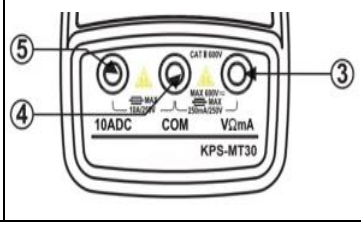
1-9) Vous passez à l'étape 5 :

Pour info, les moteurs Pas à Pas de réglage de la fourche et du combiné ressort/amortisseur arrière sont tous identiques.

Les valeurs mesurées sur tous les moteurs pas à pas sont les suivantes:

- Bras de fourche avant droit : Entre borne 1 et 2 : 16,7Ω
  Entre borne 3 et 4 : 17,8 Ω
- Bras de fourche avant gauche : Entre borne 1 et 2 : 16,6Ω
  Entre borne 3 et 4 : 15,4Ω
- Combiné ressort/amortisseur arrière réglage compression :
  Entre borne 1 et 2 : 16,7Ω
  Entre borne 3 et 4 : 320K Ω
- Combiné ressort/amortisseur arrière réglage détente :
  Entre borne 1 et 2 : 16,7Ω
  Entre borne 3 et 4 : 17,4 Ω

1-9-1) Compléter le tableau d'utilisation du multimètre :

Multimètre	Questions		Réponses
	Sur quel calibre positionnez-vous le curseur « 2 » afin d'avoir la meilleure précision possible ?		
	Sur quelles bornes raccordez-vous les cordons de mesure ?		

1-9-2) Suite aux valeurs mesurées, qu'en concluez-vous ?

.....

.....

.....

.....

1-10) Donner le numéro de l'élément défaillant utilisé sur le schéma électrique.

1-11) Entourer sur le schéma électrique l'élément défaillant.

1-12) Donner le nom du (des) élément(s) à remplacer afin de remettre en état le véhicule.

……

……

Les éléments défaillants ont été remplacés

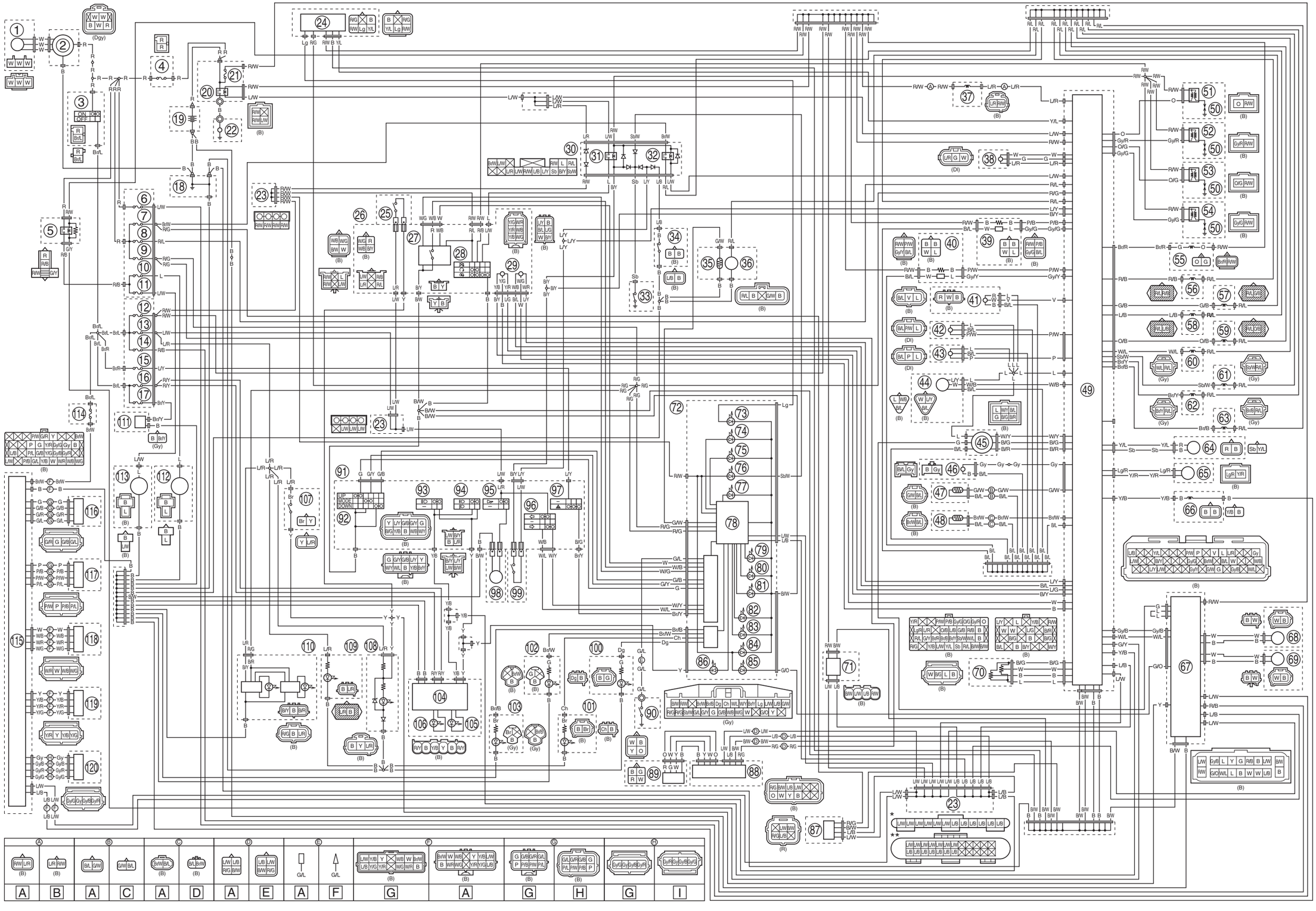
YZF1000/YZF1000D 2020
WIRING DIAGRAM

YZF1000/YZF1000D 2020
SCHÉMA DE CÂBLAGE

YZF1000/YZF1000D 2020
SCHALTPLAN

YZF1000/YZF1000D 2020
SCHEMA ELETTRICO

YZF1000/YZF1000D 2020
DIAGRAMA ELÉCTRICO



#2 Rappel de la deuxième demande :

Le client vous signale également que lors des balades sur route, il ressent des difficultés de passage de rapport lorsqu'il est à « mi régime ». Le client a par ailleurs émis le souhait de rouler sur route ouverte avec des pneus de route.

Vous choisissez de positionner

- Les **réglages mécaniques** de suspensions en position **« standard »**
- Les **réglages électroniques** YRC setting en mode **« utilisation sur route et avec des pneus de route »**.

2-1) Les signaux de centrale IMU sont pris en compte pour le pilotage de la suspension ainsi que d'autres fonctions liées au contrôle de la traction.
Donner le numéro de la centrale à inertie (IMU) indiqué sur la nomenclature du schéma électrique ?

2-2) À quel endroit se situe l'IMU sur la moto ?

……

……

2-3) Rappeler à l'aide du document ressources, le rôle de cet élément.

……

……

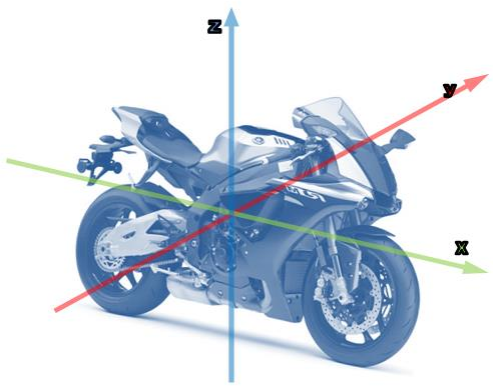
……

……

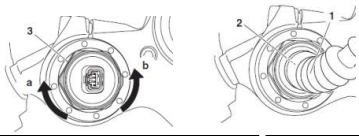
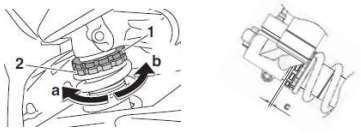
……

……

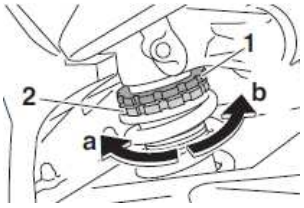
2-4) Quels sont les six mouvements possibles d'un objet dans les 3 dimensions ?



2-5) Compléter le tableau suivant indiquant les réglages mécaniques :

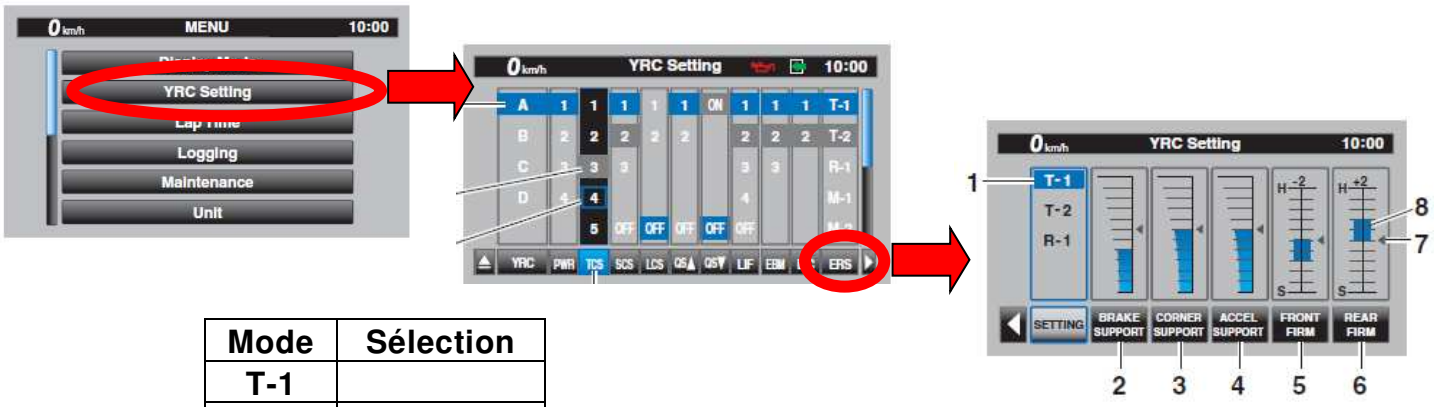
	Images	Noms des réglages	Réglages en position « standard »
Fourche			
Combiné Ressort/amortisseur arrière			

2-6) Selon le document ressources, le sens « **a** » augmente-t-il ou diminue-t-il la valeur de ce réglage ?



……

2-7) Vous entrez dans le menu des réglages puis dans le sous menu « YRC setting » et enfin dans le menu « ERS ».
Cocher la case correspondante au mode dans lequel vous positionnez le système.



Mode	Sélection
T-1	
T-2	
R-1	

2-8) En quoi la solution appliquée à la question précédente a permis de résoudre la problématique des passages de rapport sur route à « mi régime » ?

……

……

……

……

……

……

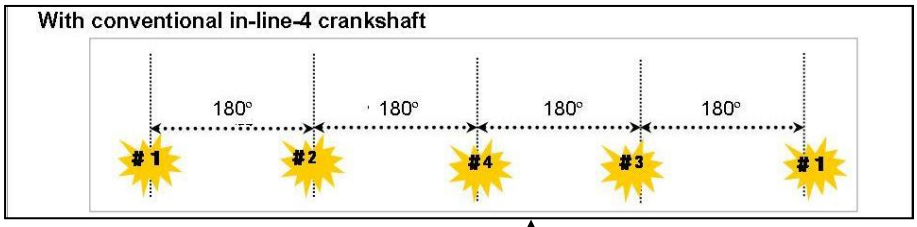
#3 Rappel de la troisième demande :

Il souhaiterait que vous lui expliquiez de manière simple les différences ressenties par rapport à l'ancien modèle possédé (Suzuki GSX-R1000).

- Meilleur ressenti du « comportement moteur »
- Sonorité du moteur différente

3-1) Afin d'expliquer la raison de cette différence de sonorité, compléter les tableaux de la régularité cyclique des moteurs :

Tableau N°1

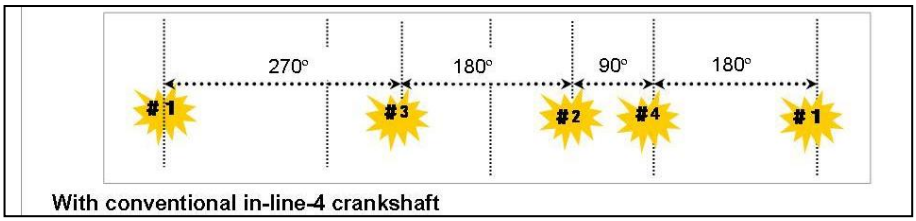


- 4T,
- 4 Cylindres en ligne,
- Manetons de vilebrequin calés à **180°**,
- Ordre d'allumage 1 2 4 3.

Tableau à compléter

Angle de rotation Vilebrequin	**CYL.N°1 au PMH**	**CYL.N°2**	**CYL.N°3**	**CYL.N°4**
30°	Admission			
60°				
90°				
120°				
150°				
180°				
210°				
240°				
270°				
300°				
330°				
360°				
390°				
420°				
450°				
480°				
510°				
540°				
570°				
600°				
630°				
660°				
690°				
720°				

Tableau N°2



- 4T,
- 4 Cylindres en ligne,
- Manetons de vilebrequin calés à **90° (Cross-plane)**,
- Ordre d'allumage 1 3 2 4 .

Tableau à compléter

Angle de rotation Vilebrequin	**CYL.N°1 au PMH**	**CYL.N°2**	**CYL.N°3**	**CYL.N°4**
30°	Admission			
60°				
90°				
120°				
150°				
180°				
210°				
240°				
270°				
300°				
330°				
360°				
390°				
420°				
450°				
480°				
510°				
540°				
570°				
600°				
630°				
660°				
690°				
720°				

3-2) Au regard des deux tableaux, donner une explication succincte permettant de justifier la différence de bruit émis par les deux moteurs étudiés :

……

……

……

……

Analyse des courbes de couple de combustion et d'inertie (de l'information technique) :

3-3) Quelle est la valeur **maxi** du **couple dû à la combustion** pour les deux moteurs à la fréquence de rotation fixée ?

	Valeur	Unité
Moteur avec calage à 180°		
Moteur avec calage à 90°		

3-4) Quelle est la valeur **Maxi Positif** du **couple composite** pour le moteur avec le calage à 180°?

	Valeur	Unité
Couple Maxi positif		

3-5) Quelle est la valeur **Maxi Négatif** du **couple composite** pour le moteur avec le calage à 180°?

	Valeur	Unité
Couple Maxi négatif		

3-6) Pourquoi la valeur **absolue Maxi Négatif** du **couple composite** est-elle inférieure à la valeur **absolue Maxi Positif** de ce même **couple composite** ?
(Toujours sur le moteur avec calage 180°)

……

……

……

3-7) Observer la courbe de couple et de couple composite dans le cas d'un moteur cross plane. Que remarquez-vous ?

……

……

……

3-8) Est-ce que cette observation permet d'expliquer le « meilleur ressenti » moteur ?

……

……

……

……

Deuxième mise en situation professionnelle :

Diagnostic mécanique

Support d'étude :

Volvo, tracteur gamme FH 13

Direction assistée avec système VDS (Volvo Dynamic Steering)



L'étude concerne un véhicule de transport routier de marque Volvo, tracteur gamme FH 13

Mise en situation professionnelle :

Vous faites l'entretien de la flotte de véhicules d'une entreprise de Travaux Publics.
Celle-ci vous contacte car deux voyants d'alerte se sont allumés
au tableau de bord d'un de leur véhicule.
Vous convenez d'un rendez-vous, quand le chauffeur vous apporte le véhicule, il vous fait part de la rigidité de la direction et d'un recentrage lent après un virage.

1) Réception du véhicule

1.1) Compléter l'ordre de réparation suivant :

VOLVO TRUCKS
4001 AV GASTON MONNERVILLE
97320 SAINT LAURENT DU MARONI
TÉL: 05-94-27-97-96 FAX : 05-94-27-87-35

N°OR 000165879

Type OR:Compte
Identification client:

_____
_____
_____
_____

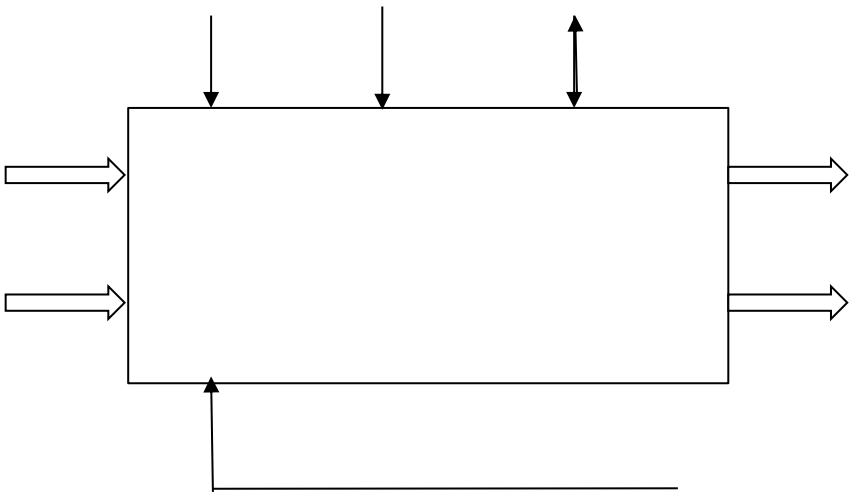
Immatriculation: _____

Date d'entrée : _____

Marque : _____ Type de VI : _____ Carrosserie (désignation nationale) : _____ Puissance administrative : _____ Puissance net : _____ Type de carburant : _____ VIN : _____ Date de 1ère MEC : _____ Kilométrage : 270509 Kms		
Numéro :	Descriptif:	
101	RÉPARATION	
INT260004	TRAVAUX DIRECTION Panne circuit de direction	0,00
Observation client:		
Signature réceptionnaire: Pierre Louis	Signature client : Daniel Richard	

2) Analyse fonctionnelle du système

2.1) En vous aidant du dossier ressources, compléter l'actigramme A - 0 suivant :



2.2) Quels sont les cinq avantages de ce système ?

……

……

……

……

……

……

……

……

2.3) Quel est le nom de l'option qui permet le pilotage à distance ?

……

……

2.4) Quelles sont les protections intégrées à la direction gérée par le VDS ?

……

……

……

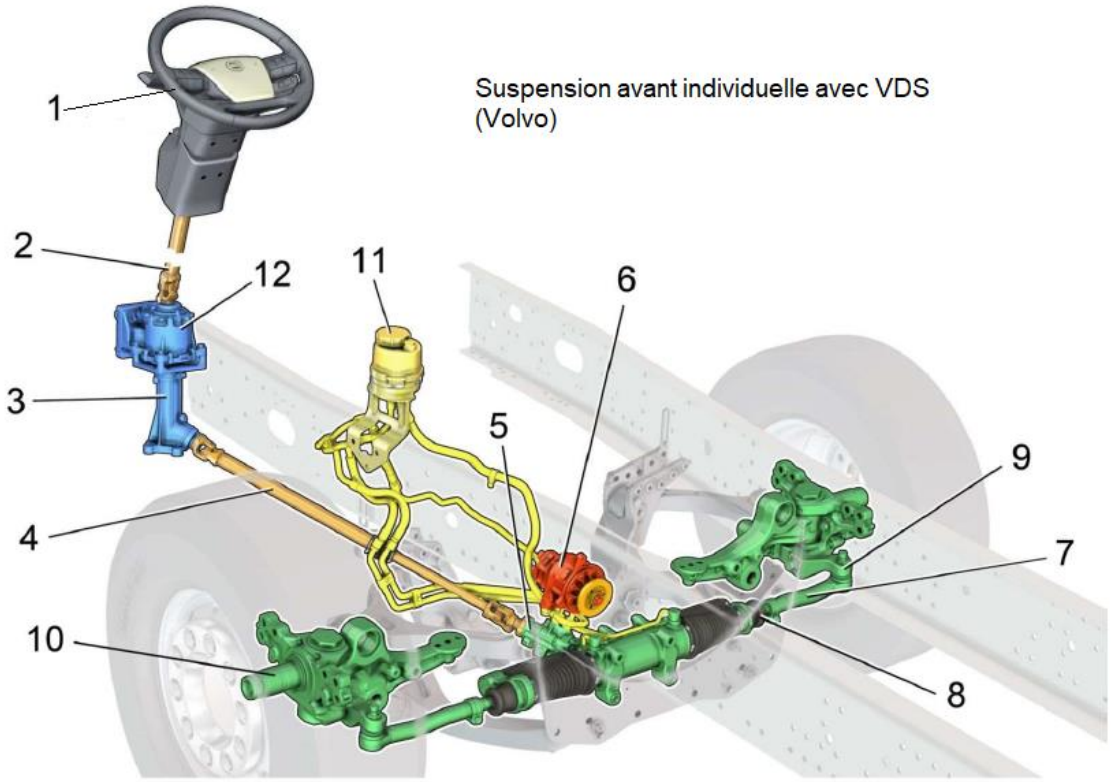
……

……

……

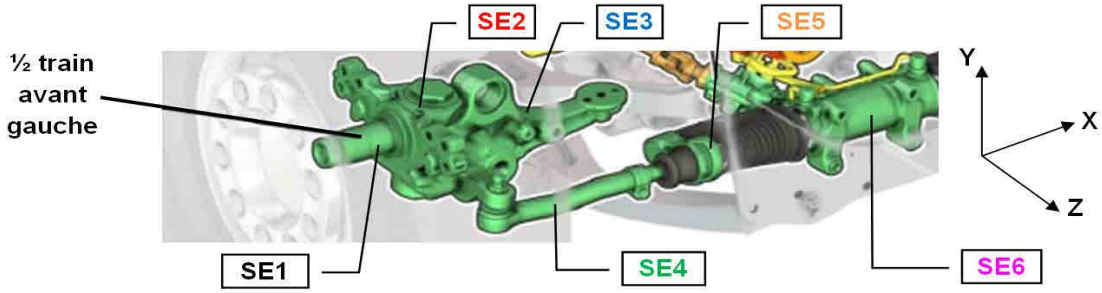
2.5) Compléter la nomenclature à l'aide des éléments suivants :

Réservoir d'huile de direction, crémaillère, rotule de direction droite, volant de direction, pompe à huile de direction, fusée roue gauche, colonne intermédiaire de direction, biellette de direction droite, renvoie d'angle, boitier avec moteur de direction VDS, rotule axiale (intérieur) de crémaillère, colonne de direction.

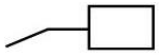


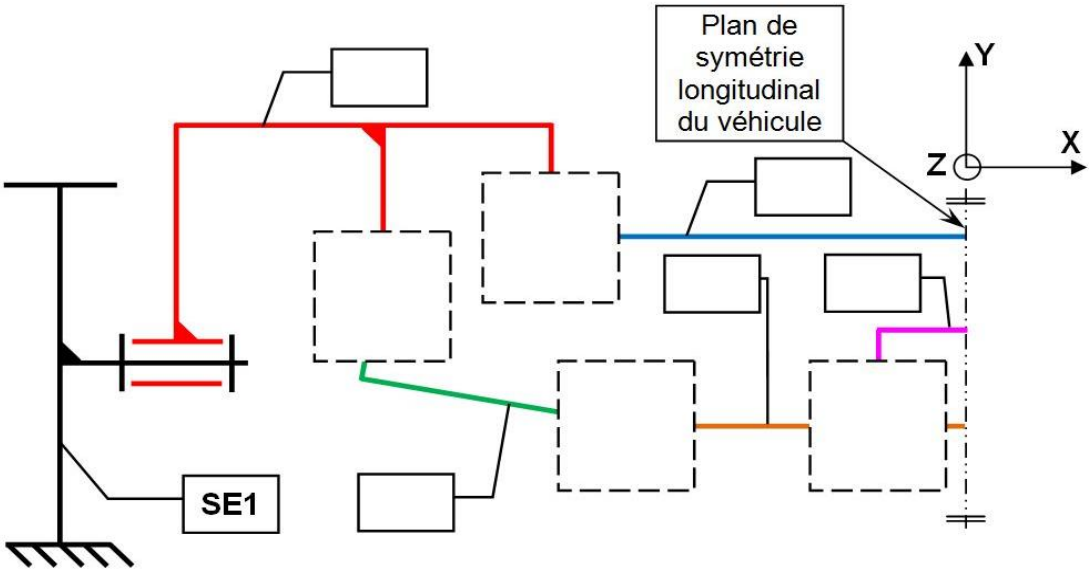
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

2.6) Afin d'étudier les mouvements des sous-ensembles (classes d'équivalence) du demi-train avant gauche lors du braquage, compléter le tableau des liaisons mécaniques à l'aide du dessin ci-dessous et du schéma cinématique sous le tableau.

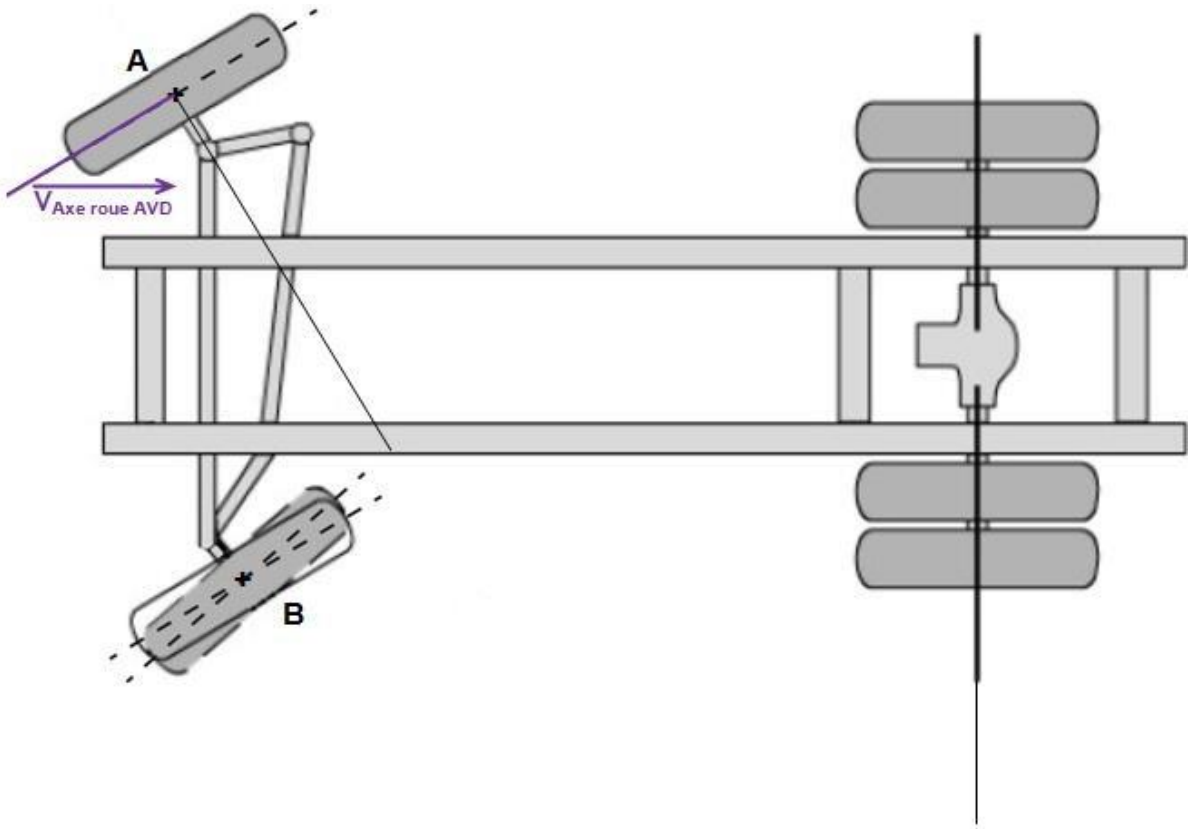


	Repère de la liaison	Translation suivant l'axe			Rotation suivant l'axe			Nom de la liaison
		X	Y	Z	X	Y	Z	
Entre SE1 et SE2	**L1.2**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	
Entre SE2 et SE3								
Entre SE2 et SE4								
Entre SE4 et SE5								
Entre SE5 et SE6								

2.7) Compléter le schéma cinématique ci-dessous en dessinant les liaisons manquantes dans les cases ☐ et en numérotant les sous-ensembles dans les cases  :



2.8) Connaissant la vitesse de déplacement de la roue extérieure lors du braquage, déterminer à l'aide du centre instantané de rotation la vitesse de déplacement de la roue intérieure, les tracés seront effectués sur la silhouette du véhicule ci-dessous :



On donne:

$\| \overrightarrow{V_{axe\ roue\ AVD}} \|$ = 3 m/s **(au point A)**

Échelle du tracé : 1 cm pour 1 m/s

Résultat :

$\| \overrightarrow{V_{axe\ roue\ AVG}} \|$ = **(au point B)**

2.9) En déduire sous forme de pourcentage l'écart de vitesse entre la roue intérieure et la roue extérieure en phase de braquage.

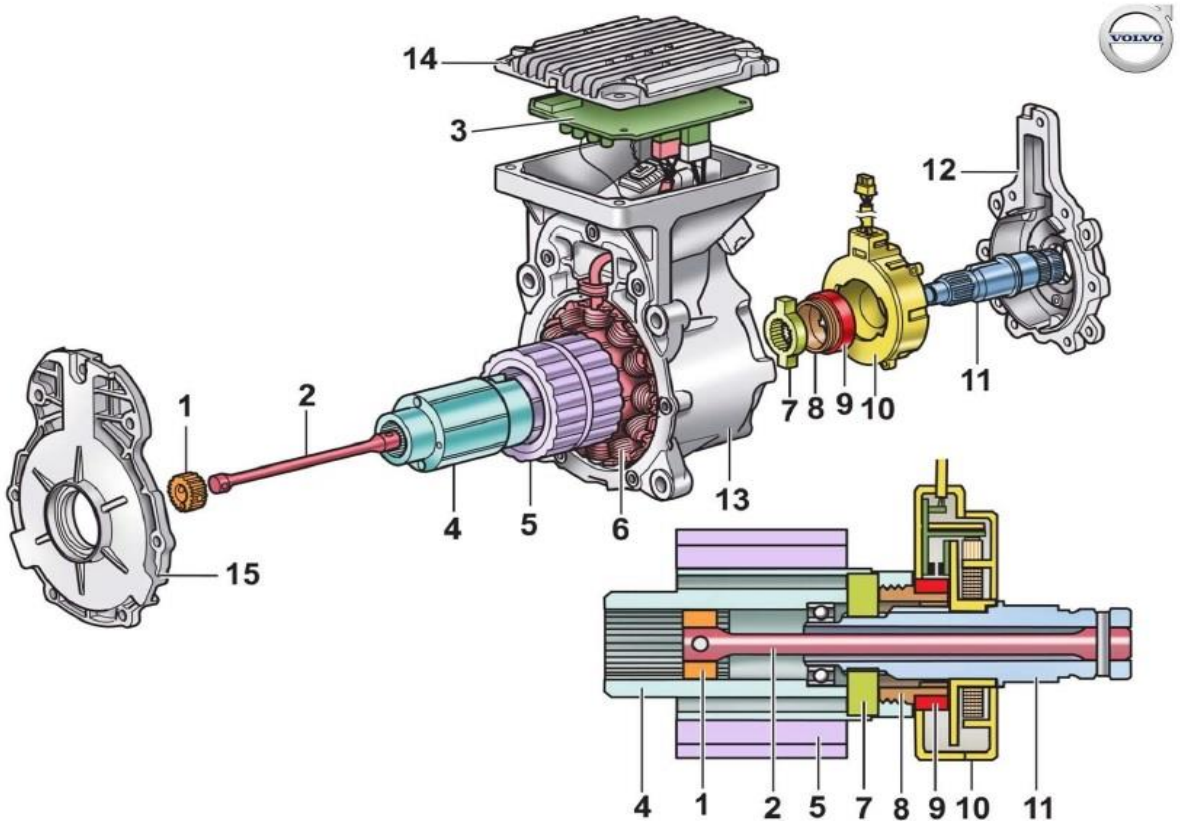
……

……

……

……

2.10) Compléter la nomenclature du moteur électrique VDS avec les éléments suivants :



1		**7**	
2		**10**	
3		**11**	

2.11) Quel est le rôle de la pièce n°2 ?

……

……

2.12) De combien de degrés maximum peut tourner la pièce n°2 ?

……

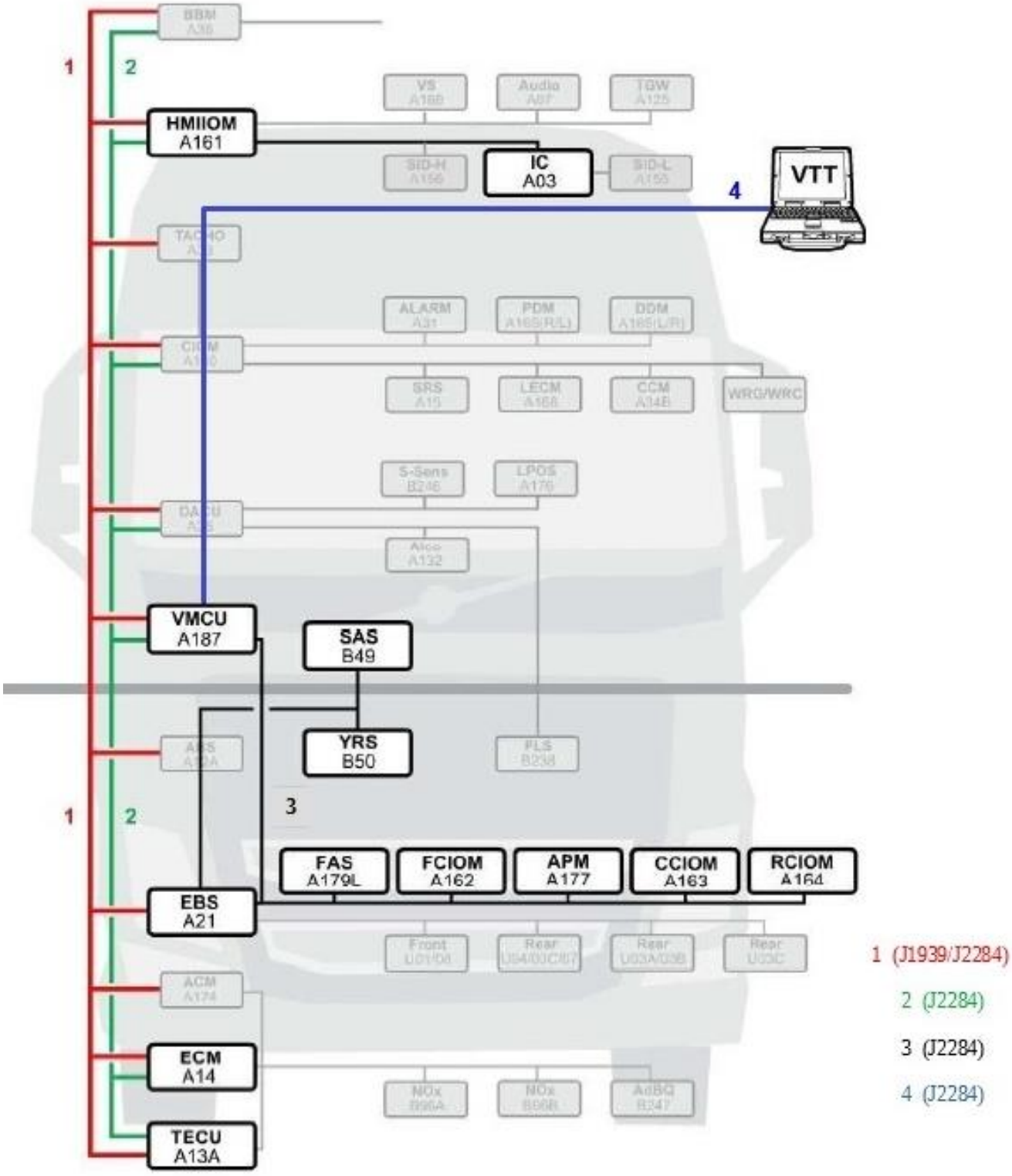
……

2.13) Que se passe-t-il si une force supérieure y est appliquée ?

……

……

2.14) Entourer en rouge le calculateur qui gère le VDS.



2.15) Quels sont les calculateurs qui communiquent avec le FAS ?

……
……
……

2.16) Quel est le nom du module HMIIOM ?

……
……

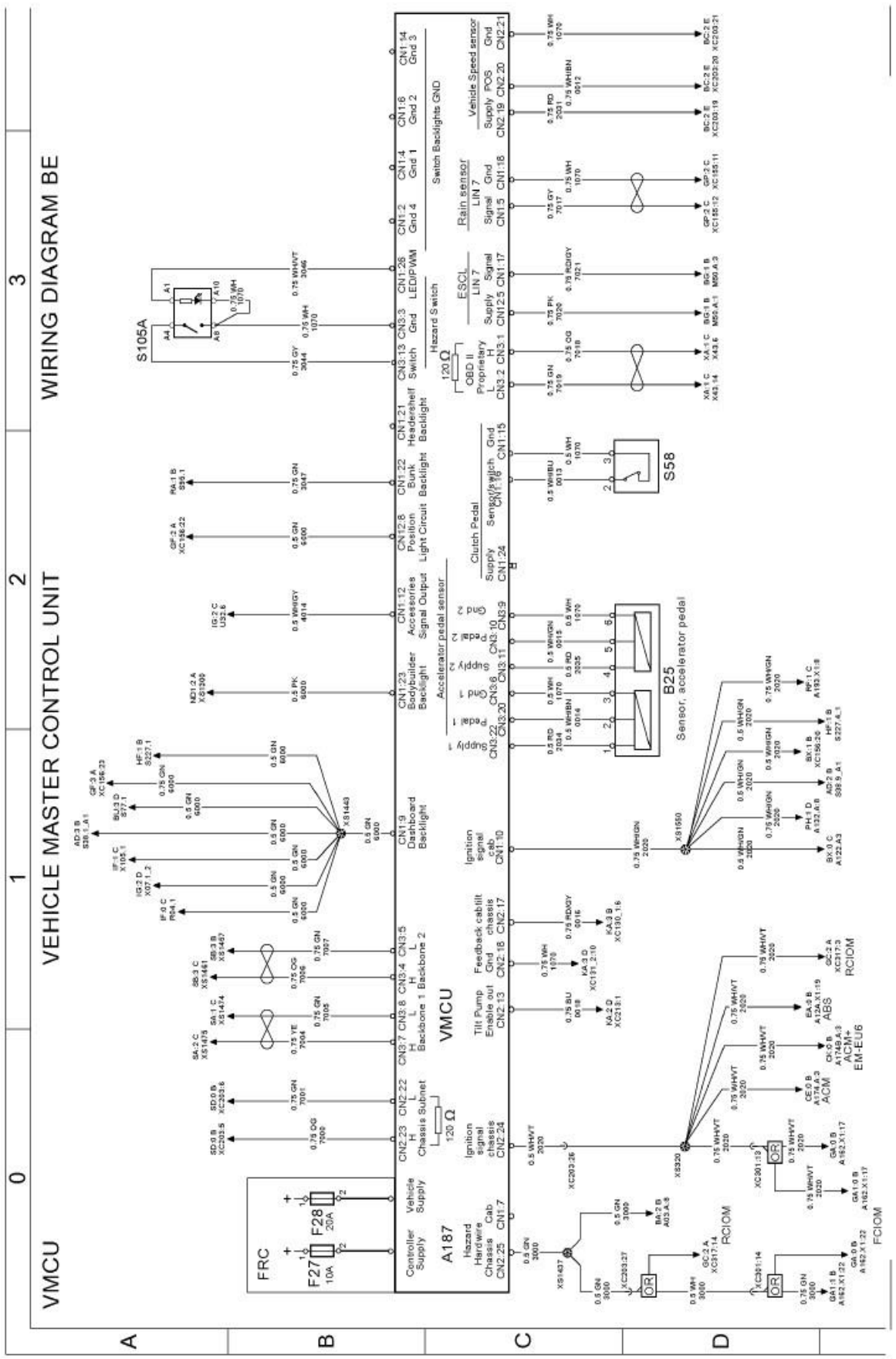
2.17) À quoi sert le module HMIIOM ?

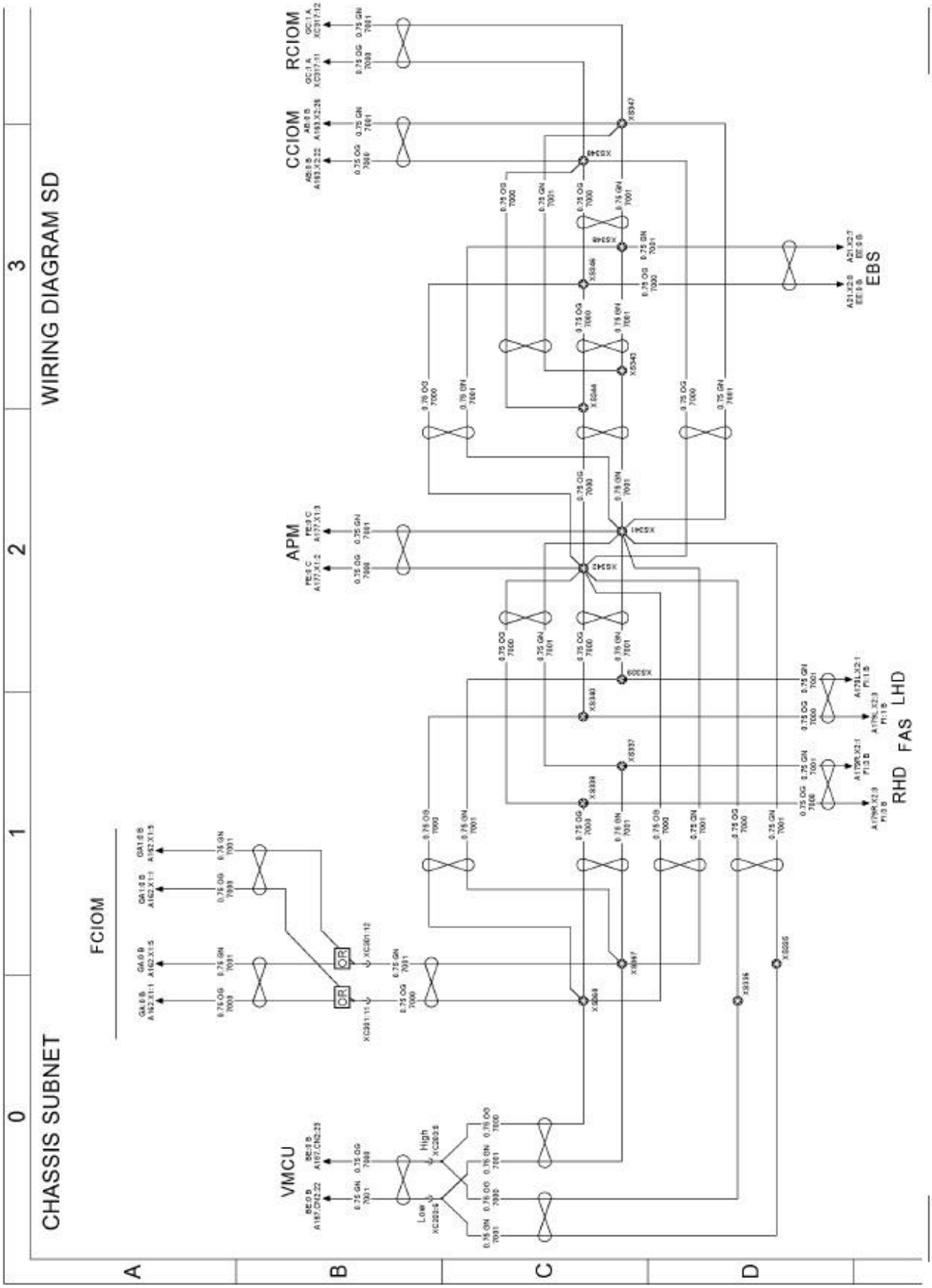
……
……
……
……
……
……
……

2.18) Quelles informations sont transmises par l'EBS ?

……
……
……
……
……
……
……
……
……

2.19) Sur les schémas suivants tracer en bleu le CAN Low et en vert le CAN High qui communiquent entre le VMCU et le FAS.




WIRING DIAGRAM SD
CHASSIS SUBNET
FCIOM
VMCU
APM
CCIOM
RCIOM
EBS
RHD FAS LHD
High
Low
OR
0
1
2
3
A
B
C
D

2.20) Compléter le tableau suivant en donnant le numéro et la couleur des fils.

	Numéro de fils	**Couleur de fils**
CAN H		
CAN L		

2.21) Compléter le tableau suivant sur les différents réseaux de multiplexage.

Circuits	**Débits**	**Tensions**
J1939		< CAN L >
		< CAN H >
J2284		< CAN L >
		< CAN H >

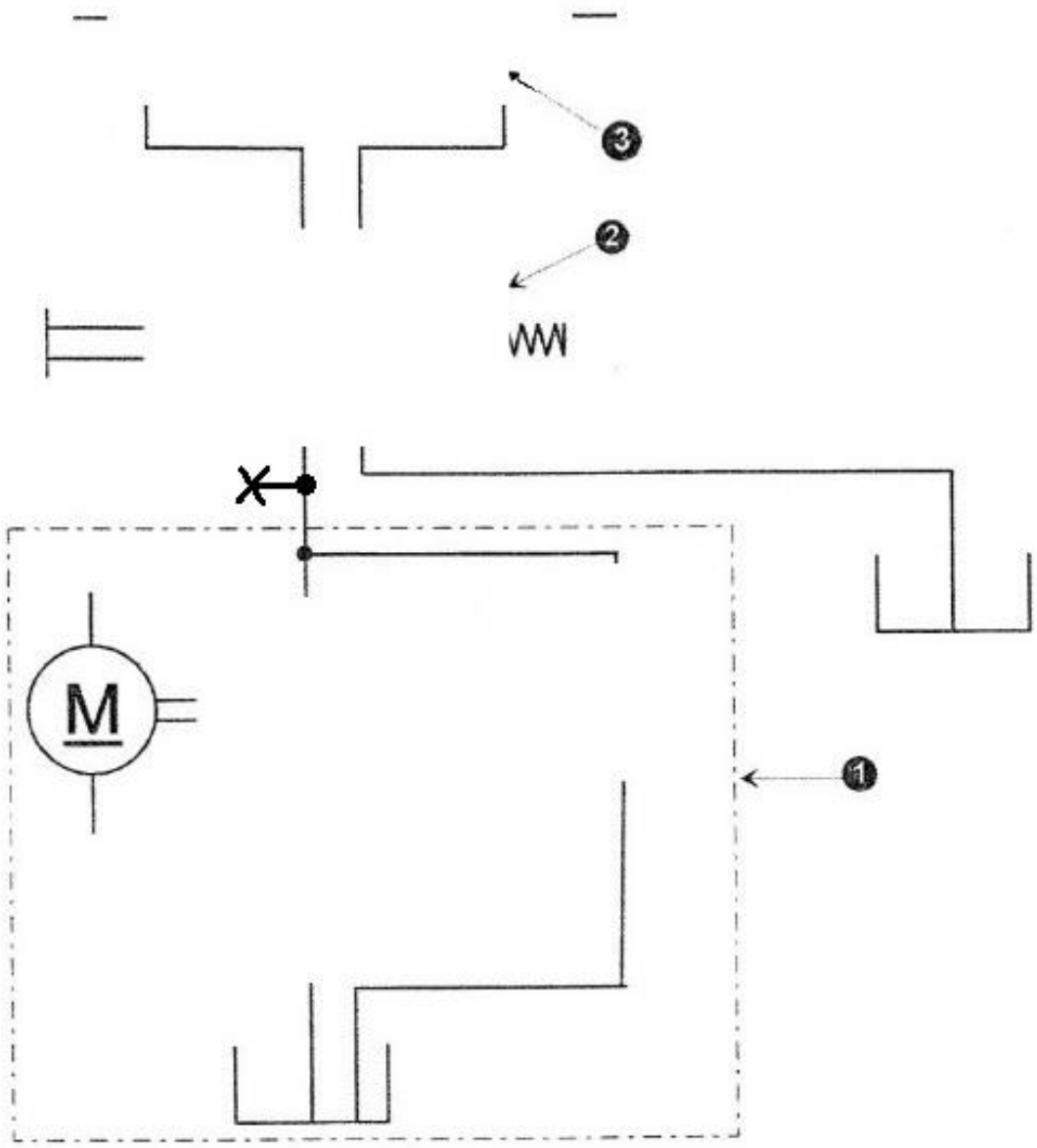
2.22) Sur le calculateur VMCU, quels sont les numéros des pins (broches) pour mesurer la résistance du réseau multiplexé ?

……

2.23) Quelle est la valeur de résistance du circuit CAN ?

	Circuit en état	**Circuit en court-circuit**	**Circuit ouvert**
Valeur de résistance en Ohm			

2.24) Réaliser un schéma simplifié du circuit de direction hydraulique en position virage à gauche et positionner un manomètre de pression.



2.25) Nommer les éléments suivants :

1	
2	
3	

2.26) Quel distributeur est monté sur le schéma ?

……

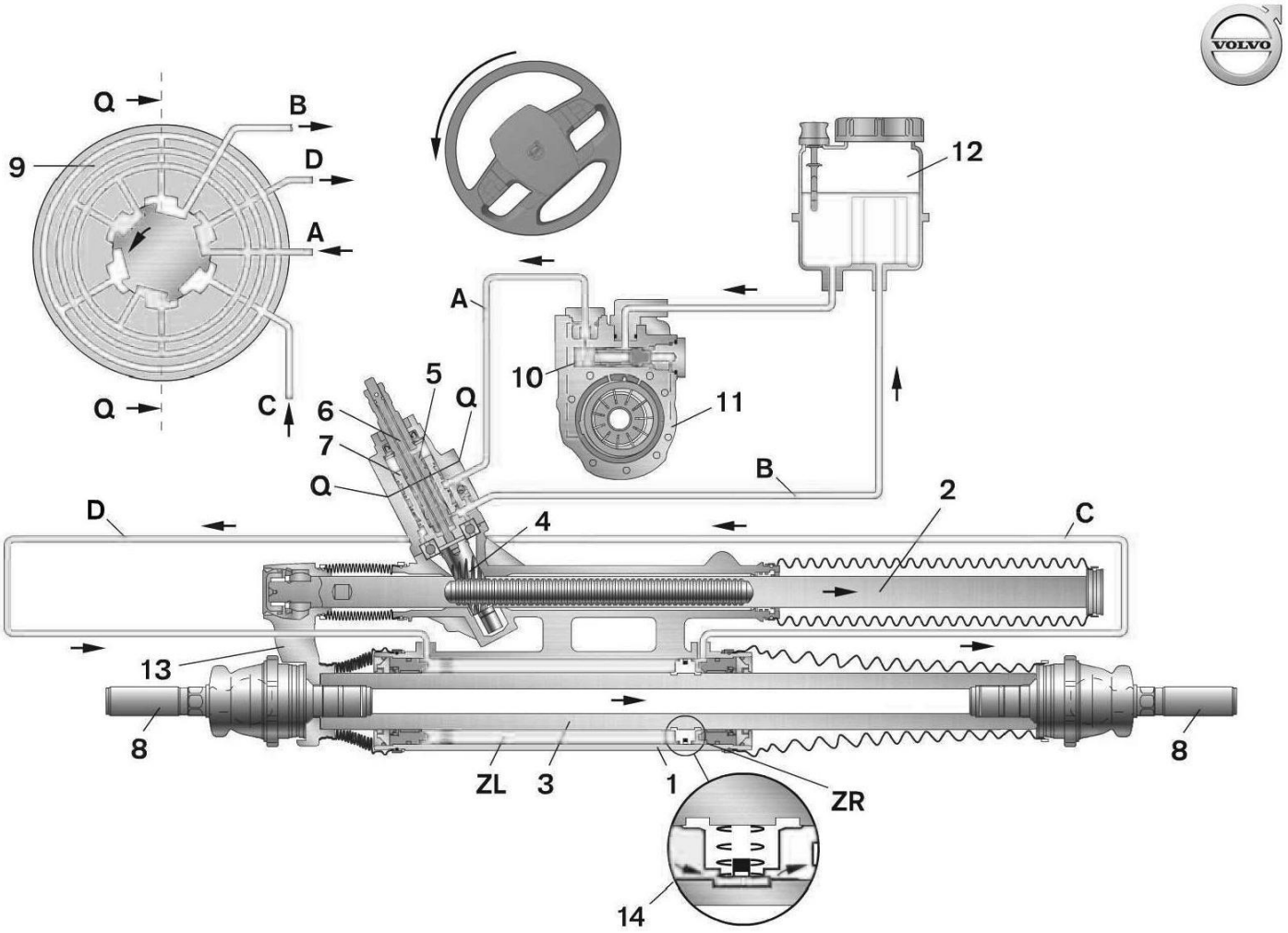
……

……

……

2.27) Retrouver les couleurs du circuit hydraulique dans le fonctionnement virage à gauche ainsi que les flèches de circulation du fluide :

- rouge pression de commande,
- bleu circuit de retour vers le réservoir



3) Diagnostic

3.1) Indiquer la signification des témoins suivants :



1



2

1. ……

……

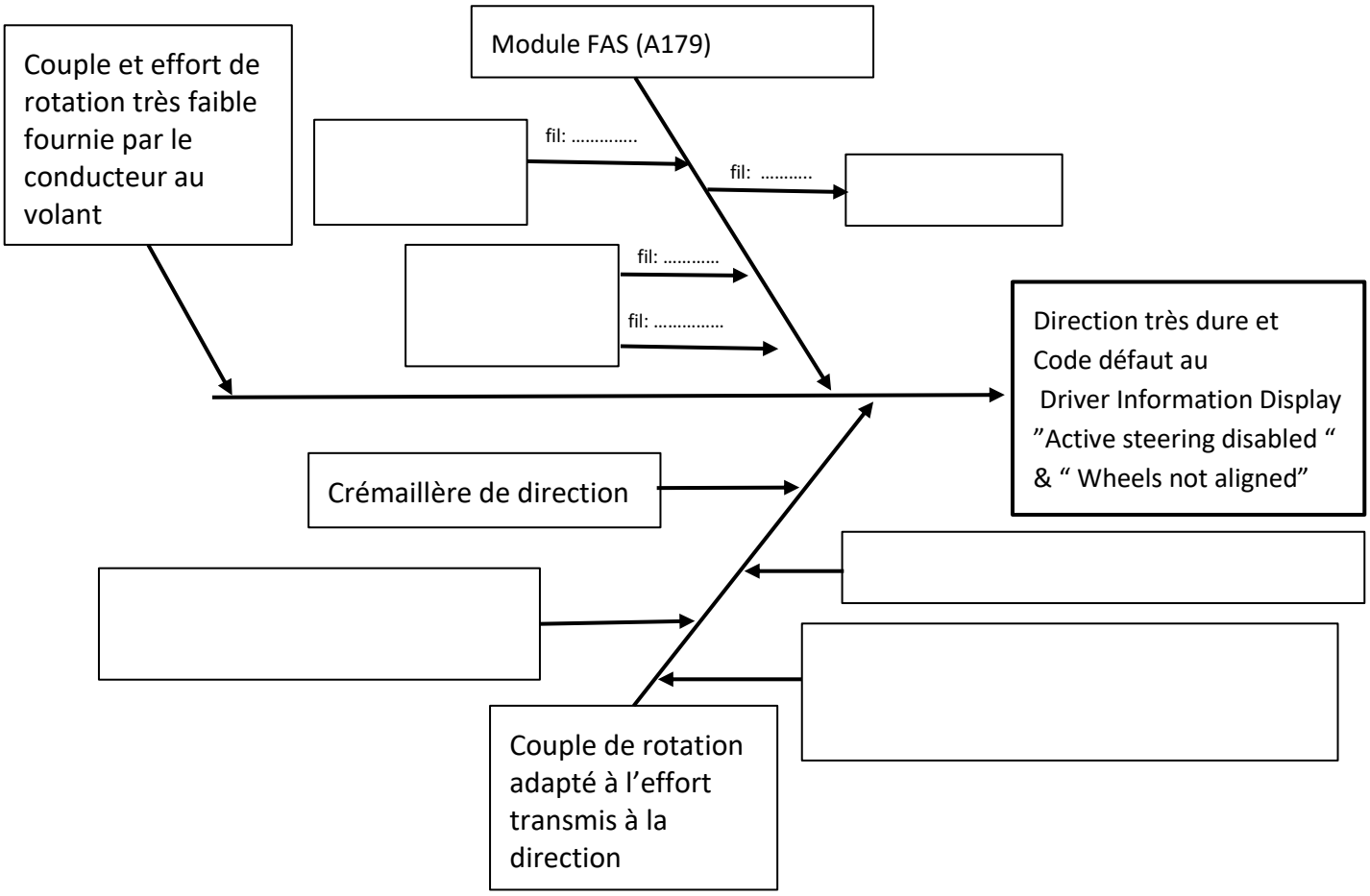
……

2.……

……

……

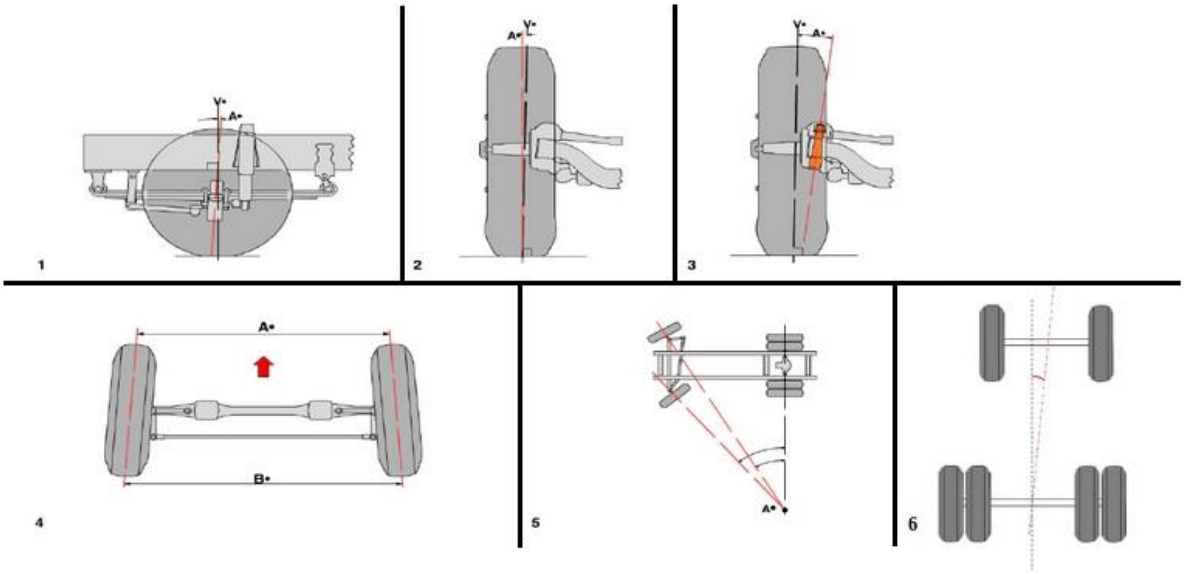
3.2) À l'aide des documents ressources, compléter le diagramme d'Ishikawa :



3.3) À l'aide du dossier ressources, trouver dans l'abaque la pression adaptée au véhicule.

Pneumatiques	Pressions
AV	
AR	

3.4) Donner le nom des angles suivants :

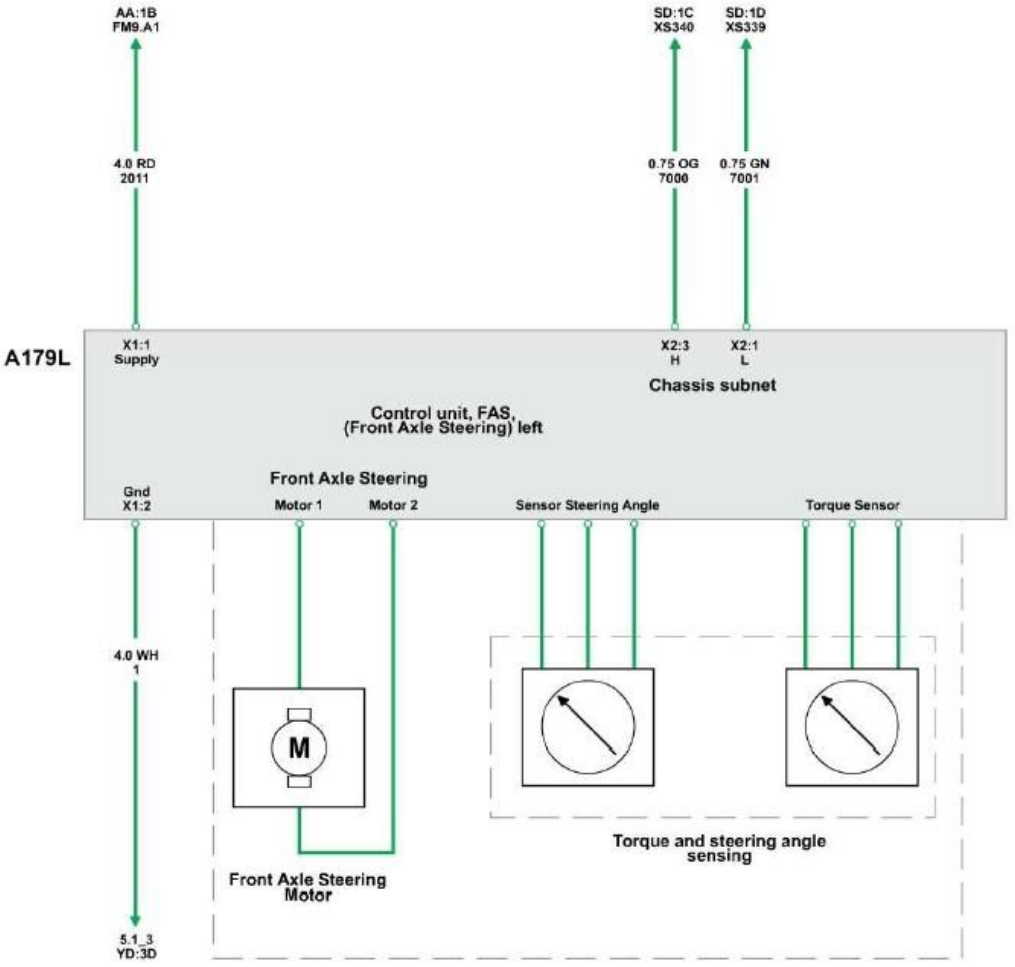


Numéro	Nom des angles
1	
2	
3	
4	
5	
6	

3.5) En vous aidant du rapport de géométrie et des vues éclatées des demi-train, nommer les pièces à remplacer.

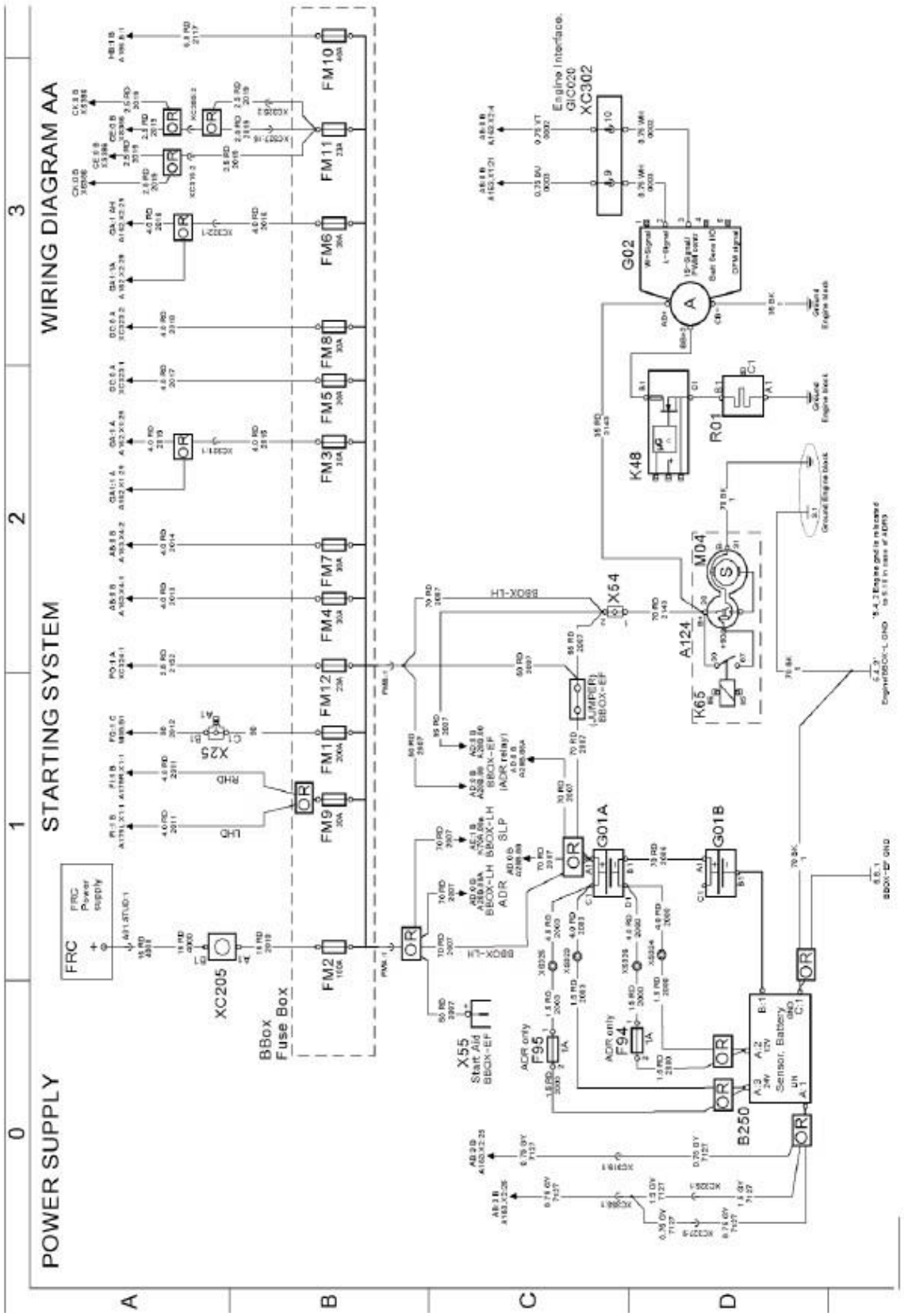
Références	Désignations	Quantités

3.6) Indiquer sur le schéma suivant l'alimentation du calculateur en rouge et la masse en noir :



3.7) Tracer sur le schéma suivant l'alimentation du calculateur (en FMB + Batterie) depuis les batteries.

Component wiring diagrams



3.8) Quel fusible alimente le calculateur FAS ? Entourer le sur le schéma de la page précédente.

……

……

3.9) Quelle est l'intensité du fusible ?

……

3.10) Comment le calculateur est-il activé ?

……

……

3.11) La tension de la batterie est correcte. Lors de votre prise de mesure entre la masse et la borne du calculateur FAS vous mesurez une tension d'alimentation de 0 Volt. Quelle valeur auriez-vous dû mesurer ?

……

……

3.12) Indiquer l'élément défaillant : ……

3.13) Lors du test de couple et de la température à la valise de diagnostic du moteur électrique celui-ci indique un couple de 30 N·m et une température 130°. Interpréter ces mesures. Pourquoi l'élément précédent était-il défaillant ?

……

……

……

……

3.14) Quelle est la méthode de contrôle du débit de la pompe hydraulique ?

……

……

……

……

……

……

……

……

……

3.15) Indiquer la méthode pour mesurer la pression maximale de la pompe :

……

……

……

……

……

……

……

……

3.16) Compléter le tableau suivant :

Contrôle de pompe	Valeurs constructeur contrôle de débit	Valeurs constructeur contrôle de pression
Température d'huile		
Pression de commande		
Pression maximale		
Régime moteur		
Durée du contrôle maximum		
Débit de la pompe		

3.17) Votre mesure indique une valeur de débit de 5 litres par minute à une pression maximale de 110 bars, quel élément est à remplacer ?

……

3.18) Quelles sont les préconisations à faire lors d'un remplacement d'un élément hydraulique ?

……

……

3.19) Après avoir remplacé l'élément défectueux, quelle huile est préconisée par le constructeur ?

……

3.20) Après votre intervention, que devez-vous faire sur le véhicule ?

……

……

……

Troisième mise en situation professionnelle :

Support d'étude :

L'étude concerne une Peugeot 308 phase III Hybrid essence de 225 cv équipée de la boite de vitesse automatique e-EAT8 et du système d'assistance de freinage EBB : Electric Brake Booster (iBooster).

Mise en situation professionnelle :

Un client se présente à l'atelier pour un manque d'efficacité du système de freinage. Le dysfonctionnement est accompagné du voyant (!) ainsi que plusieurs messages liés au système de freinage.



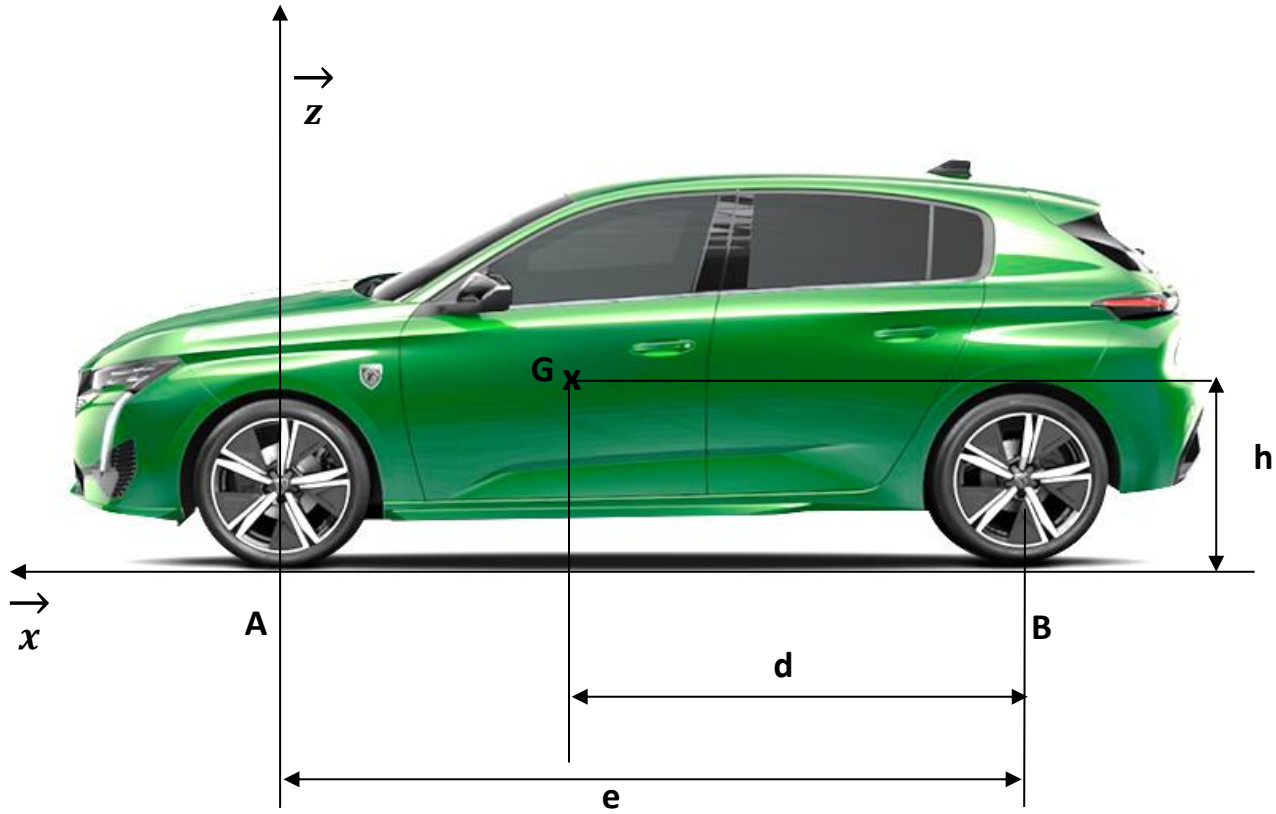
Pour répondre à cette situation, nous allons décomposer l'étude de ce système en quatre parties :

- **Partie 1 : Étude des performances du système de freinage**
- **Partie 2 : Étude du système de freinage**
- **Partie 3 : Étude du système Electric Brake Booster (iBooster)**
- **Partie 4 : Étude électrique et proposition de remise en état**

1) Étude des performances d'un système de freinage

L'objectif de cette partie est de déterminer les forces exercées sur chaque essieu lors du freinage maximum en partant des caractéristiques dynamiques d'un véhicule.

Étude d'un véhicule à l'arrêt sur sol horizontal



Données

- La masse totale du véhicule « **v** » est répartie sur les essieux de la façon suivante : **55 %** à l'avant et **45 %** à l'arrière ;
- L'empattement du véhicule : **e = 2675 mm ;**
- La masse totale du véhicule à vide : **m = 1633 kg ;**
- L'accélération de la pesanteur : **g = 9,81 m/s².**
- Le facteur d'adhérence longitudinale entre les roues et le sol : **μ_L = 0,75** (**hypothèse d'équi-adhérence sur les roues avant et arrière du véhicule**. On se place à la limite du glissement.)
- La hauteur du centre de gravité : **h = 600 mm**
- **On prendra Pa le poids au point A et Pb le poids au point B**
- **On néglige l'action de la force de l'air sur le véhicule pour les calculs.**

On souhaite déterminer la position longitudinale **d** *du centre de gravité* **G** *et calculer la valeur de décélération* a *maxi du véhicule.*

Pour la notation on tiendra compte du respect des unités

1.1) Calculer le poids total du véhicule « Pv » en **Newton**.

1.2) Calculer le poids en **daN** par essieu sachant que $\mathbf{P_V = P_A + P_B}$.

1.3) Calculer la distance « d » en **mètre** afin de déterminer la position longitudinale du centre de gravité sur le véhicule « g » en appliquant l'équation suivante : $\mathbf{d = e \frac{P_A}{P_A + P_B}}$

1.4) Calculer la décélération maximale du véhicule en **m/s²** sachant que : $\mathbf{a_{maxi} = \mu_L \cdot g}$

1.5) Déterminer les forces de P_A et P_B, en **N**, exercées lors de la phase de décélération maximum en appliquant l'équation suivante : $\mathbf{P_A \cdot e = m(h \cdot a_{maxi} + d \cdot g)}$ On prendra pour réaliser les calculs une valeur d'accélération positive.
Nous prendrons pour le calcul : d = 1,47mètre et $a_{maxi} = 7{,}4 m/s^2$

1.6) Compte tenu de l'évolution des valeurs Pa et Pb entre les phases avec et sans freinage, quelle stratégie adopte le système de répartition de la pression de freinage entre les essieux avant et arrière ?

……

……

……

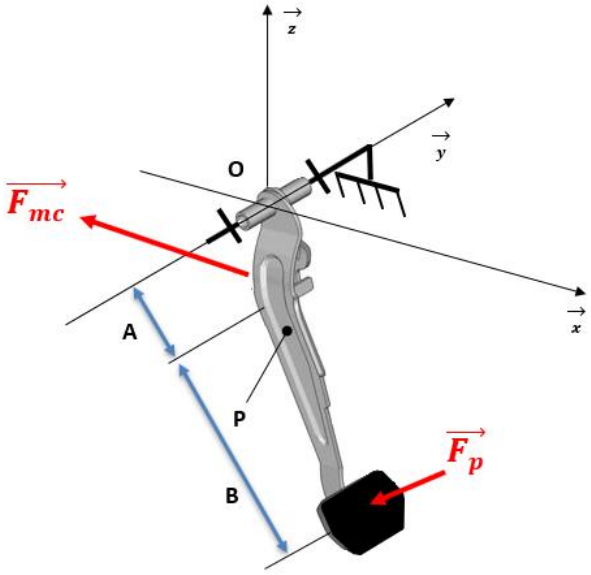
……

1.7) Déterminer le pourcentage de la répartition des charges entre l'essieu avant et arrière en phase de décélération maximum sachant que P_A = 1150 daN et P_B 450 daN.

2) Étude du système de freinage

L'objectif de cette partie est de déterminer la pression hydraulique exercée sur les pistons des étriers lors d'un freinage en statique moteur arrêté et ensuite moteur tournant.
Nous partons de l'effort Fp généré par le conducteur sur la pédale de frein afin de déterminer la valeur de pression hydraulique générée par le maître-cylindre.
Nous réalisons les essais avec un pédomètre et manomètres afin de relever la pression dans le circuit de freinage.

Étude de la pédale de frein



Données :

L'assistance de frein et le maître-cylindre ne sont pas représentés sur la figure.
L'effort du ressort de rappel de la pédale est négligé.

- F_p = 15 daN : effort mesuré au pédomètre sur la pédale
- Dimension pédale de frein : A = 5 cm et B = 20 cm
- Diamètre piston maître-cylindre : 25,4 mm
- Etrier de frein avant : Étrier de frein (1 piston) Diamètre du piston : 5,7 cm
- Etrier de frein arrière : Étrier de frein (1 piston) Diamètre du piston : 3,8 cm

Étude pédale

On souhaite déterminer la force appliquée sur le maître-cylindre $\overrightarrow{F_{mc}}$ ainsi que la pression hydraulique exercée dans le circuit de freinage.

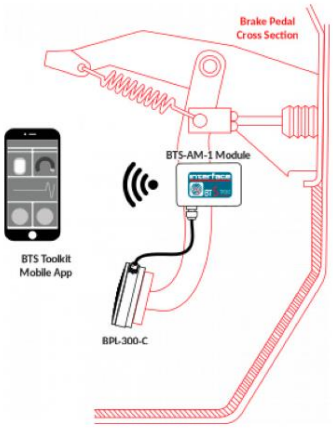
2.1) Calculer la force $\overrightarrow{F_{mc}}$ en **N** appliquée sur le maître-cylindre de frein

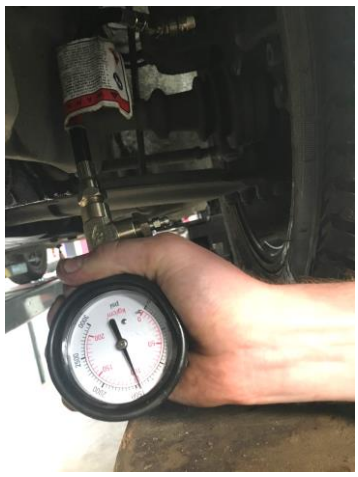
$$Rapport\ de\ pédale = \frac{A+B}{A}$$

2.2) Calculer la pression hydraulique générée par le maître-cylindre de frein F = P·S
Exprimer la valeur de pression en **Bars**

Afin de valider le système hydraulique, nous décidons de mesurer la pression dans le circuit en fonction de l'effort appliquée à la pédale.
Pour cela nous utilisons :

- Un capteur d'effort fixé sur la pédale de frein
- Des manomètres sont installés sur chaque vis de purge des 4 étriers.

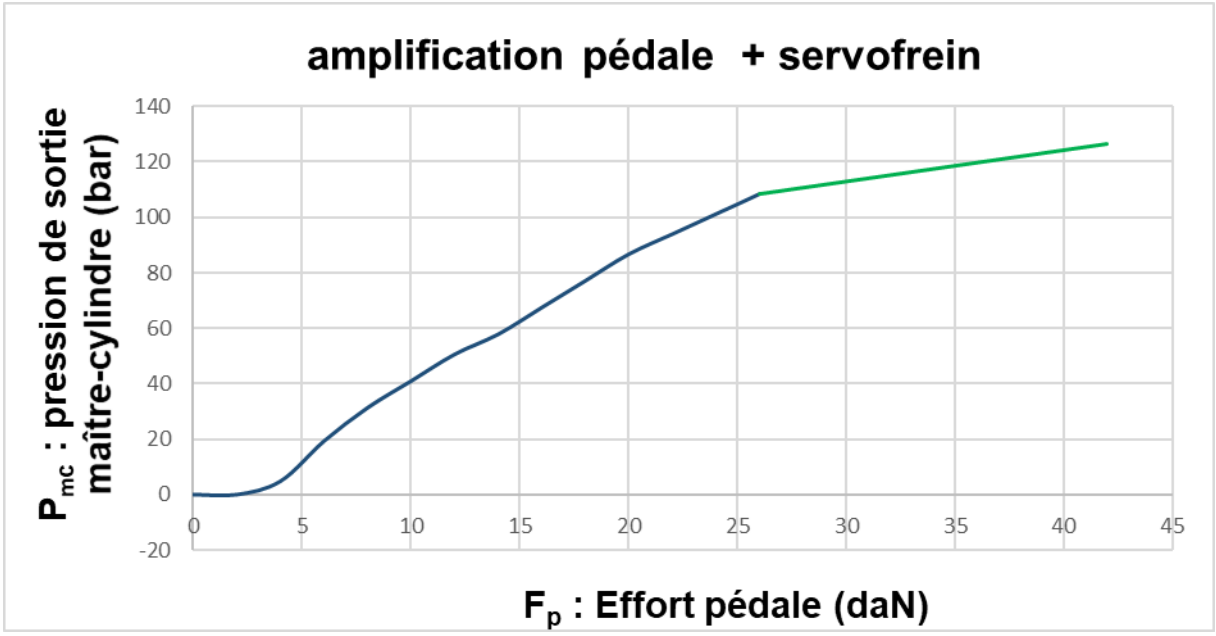




Le test est réalisé en deux étapes, un test moteur non tournant et un test moteur tournant.

La pression mesurée sur chaque étrier est d'environ **15 bars** pour un effort de 15 daN sur la pédale de frein, que ce soit moteur tournant ou non.

À partir de l'étude théorique ci-dessous et des valeurs de pression relevées par les manomètres moteur tournant, nous allons déterminer si la valeur de pression est correcte.



2.3) Déterminer sur le graphique ci-dessus la valeur théorique de pression en **Bar** que nous devrions trouver en appliquant un effort sur la pédale de 15 daN moteur tournant.

……

2.4) En se référant à l'étude théorique et aux valeurs de pression relevées, conclure quant à l'état du circuit de freinage.

……

……

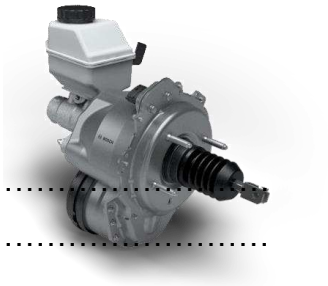
……

……

……

Suite aux différents tests, nous allons maintenant nous diriger sur le contrôle de l'amplificateur de freinage : Electric Brake Booster.

3) Étude du système Electric Brake Booster (iBooster)



3.1) Quelle est la différence majeure entre un servofrein « classique » et le iBooster ?

……

……

……

3.2) Compléter le tableau ci-dessous sur les avantages et inconvénients du système iBooster.

iBooster	
Avantages	Inconvénients
	Maintien d'assistance limitée lorsque le véhicule est en veille

3.3) Comment le système iBooster détecte-t-il un appui sur la pédale de frein et comment détermine-t-il ensuite l'amplification de freinage nécessaire à la décélération du véhicule pour un freinage classique ?

……

……

3.4) Le système est prévu pour optimiser la récupération de l'énergie cinétique afin de recharger les batteries. Quel élément décide si la stratégie de freinage doit être classique (hydraulique), régénératif ou régénératif/classique ?

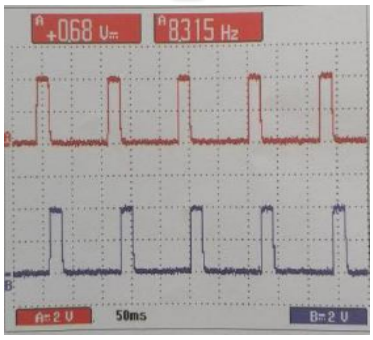
……

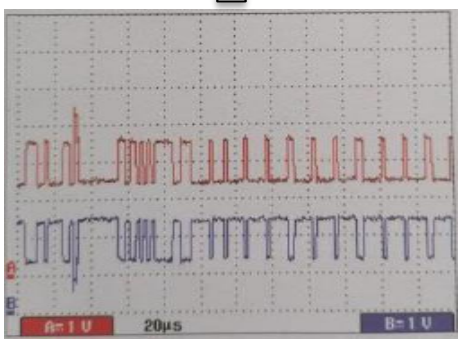
……

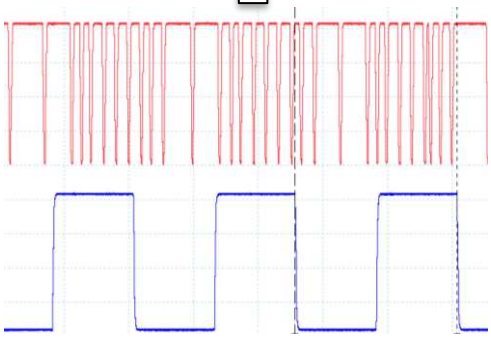
……

3.5) Le calculateur iBooster communique sur le réseau CAN HS, identifier par une croix la trame du signal émis à obtenir lorsque la communication est correcte.

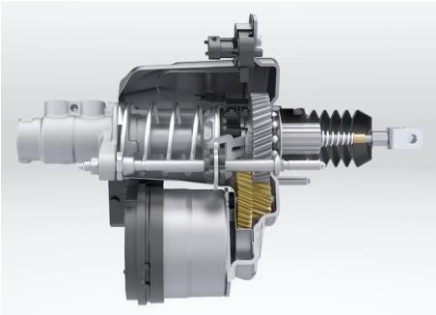
☐ ☐ ☐

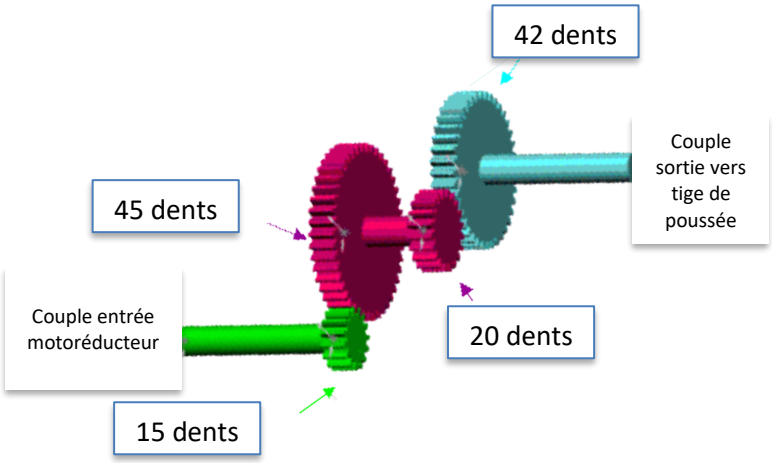






3.6) Déterminer le rapport « r » de réduction de vitesse du système d'engrenage du iBooster. Exprimer le résultat 4 chiffres après la virgule.





3.7) Déterminer en N la force de poussée fournie par l'ensemble « arbre fileté + chariot » pour établir dans le circuit hydraulique une pression de 6MPa.
Pour fournir cette force, le moto-réducteur fournit à la roue d'entrée (15 dents) un couple de 17N·m. Quel est le couple exercé par la roue de sortie (42 dents) sur la vis sans fin ?

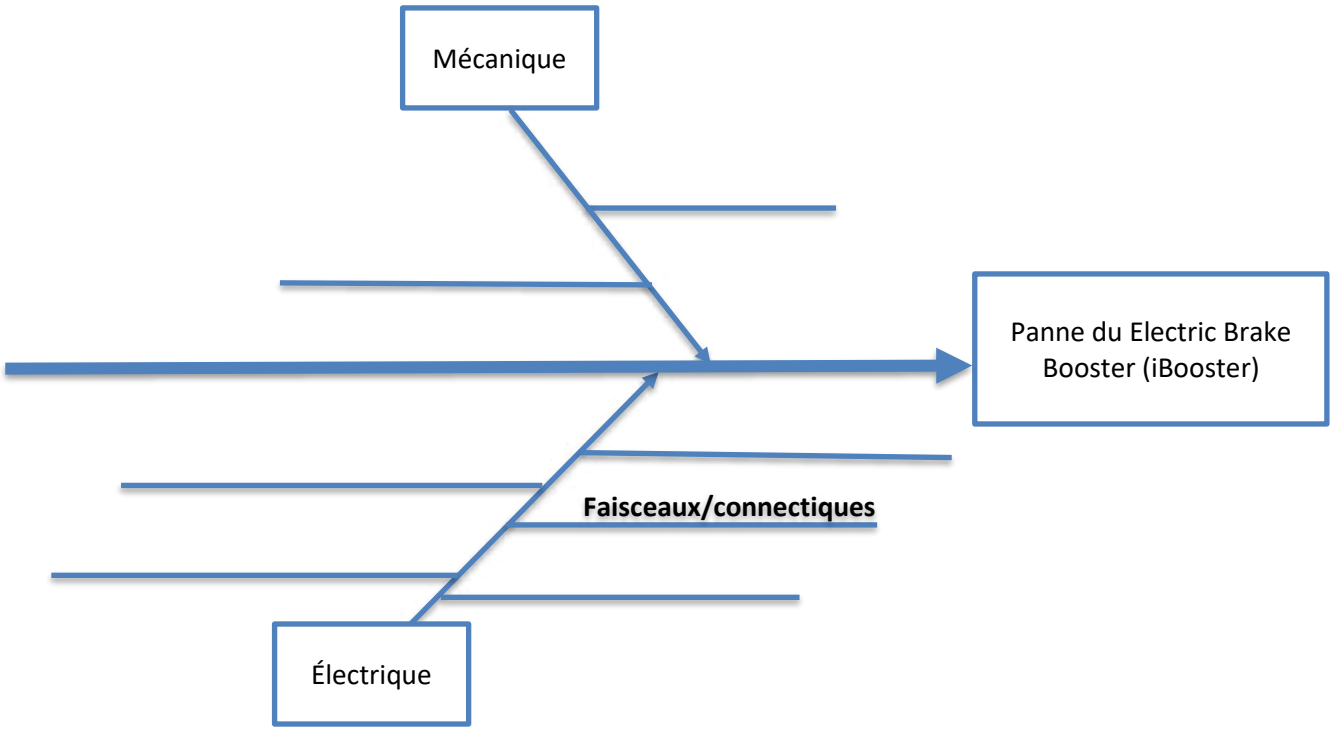
3.8) Rechercher dans le dossier ressources, la puissance en **W** du moteur électrique d'assistance du iBooster :

3.9) Le iBooster est protégé par un maxi fusible de 60A, vérifier par calcul que le calibre de ce fusible est suffisant. Nous prendrons U batterie : 14,5V moteur tournant.

4) Étude électrique et proposition de remise en état

L'objectif de cette partie est de déterminer l'origine de l'incident en réalisant différents contrôles sur le système étudié.
Suite aux premiers contrôles réalisés, nous allons nous diriger vers une défaillance du système d'amplification de freinage EBB (Electric Brake Booster : iBooster).

4.1) Afin d'émettre les premières hypothèses, compléter le diagramme ISHIKAWA concernant de la panne du système d'amplification de freinage.



Suite aux premières hypothèses, on vous demande d'effectuer une lecture des défauts dans le calculateur EBB avec l'outil de diagnostic Diagbox.

Le calculateur EBB remonte le défaut suivant :

« C0562 01 Capteur de position de la pédale de frein : Défaut électrique »

4.2) À l'aide de la documentation ressources, indiquer quels sont les modes dégradés supplémentaires liés au défaut C0562 01 que le client n'a pas recensé lors de la réception du véhicule ?

……

……

4.3) Décrire les zones suspectes liées aux défauts présents dans le calculateur EBB.

……

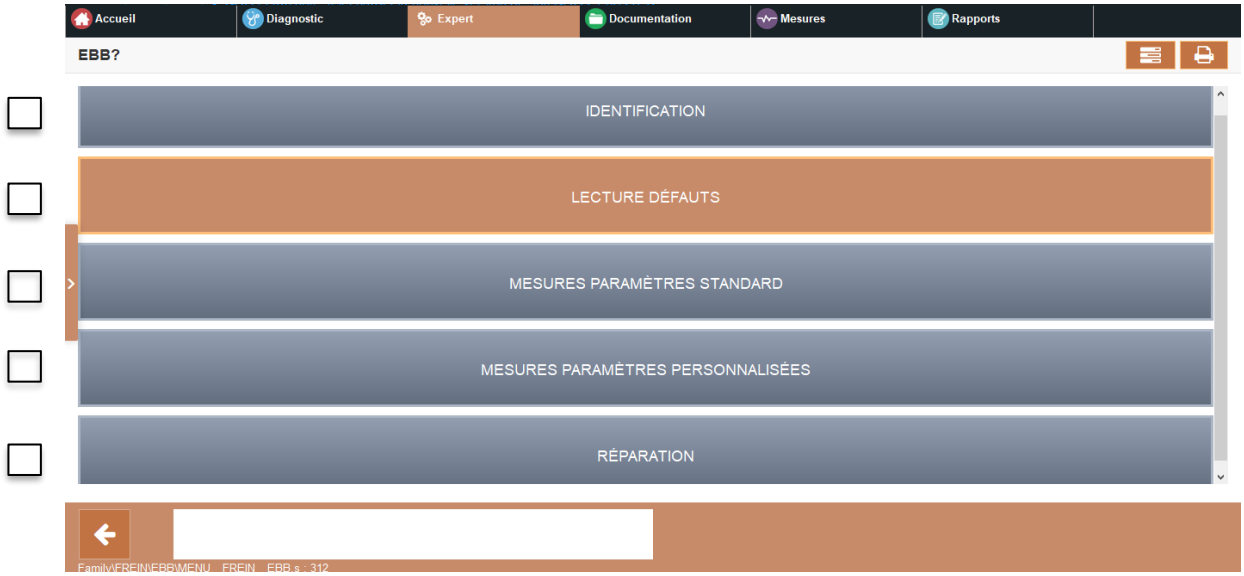
……

……

……

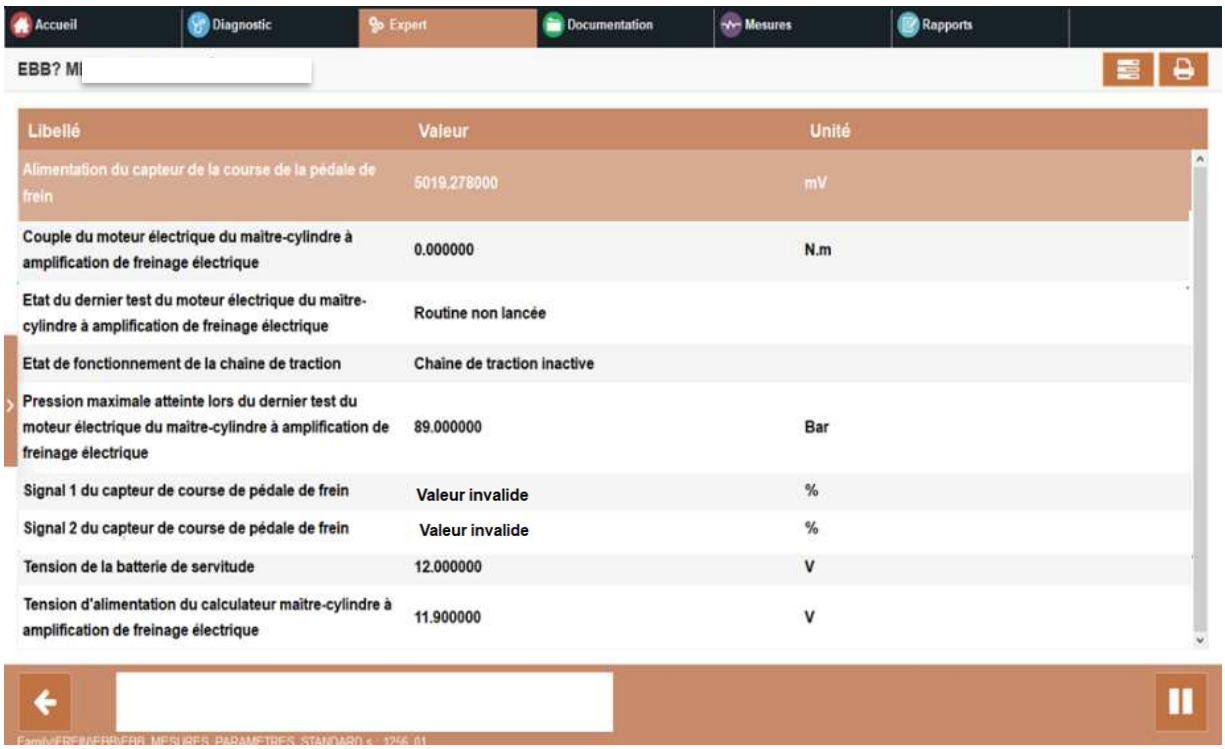
On vous demande de vérifier les informations fournies par le capteur et le calculateur EBB moteur tournant en appliquant une force de freinage de 15 daN sur la pédale de frein moteur tournant.

4.4) Cocher sur l'image ci-dessous, le (ou les) menu(s) à sélectionner afin de visualiser les informations et données disponibles dans le calculateur EBB :



Le menu sélectionné fait apparaître différentes données.

4.5) Entourer sur l'image ci-dessous la (ou les) donnée(s) présentant une anomalie :

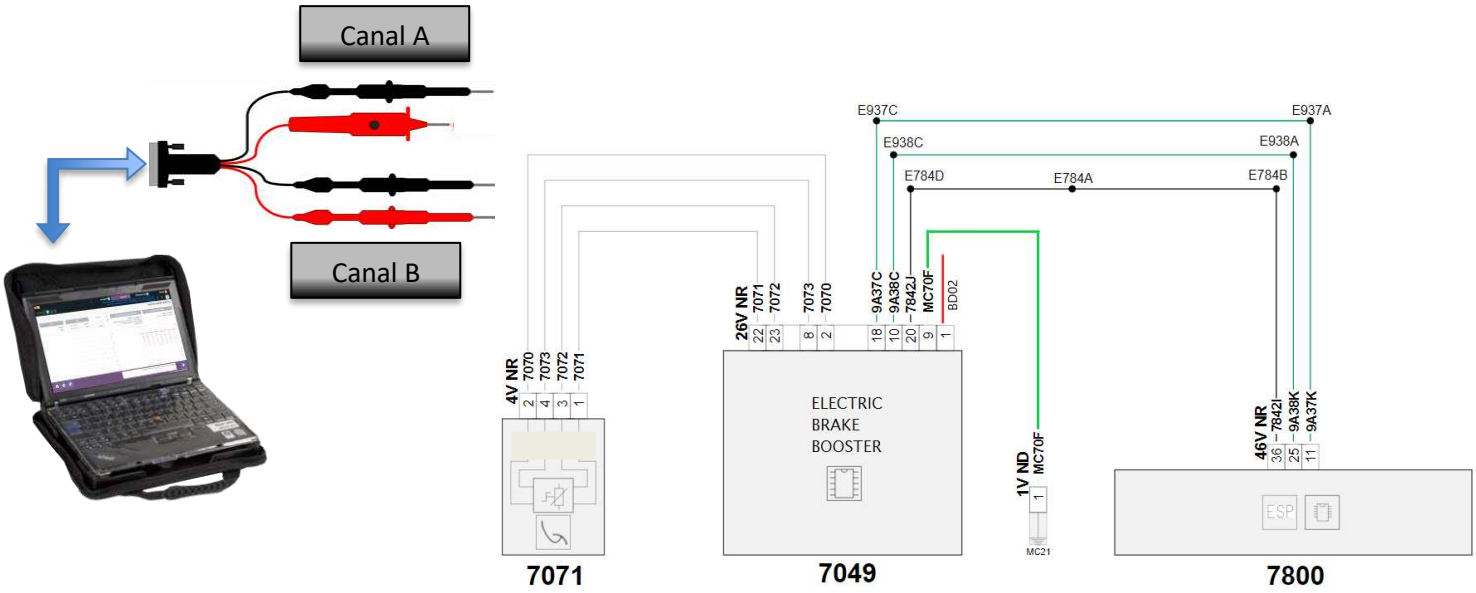


Libellé	Valeur	Unité
Alimentation du capteur de la course de la pédale de frein	5019.278000	mV
Couple du moteur électrique du maitre-cylindre à amplification de freinage électrique	0.000000	N.m
Etat du dernier test du moteur électrique du maitre-cylindre à amplification de freinage électrique	Routine non lancée	
Etat de fonctionnement de la chaine de traction	Chaine de traction inactive	
Pression maximale atteinte lors du dernier test du moteur électrique du maitre-cylindre à amplification de freinage électrique	89.000000	Bar
Signal 1 du capteur de course de pédale de frein	Valeur invalide	%
Signal 2 du capteur de course de pédale de frein	Valeur invalide	%
Tension de la batterie de servitude	12.000000	V
Tension d'alimentation du calculateur maitre-cylindre à amplification de freinage électrique	11.900000	V

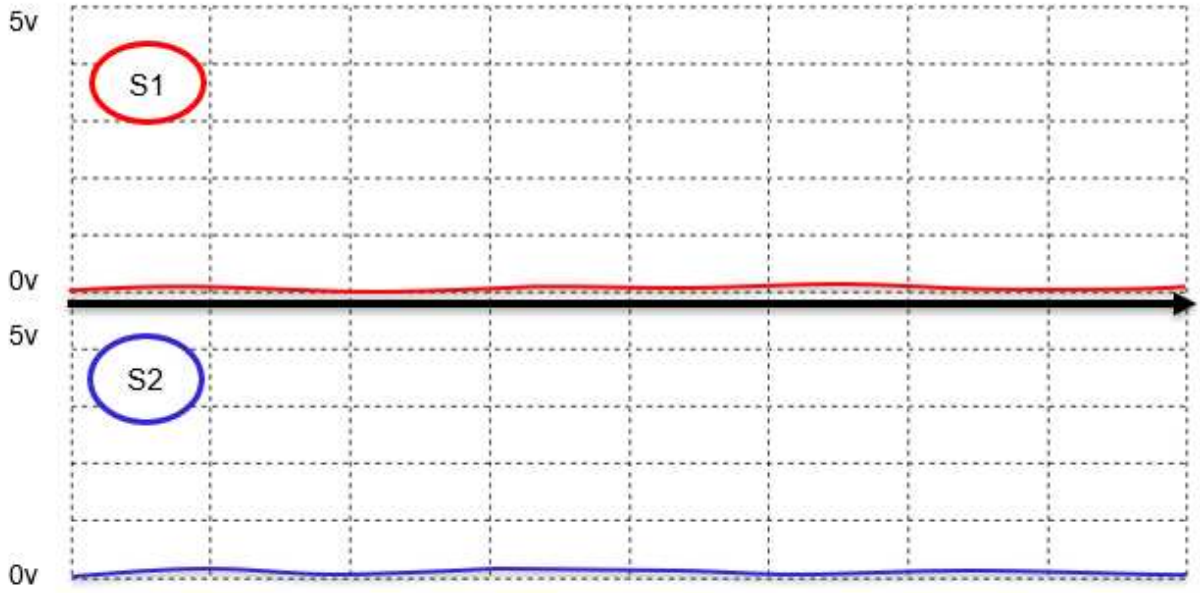
Au vu du défaut et des informations remontées par le calculateur EBB, on vous demande d'analyser les signaux émis par le capteur de course pédale de freins. Le test est réalisé moteur tournant.

4.6) À l'aide du dossier ressources, rechercher l'affectation des bornes du capteur 7071. Relier l'oscilloscope sur le connecteur du capteur afin de relever les signaux du capteur de course de pédale de frein.

<u>Signal 1 : canal A et signal 2 : Canal B</u>



Résultat de l'analyse des signaux du capteur de course pédale de frein sur l'oscilloscope.



4.7) Que constatez-vous vis-à-vis des deux signaux ?

……

……

……

Suite aux différents relevés, on vous demande de réaliser des contrôles électriques sur le capteur de course de pédale de frein. Vous devrez choisir parmi ces différents appareils de mesures pour réaliser les contrôles : le voltmètre, l'ohmmètre et l'ampèremètre

4.8) Compléter le tableau de contrôle électrique ci-dessous :

Contrôle	Appareil de mesure	Points de mesure	Condition de mesure	Valeur attendue	Valeur relevée	Conclusion
Alimentation et masse du capteur de position pédale		**Entre bornes 2 et 4 du 4V NR 7071**		**≈ 5V**	5V	**Correct**
Contrôle du fil 7071 signal 1 en continuité		**Entre voie ____ du 4v NR 7071 et voie ____ du 7049**			**0,1Ω**	
Contrôle du fil 7072 signal 2 en continuité		**Entre voie ____ du 4v NR 7071 et voie ___ du 7049**	Aux bornes des connectiques débranchées		**0,1Ω**	
Contrôle isolement à la masse fil 7071 signal 1	**Voltmètre**	**Voie 1 du 7071 et** ----------	Aux bornes des connectiques débranchées		**0V**	
Contrôle isolement au + fil 7071 signal 1		**Voie 1 du 7071 et** ---------- ----------	Aux bornes des connectiques débranchées		**0V**	
Contrôle isolement à la masse fil 7072 signal 1	**Voltmètre**	**Voie 3 du 7071 et** ----------	Aux bornes des connectiques débranchées		**0V**	
Contrôle isolement au + fil 7072 signal 1		**Voie 3 du 7071 et** ---------- ----------	Aux bornes des connectiques débranchées		**0V**	
Isolement entre 2 fils 7071 et 7072		**Entre voie 1 et 3 du du 4v NR 7071**			**∞**	

4.9) Suite aux contrôles réalisés, on vous demande :

- de déterminer l'origine de la panne
- de proposer une remise en conformité.

……

……

……

……

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.