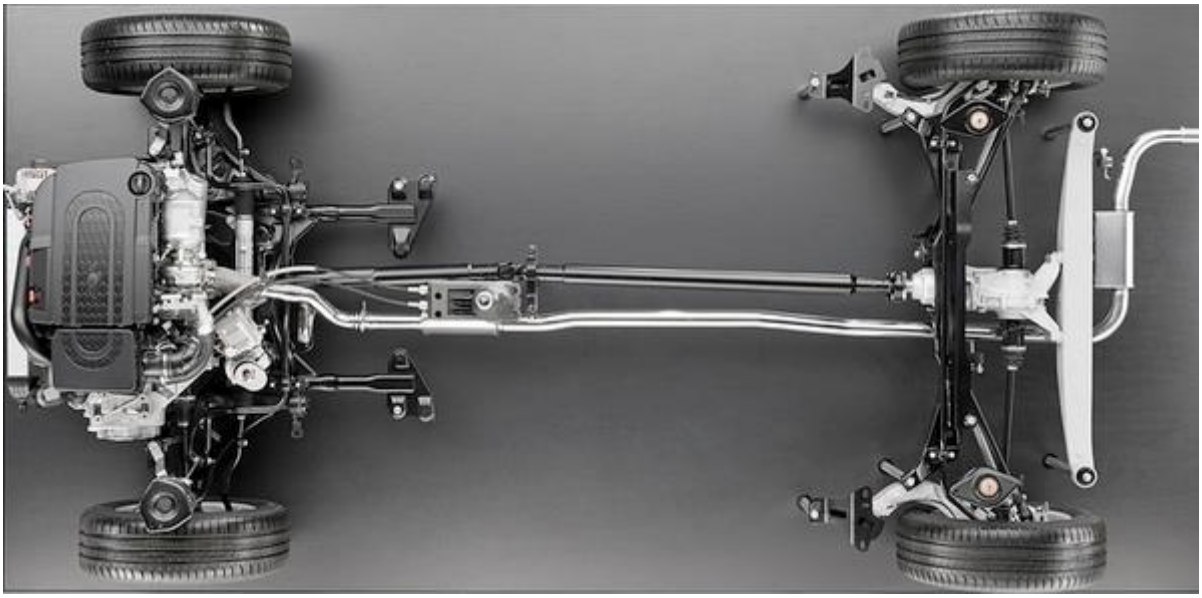
CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

MAINTENANCE DES VÉHICULES
Toutes options

SESSION 2022

CORRIGÉ

PARTIE A



Support d'étude :

Le système étudié est un système de transmission intégrale ALL4.
Le véhicule concerné est une Mini Countryman (R60).

Mise en situation professionnelle :

Monsieur MARTIN propriétaire d'une MINI Countryman (R60) se présente à votre concession avec le problème suivant : impossibilité d'accéder à son garage placé en haut d'une rampe par temps de verglas et perte de stabilité du véhicule en virage ; de plus le voyant DTC (contrôle dynamique de motricité) est allumé.
Nous décidons de contrôler les défauts et nous constatons deux problèmes :
Défaut du capteur de volant.
Défaut de transmission du couple sur l'essieu AR.

A.1 - Étude du système dynamique de motricité

La transmission intégrale pilotée, élément de sécurité

A.1.1. Entourer les mots correspondants à chaque définition.

Définitions :	Mots à associer :
Ensemble des éléments liés au véhicule ainsi qu'à l'homme et à l'environnement qui par leur présence ou leur fonctionnement peuvent éviter qu'un accident ne se produise.	***Sécurité active*** Sécurité passive
Ensemble des éléments liés au véhicule, ainsi qu'à l'homme et à l'environnement qui par leur présence ou leur fonctionnement peuvent minimiser la gravité de l'accident. Elle entre en action après l'accident.	Sécurité active ***Sécurité passive***

A.1.2. Voici une liste des principaux éléments de sécurité des véhicules automobiles.

Ceinture de sécurité, Système d'assistance au freinage d'urgence, Déformation de la structure, Coussins gonflables de sécurité, Dispositif de contrôle des angles mort, Barres de protection latérales, Radar de régulation de distance, Répartiteur électronique de freinage, Système d'antiblocage et d'anti patinage des roues, L'ECall (appel d'urgence), l'Alerte de Franchissement Involontaire de Ligne (AFIL).

Trier ces principaux éléments en séparant, dans le tableau, les dispositifs de sécurité passive et des dispositifs de sécurité active.

sécurité passive	sécurité active
• **Ceinture de sécurité** • **Déformation de la structure** • **Coussins gonflables de sécurité** • **Barres de protection latérales** • **L'E Call**	• **Système d'assistance au freinage d'urgence** • **Dispositif de contrôle des angles mort** • **Radar de régulation de distance** • **Répartiteur électronique de freinage** **Système d'antiblocage et d'anti patinage des roues** • **L'alerte de franchissement involontaire de ligne (AFIL)**

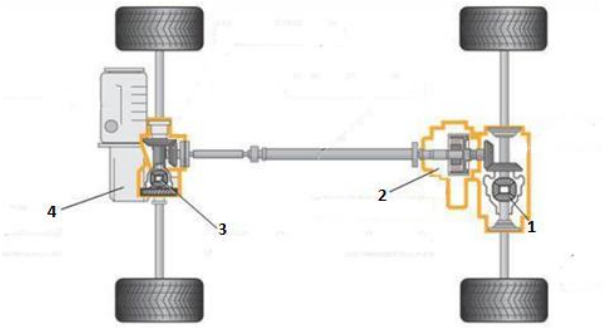
A.1.3. Nous pouvons dire que ce système piloté de la transmission intégrale permet d'améliorer la sécurité

☐ Passive

x Active

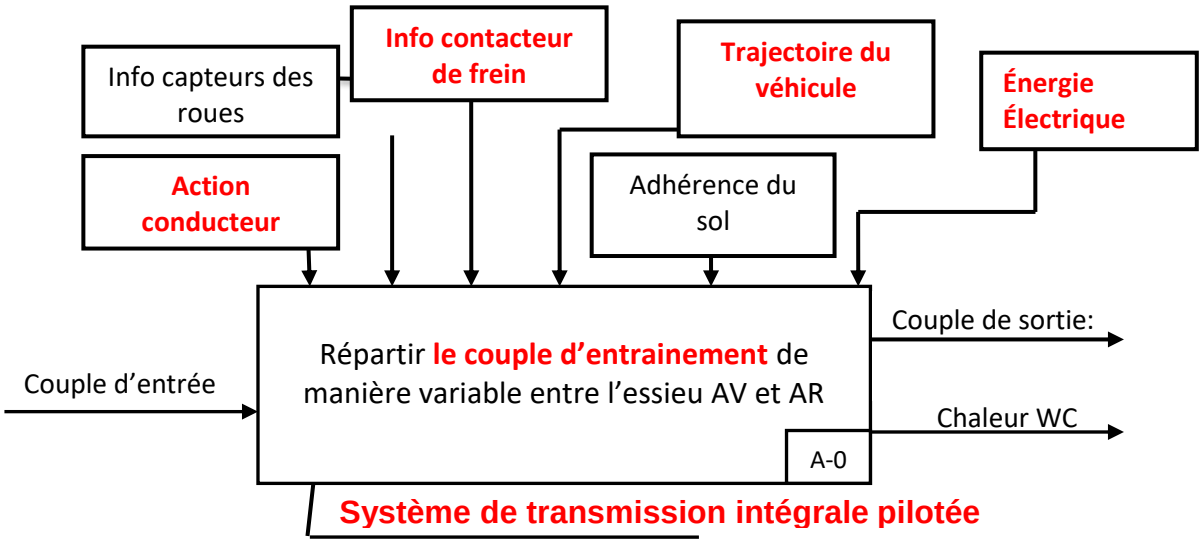
Étude de la transmission intégrale pilotée

A.1.4. Identifier les composants de la transmission intégrale.



Repères	Éléments
1	**Pont arrière**
2	**Répartition du couple longitudinal avec embrayages électromagnétiques (R60)**
3	**Boîte de transfert**
4	**Boîte de vitesses manuelle ou automatique**

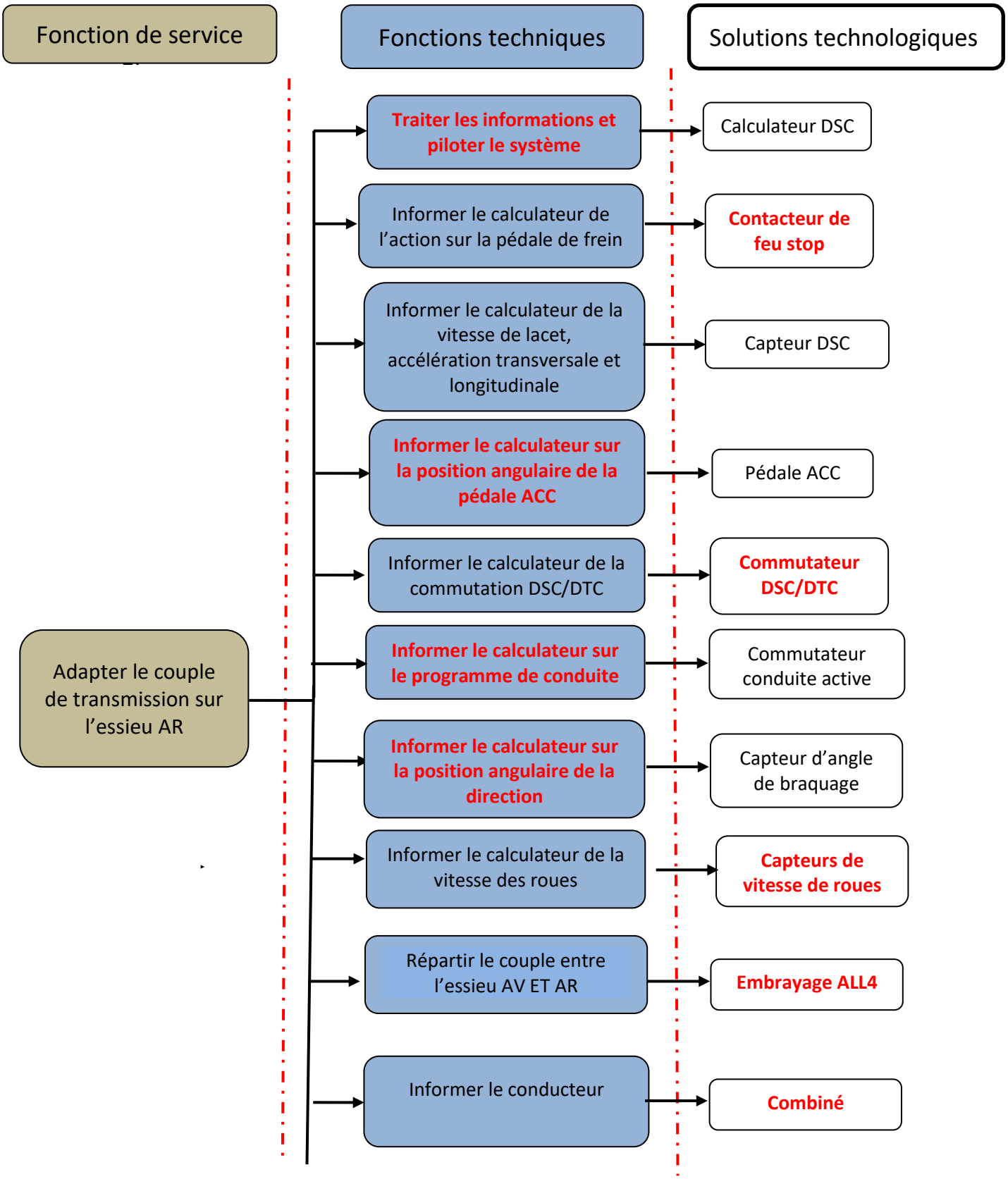
A.1.5 : Compléter l'analyse fonctionnelle du système de transmission intégrale pilotée. On vous donne les données suivantes :
Énergie Électrique, Le couple d'entrainement, Action conducteur, Info contacteur de frein, Système de transmission intégrale pilotée, Trajectoire du véhicule.



A.1.6. Donner l'appellation du système de transmission intégrale et celle du calculateur dont son pilotage en est une extension.

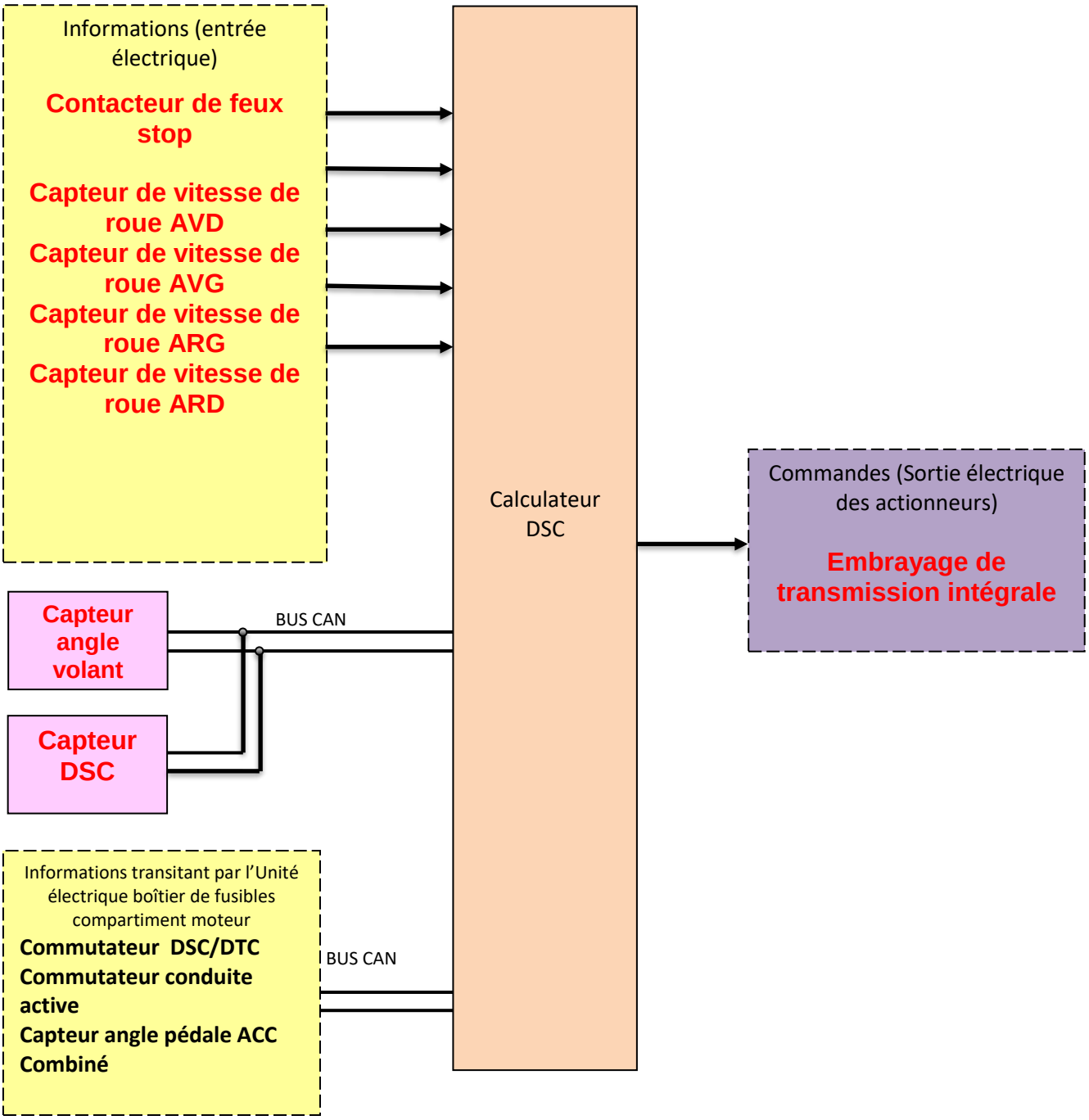
Le pilotage de transmission intégrale DTC est une extension du calculateur DSC
DSC Dynamic Stability Control

A.1.7 : Compléter le Diagramme FAST du système de transmission intégrale pilotée.



A.1.8. Compléter les Entrées-sorties de ce calculateur pour la fonction DTC. On vous donne les données suivantes :

Capteur DSC, Embrayage de transmission intégrale, Contacteur de feux stop, Capteur de vitesse de roue AVD, Capteur de vitesse de roue AVG, Capteur de vitesse de roue ARG, Capteur de vitesse de roue ARD, Capteur angle volant.



Étude de la tenue de route : Conduite sur adhérence variable

A.1.9. Compléter les tableaux suivants :

	Cas n°1		Cas n°2		Cas n°3	
	roue AV	roue AR	roue AV	roue AR	roue AV	roue AR
État du sol	route sèche	route sèche	route sèche	neige	neige	route sèche
Coefficient de glissement (faible ou fort)	**Faible**	**Faible**	**Faible**	**Fort**	**Fort**	**Faible**
Différence de vitesse entre trains AV et AR (nulle ou importante)	**Nulle**		**Importante**		**Importante**	

A.1.10 : Quelles informations permettent au calculateur de déterminer les conditions d'adhérence entre les pneus et la chaussée:

Les conditions d'adhérence sont déterminées à partir des données transmises par les capteurs de vitesse des roues ainsi que l'accélération longitudinale et l'accélération transversale (capteur DSC)

Comportement routier

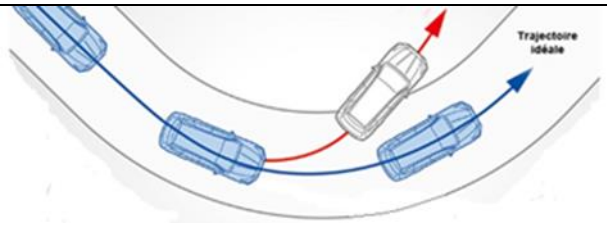
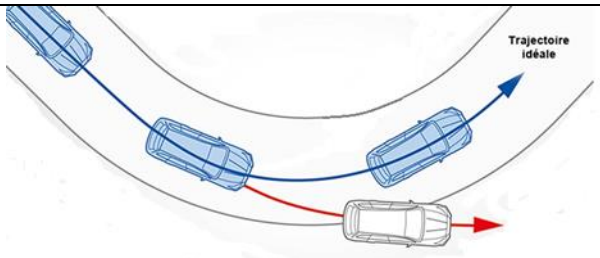
A.1.11. Compléter les tableaux suivants, pour un véhicule en ligne droite.

	Cas n°1 (V < 20km/h)		Cas n°2		Cas n°3	
	roue AV	roue AR	roue AV	roue AR	roue AV	roue AR
État du sol	route sèche	route sèche	route sèche	neige	neige	route sèche
Comportement routier dans le cas d'une traction (stable, non stable)	**Stable**		**Stable**		**non stable**	
Comportement routier dans le cas d'une propulsion (stable, non stable)	**Stable**		**non stable**		**Stable**	
Comportement routier dans le cas d'une transmission intégrale pilotée (stable, non stable)	**Stable**		**Stable**		**Stable**	

Sur la Mini All4 la transmission intégrale pilotée			
La transmission intégrale est :	X **Enclenchée** ☐ Coupée	☐ Enclenchée X **Coupée**	X **Enclenchée** ☐ Coupée

A.1.12. Compléter les tableaux suivants, pour un véhicule dans une courbe.

Si nous n'avons pas la trajectoire idéale :

	
Nous sommes dans le cas d'un véhicule qui est en : X **Survirage** ☐ Sous virage	Nous sommes dans le cas d'un véhicule qui est en : ☐ Survirage X **Sous virage**
Ce cas de figure est plus caractéristique pour un véhicule muni d'une : ☐ Traction X **Propulsion**	Ce cas de figure est plus caractéristique pour un véhicule muni d'une : X **Traction** ☐ Propulsion
Sur la Mini all4 la transmission intégrale serait :	
☐ Enclenchée X **Coupée**	X **Enclenchée** ☐ Coupée

A.1.13. Cocher la ou les bonne(s) réponse(s).

1. Quels capteurs permettent de calculer le comportement dynamique du véhicule ?

   ☐ Le capteur d'accélération transversale
   ☐ Le capteur de lacet
   X **Le capteur d'angle de braquage**
   X **Le capteur de vitesse de roue**

2. Quelles sont les fonctions du capteur DSC ?

   ☐ Mesurer les forces de freinage
   X **Mesurer la vitesse de lacet**
   X **Mesurer l'accélération transversale**
   X **Mesurer l'accélération longitudinale**

3. Sur quels capteurs se base le calculateur afin d'effectuer une coupure automatique de la commande de la transmission intégrale ?

   X **Le capteur de vitesse de roue**
   X **Le capteur DSC**
   X **Le capteur d'angle de braquage**
   X **Le contacteur de freinage**

A.2. Étude mécanique de la boîte de transfert et de l'embrayage ALL4

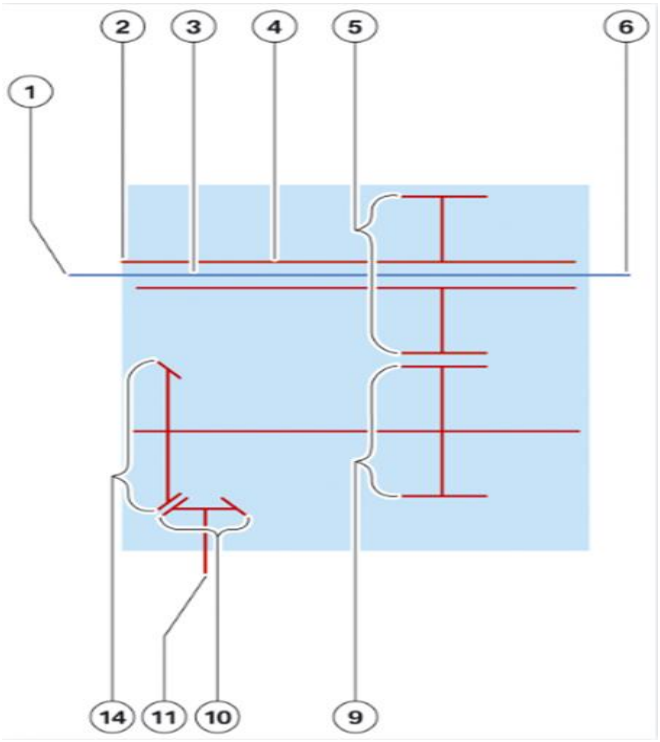
Le constructeur préconise une force supérieure à 250 N développée par l'electro-aimant sur l'embrayage. Nous allons chercher à valider cet effort.

La boîte de transfert

A.2.1. Quel est le numéro de l'arbre d'entrée ?

L'arbre n° 2 car il relié directement au boîtier du différentiel
(L'arbre 1 est relié au planétaire et va vers la roue droite par 6)

A.2.2. À partir de la représentation en coupe du système, compléter ci-dessous, le schéma « *cinématique minimal du système* ».



A.2.3. Compléter le tableau suivant :

Désignation	Nombre de dents
Couronne de l'arbre de boîte de transfert ALL4	Z 14 = ***90***
Pignon conique de l'arbre de sortie de la boîte de transfert ALL4	Z 10 = ***32***
Pignon droit de l'arbre de boîte de transfert ALL4	Z 9 = ***70***
Pignon droit de l'arbre creux	Z 5 = ***70***

A.2.4 : Calculer la raison de votre système d'engrenage.

Formule : Raison = $\frac{\textit{produit du nombre de dents des roues menantes}}{\textit{produit du nombre de dents des roues menées}}$

Calcul : Raison = $\frac{Z\ 14\ x\ Z\ 5}{Z\ 10\ x\ Z\ 9}$

Raison = $\frac{90\ x\ 70}{32\ x\ 70}$

Raison = ***2.812 on a donc un rapport de multiplication***

L'embrayage ALL4

A.2.5. Calculer le couple à l'entrée (Ce) de l'embrayage All4 en 1ère en couple maxi.

C entrée = $\frac{Cm}{R\ 1^{ère} \times R\ Pav \times R\ Tr}$

$= \frac{305}{0.302 \times 0.27 \times 2.812}$

= 1330 Nm

A.2.6. Calculer le couple maxi en sortie(Cms) d'embrayage All4 (50% du Ce).

Cmsortie = C entrée x 0.5
= 1330 x 0.5
= 665 Nm

A.2.7. Calculer la force de pression au niveau de l'embrayage principal.

On donne : Cms=F×μ×Rm×N

$$Cms = F \times \mu \times Rm \times N$$

$$F = \frac{Cms}{\mu \times Rm \times N}$$

$$F = \frac{665}{0.2 \times 0.07 \times 18}$$

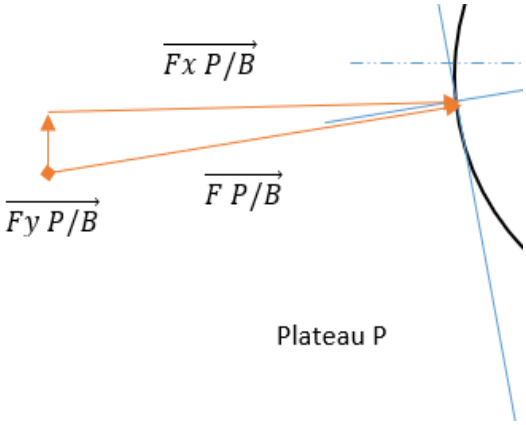
F = 2638 N

A.2.8. Déterminer l'effort d'une bille sur le plan horizontal.

$F_{x\ B/P} = 2638 / 8 = 330\ N$

A.2.9. Déterminer l'effort de la bille sur le plan vertical.

$$Fy\ B/C = Fx\ B/P \times \tan \propto$$
$$Fy\ B/C = 330 \times 0.176$$
Fy B/C = 58 N



A.2.10 : Déterminer le couple d'entrainement des billes.

Ce = F x R x 8
Ce = 58 x 0.04 x 8
Ce = 18.56 Nm

A.2.11 : Calculer l'effort exercé par l'électroaimant et conclure.

$$F = \frac{Ce}{\mu \times Rm \times N}$$

$$F = \frac{18.56}{0.2 \times 0.07 \times 4}$$

$F = 331$ N

$F > 250\ N$ donc fonctionnement ok

A.3 - Méthode de diagnostic et d'intervention afin de remédier au problème

Défaut temporaire capteur de volant.

Test du réseau multiplexé :
À la lecture des codes défauts, un défaut de communication entre les calculateurs est relevé.

Code de défaut : U0126
Bus de données, boîtier électronique capteur de position de la direction – pas de communication

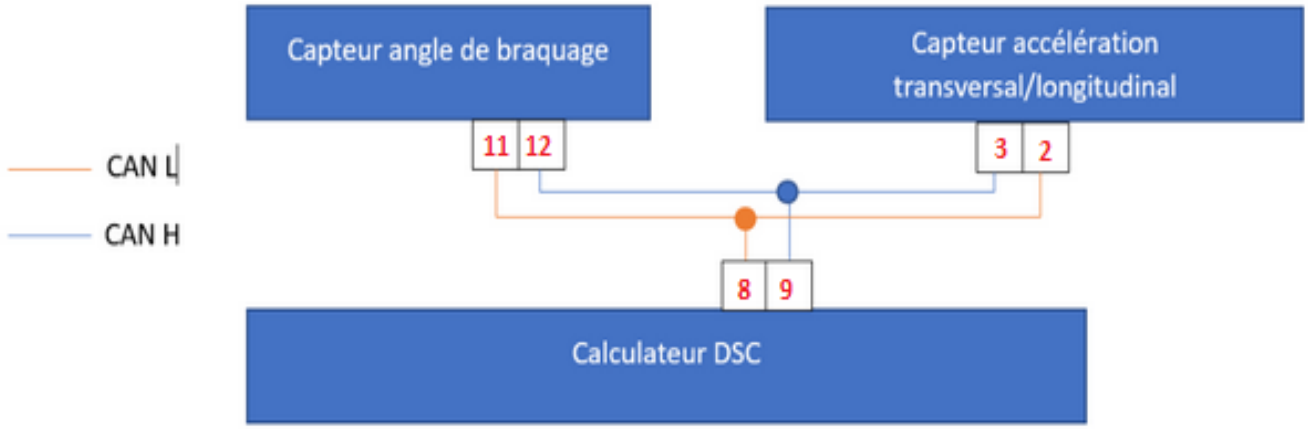
A.3.1. Quel est le rôle du multiplexage dans les véhicules ?
Partager des informations entre différentes unités de commande.

A.3.2. Nommer les réseaux multiplexés intervenant sur le système de transmission intégrale.

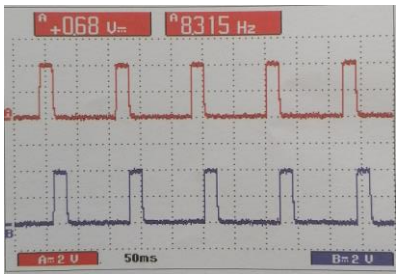
Le réseau : CH-CAN (châssis)
Le réseau : PT-CAN (transmission)

Après avoir reprogrammé le capteur, nous décidons de vérifier le réseau multiplexé.

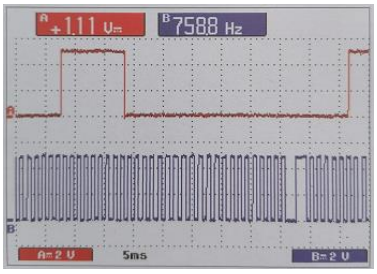
A.3.3. Indiquer sur le schéma ci-dessous les numéros des connectiques des calculateurs de ce réseau multiplexé.



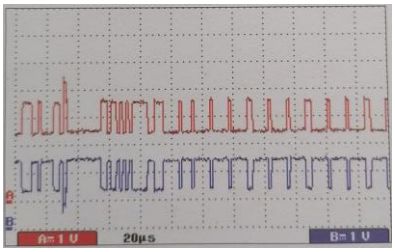
A.3.4. Lors d'une mesure à l'oscilloscope, identifier par une croix le bon signal à obtenir si la communication est correcte



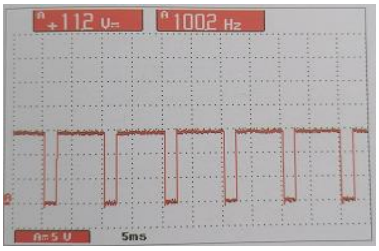
☐



☐



■



☐

A.3.5. Après une reprogrammation du capteur, la vérification du réseau multiplexé, et l'effacement du code défaut, le défaut de communication n'apparait plus. Mais que doit-on vérifier en plus pour éviter que le problème ne puisse réapparaître ? Justifier votre réponse en précisant les bornes concernées.

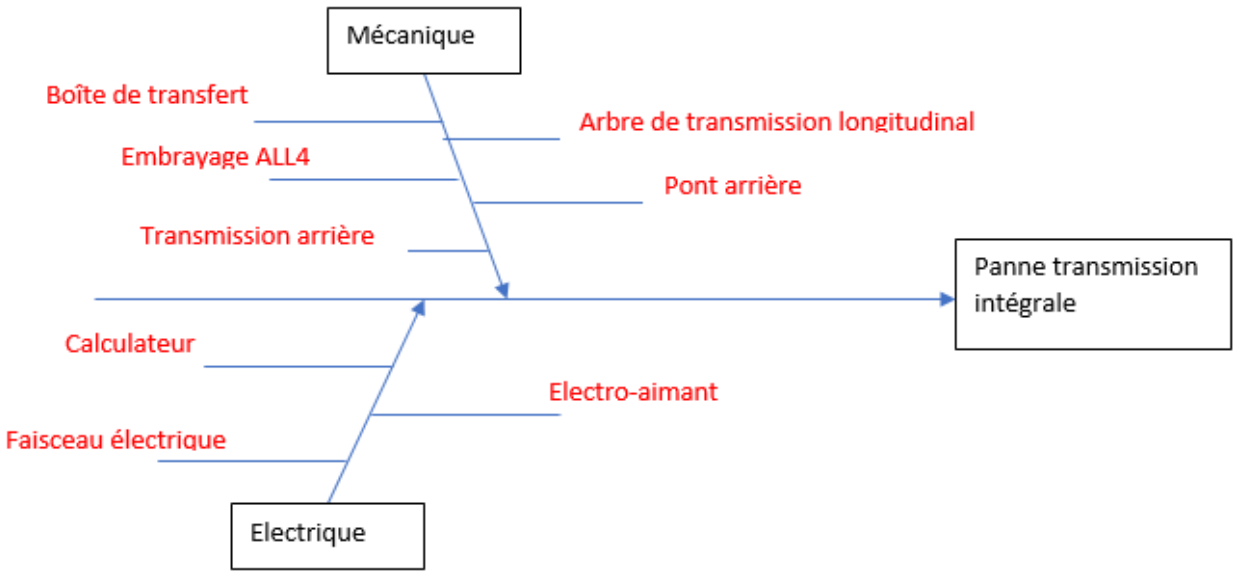
Il faut vérifier les alimentations du capteur aux bornes 1 et 2. En cas de coupure de l'alimentation électrique ses valeurs sont perdues. Le capteur doit être reprogrammé.

Suite aux vérifications, nous constatons et remédions au défaut de contact sur l'une des bornes.

Défaut de transmission du couple

A.3.6 : Compléter le diagramme d'ISHIKAWA.

.



A.3.7. Comment pouvez-vous tester le bon fonctionnement de la boîte de transfert située en sortie de boîte de vitesse ?
Sur un pont élévateur en faisant tourner les roues avant, l'arbre de transfert longitudinal doit tourner aussi.

Le test de la boîte de transfert est bon. Votre chef d'atelier vous demande de contrôler la commande d'embrayage ALL 4.

A.3.8. Quelle est la condition de mesure pour vérifier la résistance de ce bobinage ?
Il faut débrancher le composant à contrôler

L'embrayage est alimenté sous une tension de 12 Volts, l'intensité maximale consommée est de 3 Ampères maximum :

A.3.9. Quelle doit-être la valeur de résistance que vous devez trouver ?

U = R x I R = U/I R = 12/ 3 = 4 Ohm

A.3.10 : Réaliser le branchement du multimètre et indiquer la position du curseur de sélection de calibre par une flèche.



La valeur de la résistance est correcte.

A.3.11. Contrôle du faisceau électrique :
Vous devez contrôler la liaison électrique du calculateur à l'électroaimant, compléter le tableau de mesures.

Contrôler la continuité des fils :

Borne N° calculateur	Borne N° actionneur	Valeur attendue	Conditions de mesure
34	**1**	**0 Ohm**	**Actionneur et calculateur débranchés**
31	**2**	**0 ohm**	

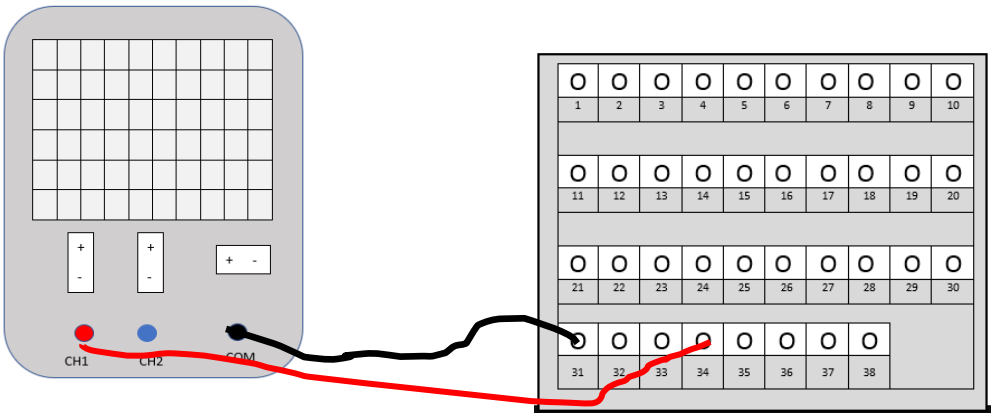
Contrôler l'isolement des fils :

Borne N° calculateur	Et	Valeur attendue	Conditions de mesure
34	**Masse**	**OL**	**Calculateur débranché**
31	**Masse**	**OL**	

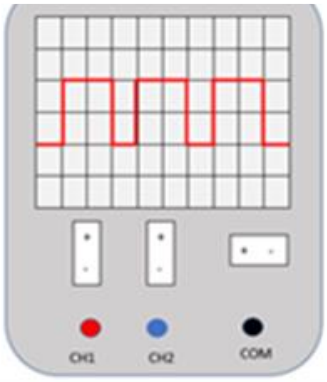
Les valeurs sont conformes.

A.3.12. Vous devez vérifier le signal de commande de l'embrayage envoyé par le calculateur, à l'aide d'un bornier branché en dérivation sur calculateur DSC.

Effectuer le branchement de l'oscilloscope sur les bornes de la commande de l'embrayage.



Vous obtenez un signal en condition de roulage satisfaisant.



On définit le rapport cyclique d'ouverture par la formule suivante
RCO = (Temps de commande / T (Période du signal)) x100

A.3.13. Calculer le RCO correspondant à ce signal.

RCO =(2/3)*100=66%

A.3.14. La commande électrique de l'embrayage AAL 4 est correcte, mais la transmission permanente n'est pas opérationnelle. À la suite des contrôles réalisés précédemment, quels éléments mettre en cause ? Comment les contrôler ?

Élément	Contrôles à effectuer
Transmissions arrière	**En les faisant tourner, les roues arrière doivent être entraînées.**
Pont arrière	**Embrayage ALL 4 démonté, en faisant tourner l'arbre d'entrée, celui des sorties doit tourner.**
Embrayage ALL 4	**Non contrôlable. Remplacer si le reste de la chaîne de traction est fonctionnelle.**

A.3.15. Après avoir effectué les vérifications, votre chef d'atelier vous demande de changer l'embrayage ALL4 par de la pièce d'origine. Une reprogrammation du calculateur est-elle préconisée par le constructeur ? Justifier votre réponse.

Une reprogrammation n'est pas préconisée après l'échange par une pièce d'origine. Il n'y a aucun capteur mais simplement un actionneur commandé par un signal pulsé. Toutefois si les caractéristiques de l'embrayage ALL4 sont modifiées, le boîtier électronique DSC doit alors être recodé/reprogrammé.

Restitution du véhicule

A3.16. Après avoir déterminé le problème et effectué les réparations, lors de la restitution du véhicule, votre client vous demande pourquoi le constructeur préconise de remplacer les 4 pneumatiques en même temps sur une transmission intégrale, quelle est votre réponse ?

Une usure différente des pneus entre l'essieu avant et l'essieu arrière entraîne des écarts de circonférence de roulement des pneumatiques.
Cela peut causer un gauchissement et des bruits dans la chaîne cinématique.

PARTIE B

Étude de fonctionnement et recherche de pannes sur le RASEC



Support d'étude :

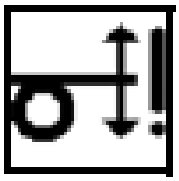
Le système étudié est un essieu auxiliaire et directionnel de type RASEC (Rear Axle Steering Electronically Controled) monté sur un Renault Premium DXI.

Mise en situation professionnelle :

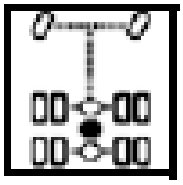
Un chauffeur d'une benne à ordures ménagères vous appelle en vous signalant que son véhicule Premium 340.26 6X2*4 BOM affiche au tableau de bord un témoin voyant rouge, un message d'erreur « Essieu arrière » et l'allumage d'un pictogramme. Suite à cet appel, vous lui conseillez d'immobiliser son véhicule en attendant l'assistance.

B1 - Réception du véhicule

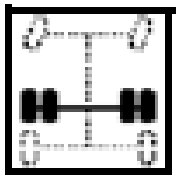
B1.1. Identifier les pictogrammes ci-dessous et entourez celui qui s'est allumé dans le tableau de bord du véhicule



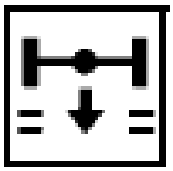
Témoin information Suspension pneumatique



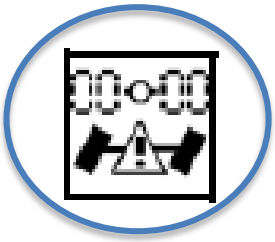
Témoin blocage différentiel inter-pont(s)



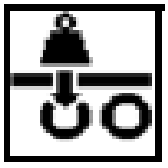
Témoin blocage différentiel inter-roues



Témoin patinage véhicule ou fonctionnement ASR



Témoin anomalie sur essieu arrière



Témoin information Délestage essieu

B1.2. Rechercher les caractéristiques du véhicule Premium 340.26 6X2*4 BOM DXI 7

Repère	Désignation
340	**Puissance du moteur en chevaux**
26	**Poids total autorisé en charge (PTAC)**
6x2*4	**Camion 3 essieux avec pont AR moteur et un essieu porteur avec roues directrices derrière l'essieu moteur**
BOM	**Benne à ordures ménagères**
DXI 7	**Type moteur monté sur le véhicule**

B1.3. Retrouver les caractéristiques techniques des éléments de l'essieu auxiliaire directionnel monté sur ce véhicule avec une conduite à gauche.

COMPOSANTS	TYPE
BOITIER DE DIRECTION	**8098 965 203**
POMPE DE DIRECTION SUR CIRCUIT AVANT	**7685 955 289**
POMPE DE DIRECTION SUR CIRCUIT ARRIERE	**7684 974 717**
VALVE DE CONTRÔLE	**8353 177 132**
AMORTISSEURS HYDRAULIQUES	**8346 442 121**
	8346 442 120
VERIN HYDRAULIQUE	**8346 974 120**
FILTRE HAUTE PRESSION	**8480 240 106**

B2 - Analyse du système

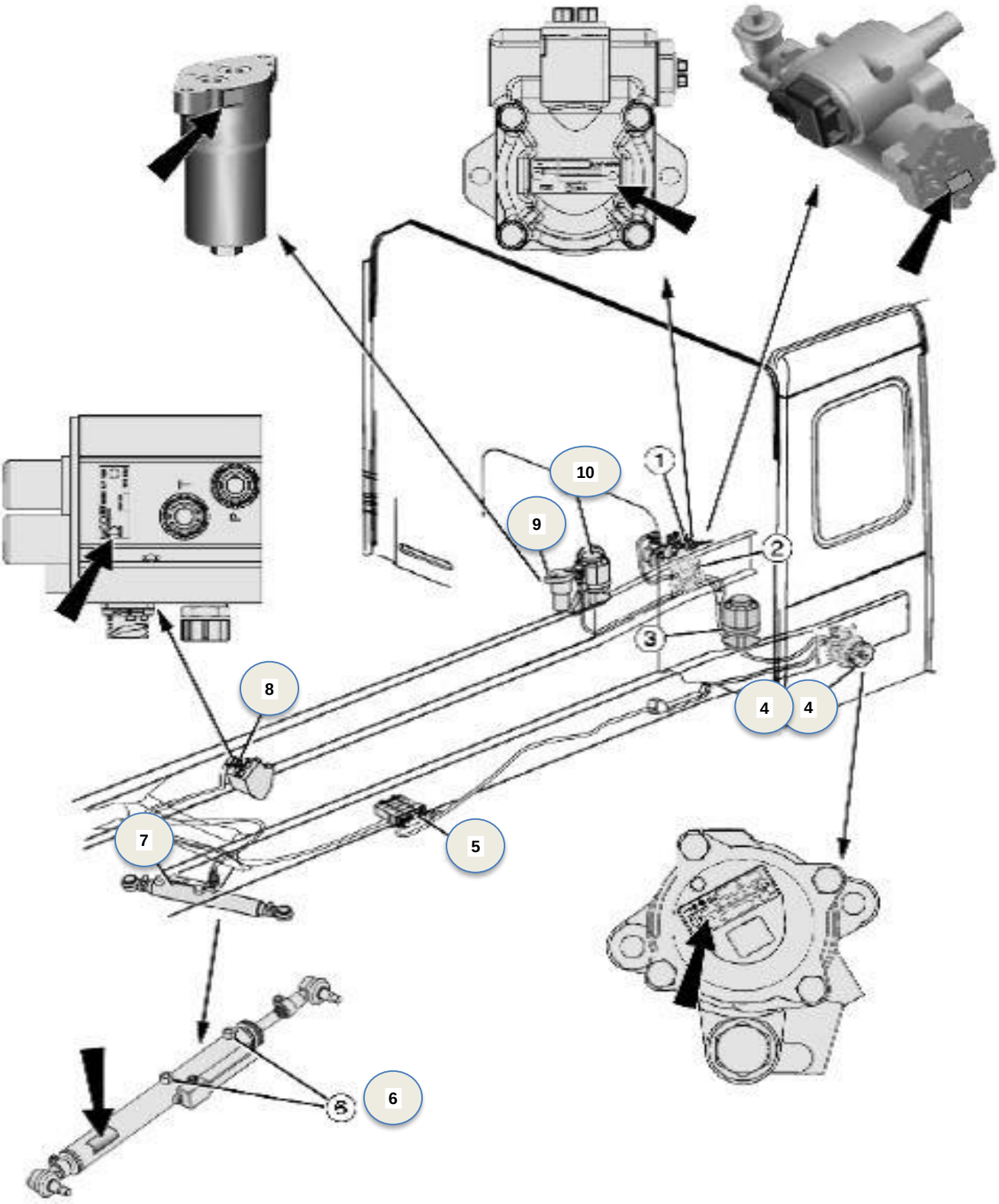
B2.1. Quels sont les 2 principaux avantages du système Rasec.

- **Réduire l'usure des pneumatiques**
- **Permettre de mieux tourner sur des surfaces étroites**

B2.2 Citer 3 paramètres dont dépend le braquage de l'essieu AR directionnel

- **L'angle de braquage de l'essieu avant**
- **La vitesse du véhicule**
- **De la position de l'essieu directionnel (relevé ou abaissé)**

B2.3. Compléter le tableau suivant en vous inspirant du schéma ci-dessous :



REPÈRE	DÉSIGNATION	FONCTION
1	Boitier de direction avec son capteur d'angle intégré	Transformer le mouvement de rotation du volant en mouvement de translation pour assurer le braquage des roues et informer l'unité de commande de l'angle de braquage de l'essieu avant
2 et 4	Pompes de direction des circuits hydrauliques avant et arrière	Alimenter et assurer la pression dans les circuits avant et arrière
3 et 10	Réservoir d'huile AV et réservoir d'huile AR avec sonde de niveau	Stocker l'énergie hydraulique pour les circuits avant et arrière et informer le conducteur d'une insuffisance d'huile dans le dispositif Rasec
5	Unité de commande	Gérer les informations envoyées par les capteurs et piloter la valve de contrôle
6	Amortisseurs hydrauliques	Permettre de stabiliser l'essieu arrière quand celui-ci est utilisé comme un essieu auto directionnel (mode dégradé passif)
7	Vérin hydraulique avec capteur linéaire	Assurer le braquage de l'essieu arrière en renseignant l'unité de commande sur la position de l'essieu arrière
8	Valve contrôle	Limiter le temps de réponse hydraulique et permettre le pilotage du vérin hydraulique

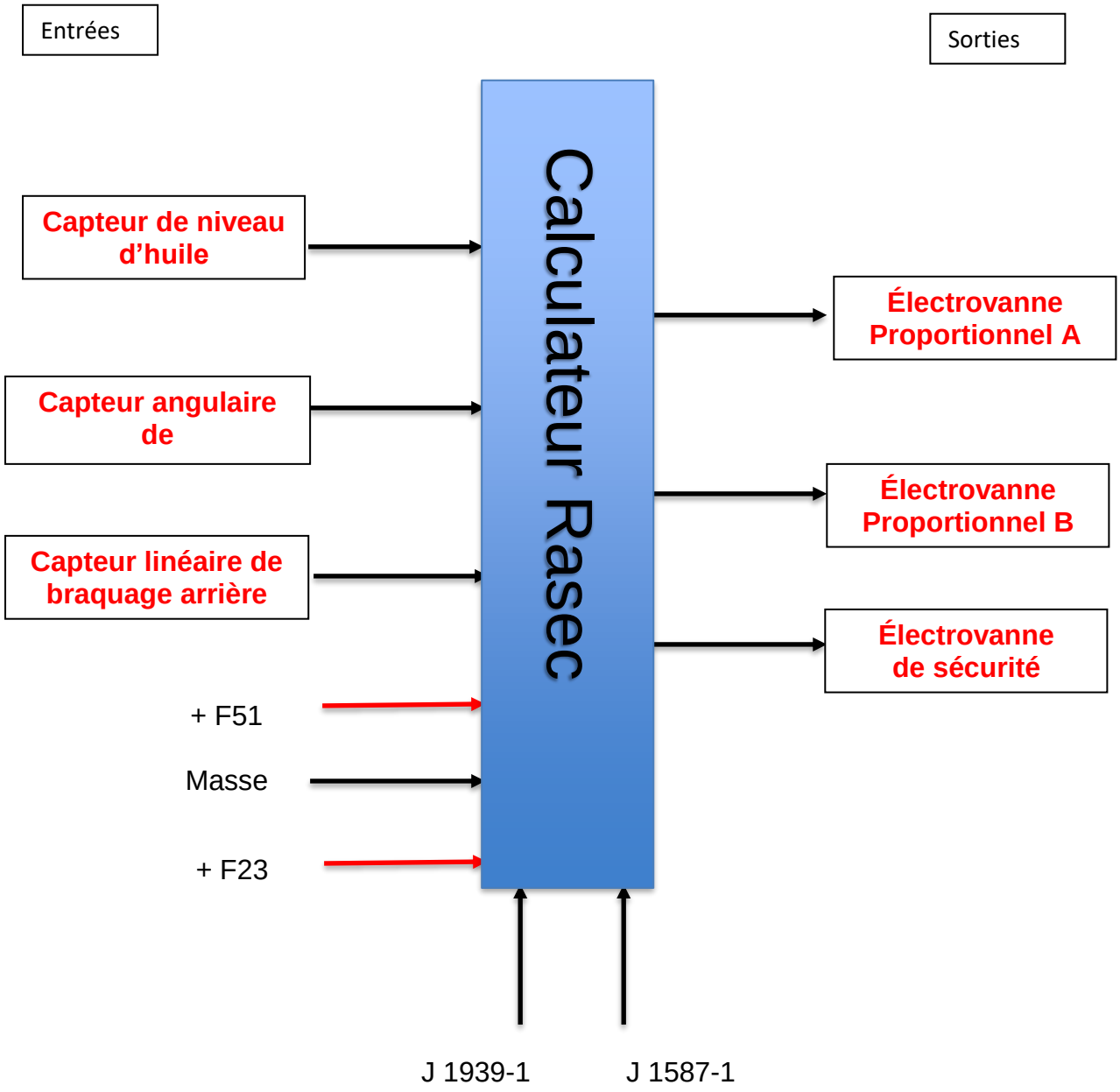
B2.4. Dans l'architecture multiplexée, quel code porte le calculateur essieu piloté ?
Le calculateur essieu piloté est désigné par le code G027 dans l'architecture multiplexée.

B2.5. Quel sont les numéros des fils des bus de communication dialoguant avec le calculateur du Rasec ?

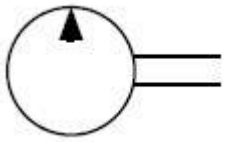
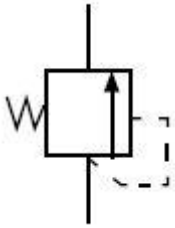
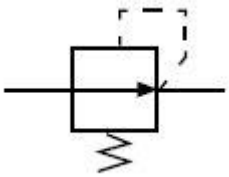
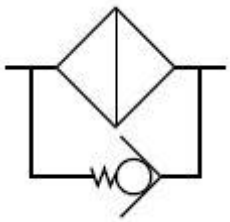
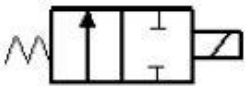
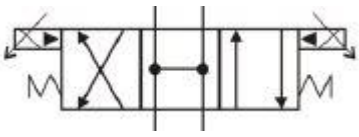
J 1587-1 : **les fils portent les numéros 0010 et 0011**
J 1939-1 : **les fils portent les numéros 0011 et 0012**

B2.6. Comment le calculateur de l'essieu piloté reçoit-il l'information vitesse du véhicule ?
L'information vitesse est envoyée sur le bus J1939-1 par le calculateur ECS (calculateur suspension pneumatique).

B2.7. Compléter le synoptique ci-dessous.

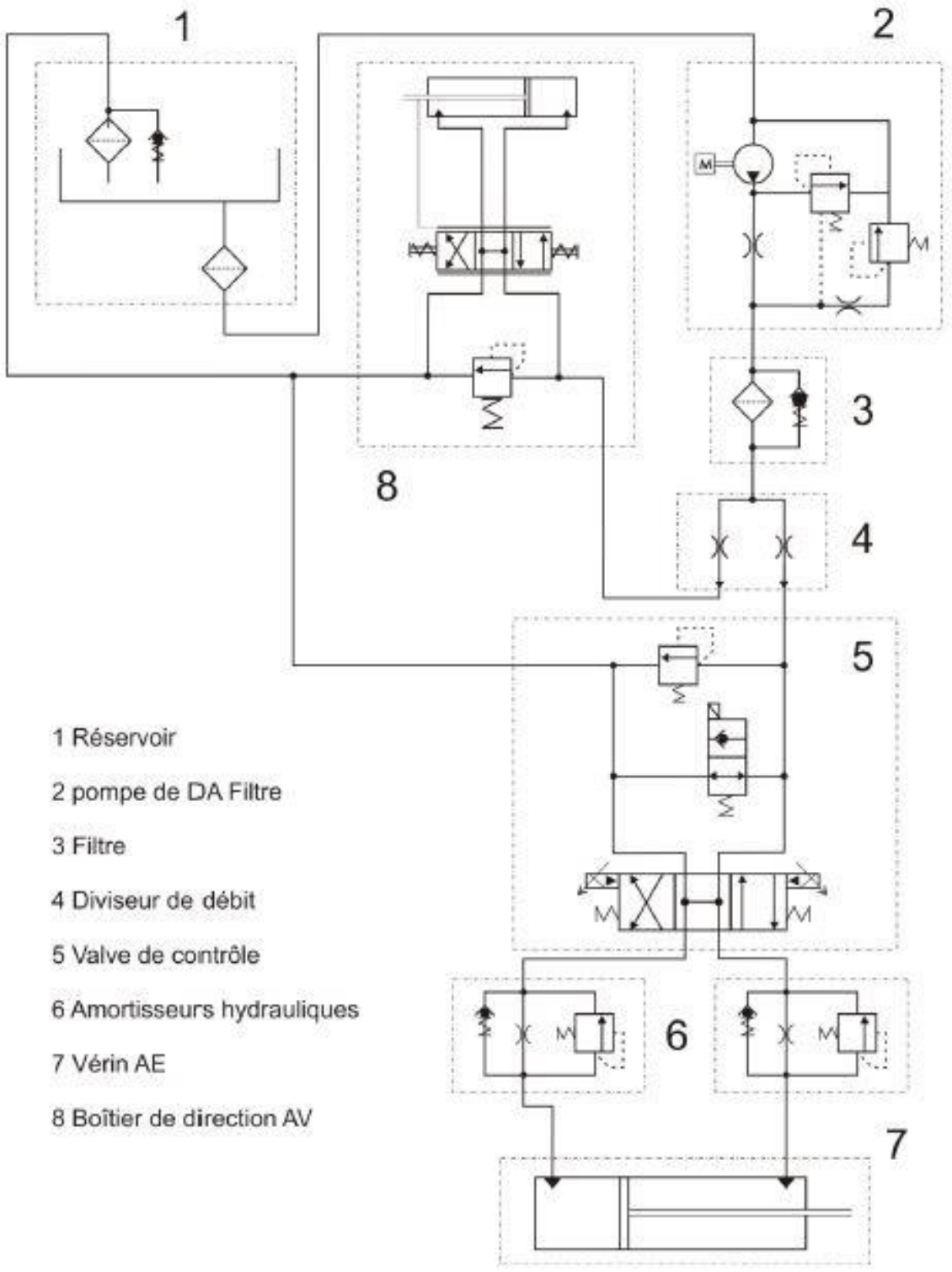


B2.8. Retrouver dans le tableau suivant la désignation des composants hydrauliques.

SYMBOLISATION	DÉSIGNATION
	**Pompe à cylindrée fixe à un sens de flux**
	**Limiteur de pression**
	**Réducteur de pression**
	**Filtre équipé d'un clapet by pass**
	**Electrovanne 2/2 à commande électrique et à rappel par ressort**
	**Distributeur proportionnel 4/3 à commande électrique proportionnelle et à rappel par ressort**
	**Vérin double effet**

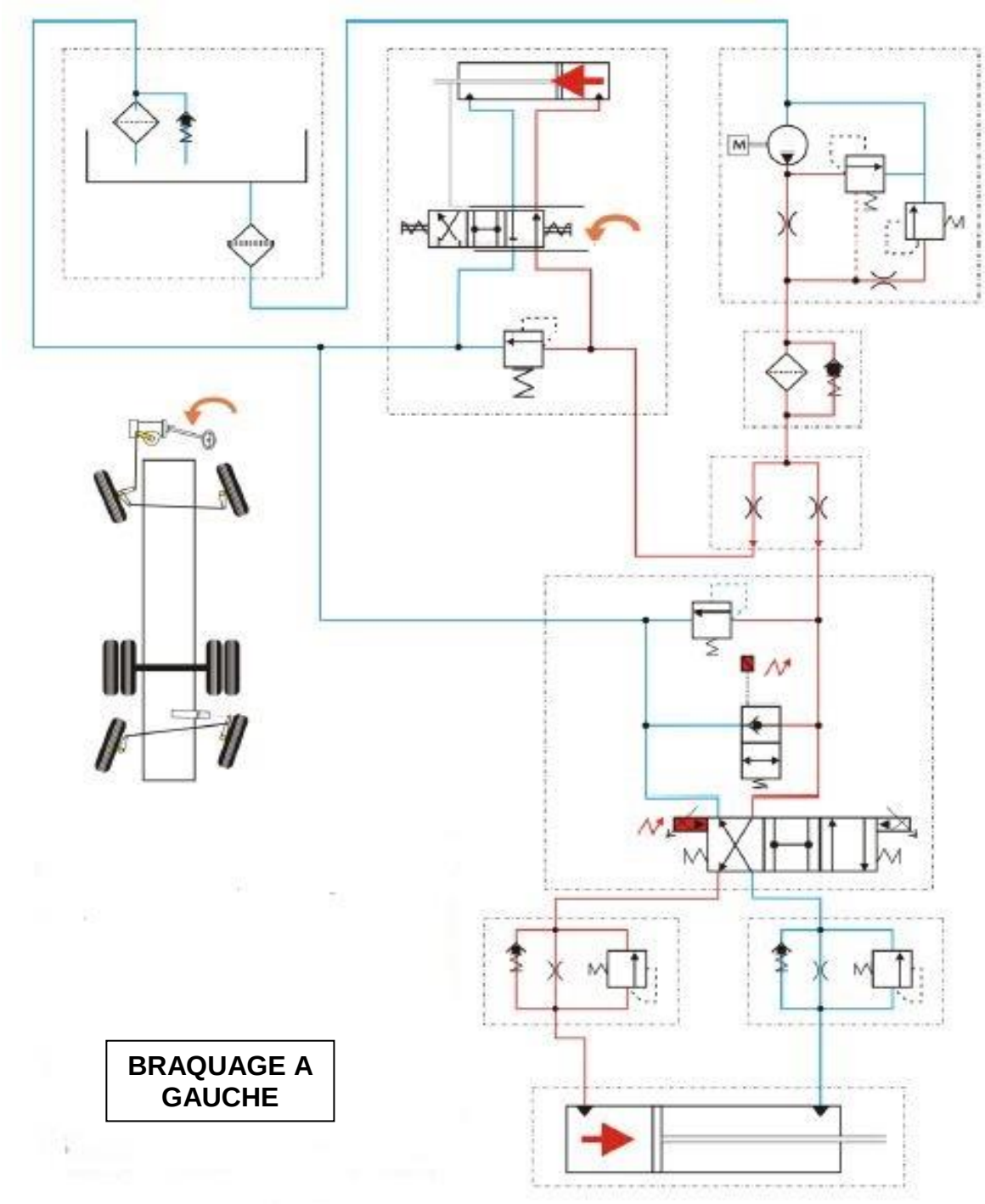
B2.9. Sur la motorisation DXI7, le diviseur de débit n'est pas nécessaire et une seconde pompe de direction est montée pour l'essieu arrière. Pour le principe de l'étude, on s'appuiera sur le schéma ci-dessous (DXI11 et DX13 véhicule arrêté en position repos) pour répondre aux questions suivantes :

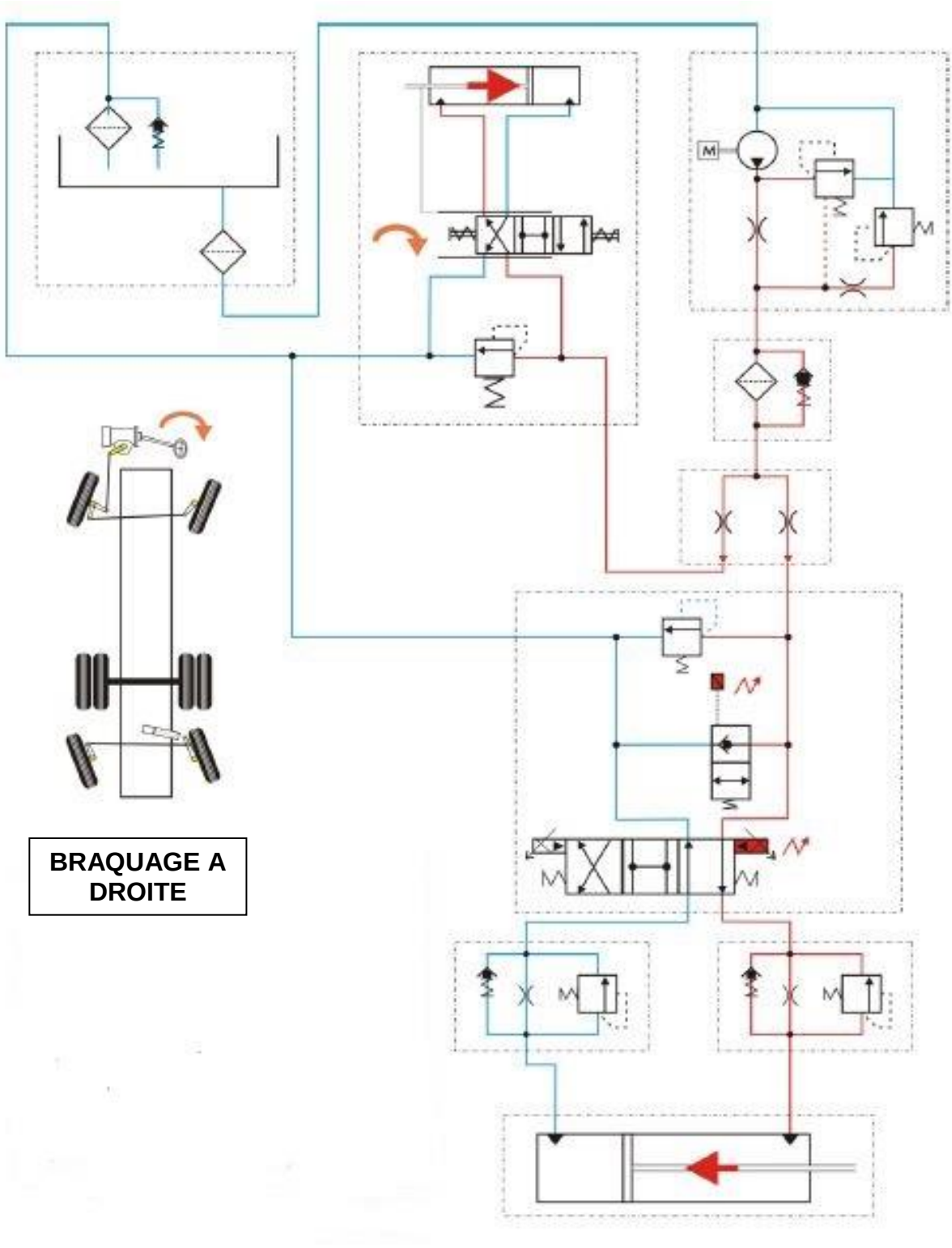
NB : Lors d'un braquage à gauche, c'est la grande chambre du vérin du boitier de direction qui est alimenté en pression.



B2.9.1. Compléter les schémas hydrauliques en position braquage à gauche et braquage à droite.

B2.9.2. Colorier en rouge le circuit sous pression et en bleu le circuit à la pression atmosphérique sur les schémas de braquage à gauche et braquage à droite.





B2.10. Sachant que la pression de fonctionnement est de 170 bars et que la pompe du circuit arrière tourne à 650 tr/min au ralenti, calculez la puissance de la pompe en kW

P (en kW) = Q(l/min) x p (bars) / 600

P = 12 x 170 / 600

P = 3,4 kW

B3 - Diagnostic

Au retour du véhicule à l'atelier après remorquage, vous interrogez la mémoire des codes défaut au tableau de bord du véhicule et vous lisez le code suivant :

Le code défaut MID 184 PSID 2 apparait sur l'afficheur et vous êtes en mode dégradé passif

B3.1 Indiquer la procédure pour lire le code défaut



- **Appuyer sur le bouton (4) pour accéder au menu principal**
- **Appuyer plusieurs fois sur le bouton (5) pour descendre dans le menu Expert**
- **Une fois sur le menu Expert, validez OK sur le bouton (4)**
- **Descendre avec le bouton (5) jusqu'à trouver le menu diagnostic et ensuite validez Ok sur le bouton (4)**
- **Dans le menu diagnostic, descendre avec le bouton (5) jusqu'à la rubrique défauts présents et validez par Ok sur le bouton (4) pour lire le code défaut**

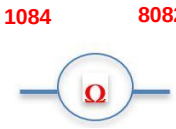
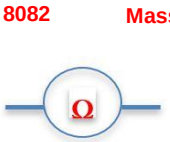
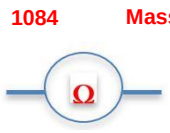
B3.2. Quel composant peut être remis en cause à la lecture de ce code ?

Le composant pouvant être remis en cause à la lecture de ce code est l'électrovanne de sécurité de la valve de contrôle.

B3.3. Quels types de contrôles électriques peuvent être réalisés sur ce composant ?

- **Résistance du bobinage de l'électrovanne de sécurité**
- **La continuité des fils de l'électrovanne de sécurité**
- **L'isolement de l'électrovanne**
- **L'isolement des fils de l'électrovanne**

B3.4. Réaliser les contrôles électriques nécessaires sur ce composant.

Désignation du contrôle	Conditions de réalisation du contrôle	Appareil de mesure utilisé	Points de mesures	Valeur	Désignation du contrôle
Contrôle de la résistance de l'électrovanne de sécurité	-Coupe batterie ouvert -Fils de l'électrovanne de sécurité débranchés	**Ohmmètre**		R=22Ω	R≈ 20 à 25 Ω
Continuité des fils d'alimentation de l'électrovanne de sécurité 8082 et 1084	-Coupe batterie ouvert -Fils 8082 et 1084 débranchés	**Ohmmètre**		R=0,1Ω	R ≈ 0 Ω
Isolement du fil 8082	**-Coupe batterie ouvert** **-Fils 8082 débranché**	**Ohmmètre**		R=∞	R=∞
Isolement du fil 1084	**-Coupe batterie ouvert** **-Fils 1084 débranché**	**Ohmmètre**		R=∞	R=∞

B3.5. Quelle conclusion tirer à l'issue des mesures réalisées dans le tableau ci-dessus ?
La partie électrique de l'électrovanne de sécurité fonctionne correctement.

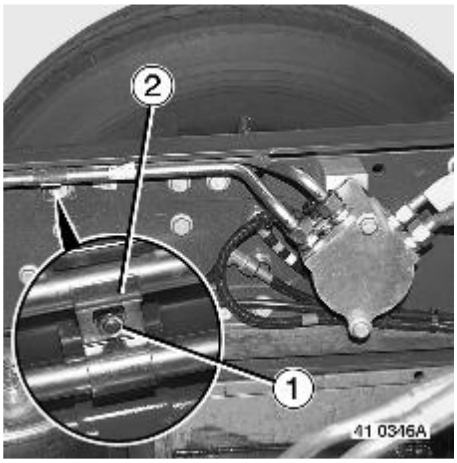
B3.6. Quel autre contrôle devez-vous accomplir pour déterminer la panne si le véhicule est en mode dégradé passif ?
Le contrôle à réaliser à l'issue des contrôles électriques pour déterminer la panne est le test des braquages des roues.

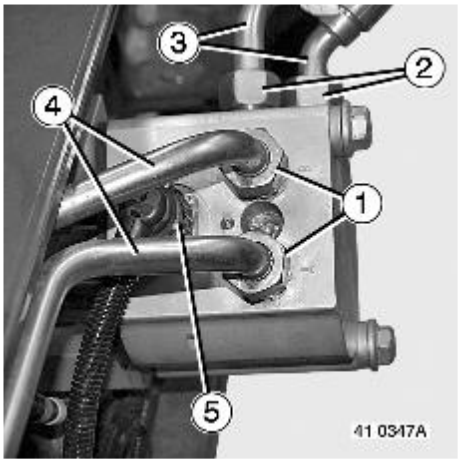
B3.7. Citer l'outil utilisé pour réaliser ce contrôle et expliquez la démarche.
À l'aide de la station de diagnostic Renault, choisissez et rentrez dans le Menu « Train avant, arrière, direction ». Ensuite, sélectionnez la rubrique « Braquage des roues, test ». En lançant ce test, vous activez l'électrovanne de sécurité et ainsi il est possible d'activer le braquage à gauche et le braquage à droite.

B3.8. Suite à la réalisation de ce contrôle, vous constatez que les roues de votre véhicule ne tournent pas. Quelle conclusion tirer ?
Lors du test du braquage des roues, l'électrovanne de sécurité est activée pour faire tourner les roues. Comme tous les contrôles électriques sur l'électrovanne sont correctes, il ne reste plus qu'à mettre en cause la partie mécanique de l'électrovanne de sécurité.

B3.9. Indiquer le repère et la référence du composant que vous devez remplacer sur le véhicule.
Repère du composant : 8
Référence du composant : 7422822219 ***sur DR41/63 (autre réponse acceptable : 8353177132 sur DR23/63)***

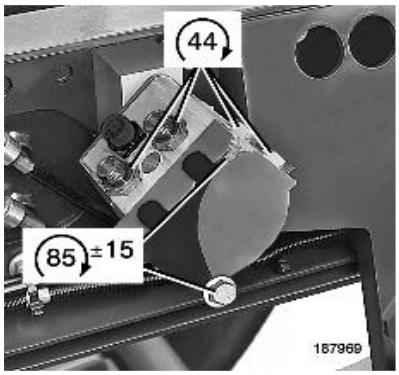
B3.1.0 Indiquer les mesures de sécurité et les précautions à prendre pour remplacer ce composant avec l'aide d'élévateurs si le véhicule est équipé de suspension pneumatique.

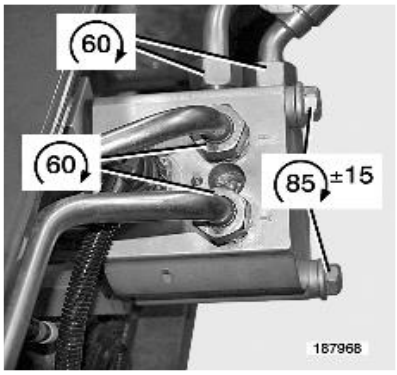




- **Placer le véhicule sur élévateur**
- **Enlever le frein de stationnement**
- **Placer la suspension en position basse**
- **Débrancher la batterie en commençant par la borne négative**
- **Lever le véhicule**
- **Placer des chandelles de sécurité**

B3.11. Que faut-il faire juste après le remplacement du composant ?





Resserrer à la clé dynamométrique les raccords en appliquant un couple de 44Nm, les écrous raccords à 60 Nm et les vis de de fixation de la valve à 85 Nm ±15

B3.12 Quelle opération complémentaire est à effectuer après le remplacement du composant ?

Le remplacement d'un composant sur l'essieu auxiliaire directionnel arrière nécessite un calibrage de l'essieu AR.

B3.13 Quelles sont les conditions initiales pour réaliser cette opération complémentaire ?

Le calibrage de l'essieu auxiliaire directionnel arrière nécessite les conditions suivantes :

- **Le calculateur du Rasec doit être programmé sans défaut**
- **L'essieu auxiliaire doit être en position basse**
- **Les roues avant et arrière doivent être de préférence posées sur des plateaux anti friction pour permettre un meilleur alignement des trains.**

B3.14 Comment réalise-t-on l'opération complémentaire ?

- **Tout d'abord il faut monter un banc d'alignement des trains pour mesurer le train avant.**
- **Ensuite, il faut réaliser le point milieu de la direction soit en alignant les repères sur le boitier de direction ou alors mesurer la tension des capteur AV avec la station de diagnostic pour afficher une tension de 2.5 Volts**
- **Démarrer le moteur pour atteindre le 0° électrique, c'est-à-dire 2.5 Volts sur chaque capteur de l'essieu AR**
- **Lancer la procédure de calibrage pour calibrer l'essieu Avant et ensuite mode sous calibration, fixer le point 0° à l'avant**
- **Toujours moteur tournant, aligner le train arrière grâce aux réglages possibles 0,5 et 0,05 à gauche et à droite sur la station de diagnostic**
- **Calibrer l'essieu AR en appuyant sur la touche arrêt de la procédure de calibrage de la station de diagnostic afin de fixer le 0° arrière et d'enregistrer les données pour sortir du menu calibrage**
- **Couper le contact et remettre le moteur en marche pour la prise en compte des nouvelles données**
- **Vérifier qu'il n'y a aucun code défaut remonté**

PARTIE C

Analyse de fonctionnement
Recherche de panne

Support d'étude :



La YAMAHA FJR 1300 version AS est dotée d'une boîte de vitesses semi-automatique et d'un embrayage mécanique à commande électronique.
Ce système appelé YCC-S (Yamaha Chip Controlled Shift) fonctionne sans levier d'embrayage. Les rapports sont sélectionnés au moyen d'un bouton installé à proximité de la poignée gauche du guidon ou avec le sélecteur au pied.

Avec la boîte semi-automatique, le pilote gagne en agrément de conduite.





Mise en situation professionnelle :

La moto ne démarre plus et un voyant s'allume au tableau de bord.

C1 - Étude du système YCC-S

C1.1. Est-ce que l'YCC-S est une boite de vitesses automatique ?
Justifier votre réponse en indiquant comment sont passées les vitesses et de quelle façon est actionné l'embrayage.
Non, c'est une boite de vitesse classique à contrôle électronique de passage de vitesse grâce au pilotage automatique de l'embrayage et le passage des vitesses est effectué par le pilote: soit au guidon ou avec le sélecteur au pied.

C1.2. Quels sont les deux actionneurs qui composent le YCC-S.

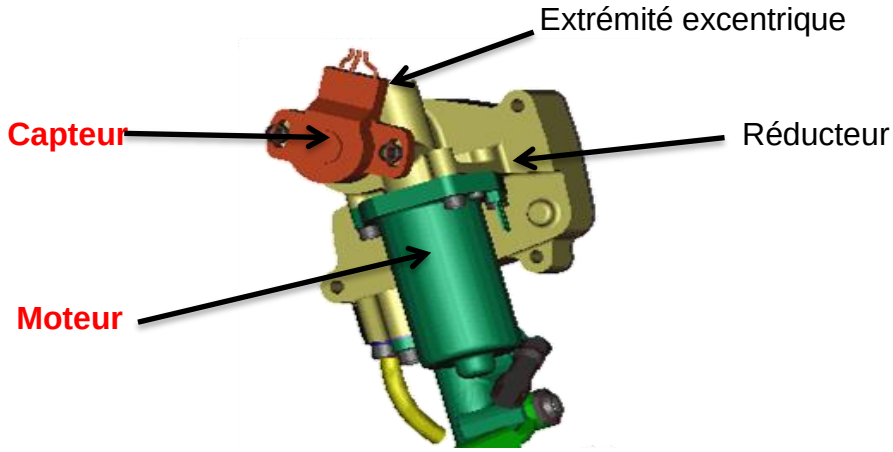
- **L'actionneur de commande d'embrayage,**
- **L'actionneur de changement de vitesse.**

C1.3. Que mesure le capteur de l'actionneur de commande d'embrayage ?
Le capteur de l'actionneur de commande d'embrayage mesure la position et la vitesse de l'excentrique qui actionne le piston du maître-cylindre.

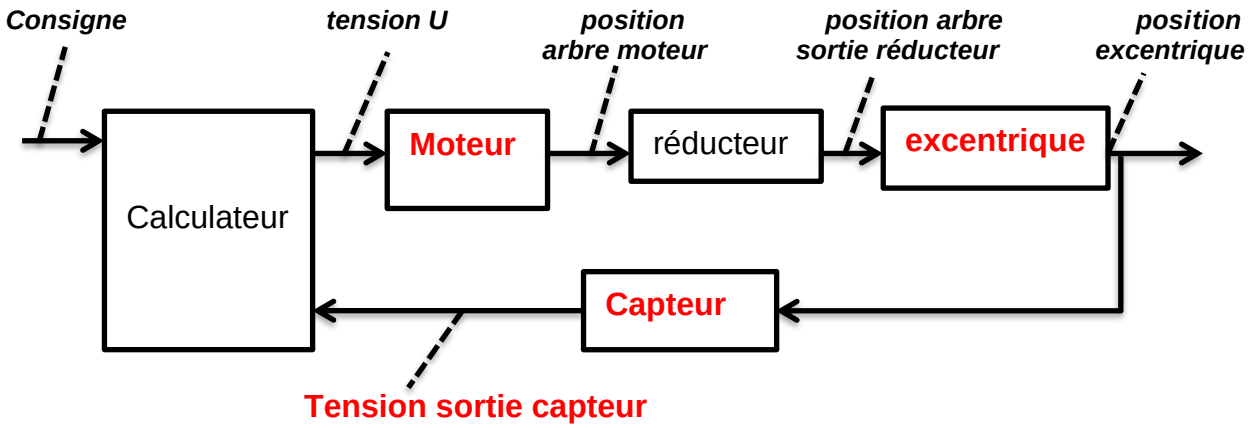
C1.4. Que mesure le capteur de l'actionneur de changement de vitesse ?
Le capteur de l'actionneur de changement de vitesse mesure la position angulaire de l'axe pour connaitre précisément le mouvement de la biellette.

C2 - Analyse du système de commande d'embrayage

C2.1. Indiquer ci-dessous le nom des composants repérés par une flèche sur le système YCC-S de la commande l'embrayage.

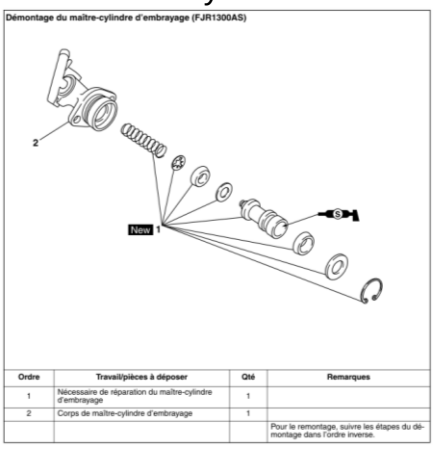


C2.2. Compléter ci-dessous le schéma fonctionnel de la boucle de l'embrayage.

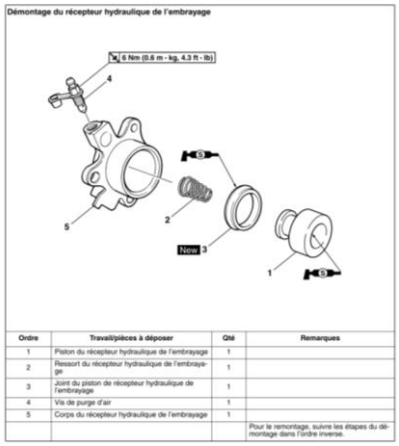


C2.3. Le constructeur préconise de remplacer tous les deux ans, tous les composants internes du maître-cylindre et du récepteur d'embrayage sur les motos équipées du YCC-S.

À partir des schémas ci-dessous, indiquer les composants à remplacer sur le récepteur et sur le maître-cylindre.



Ordre	Travail/pièces à déposer	Qté	Remarques
1	Nécessaire de réparation du maître-cylindre d'embrayage	1	
2	Corps de maître-cylindre d'embrayage	1	
			Pour le remontage, suivre les étapes du démontage dans l'ordre inverse.



Ordre	Travail/pièces à déposer	Qté	Remarques
1	Piston du récepteur hydraulique de l'embrayage	1	
2	Ressort du récepteur hydraulique de l'embrayage	1	
3	Joint du piston de récepteur hydraulique de l'embrayage	1	
4	Vis de purge d'air	1	
5	Corps du récepteur hydraulique de l'embrayage	1	
			Pour le remontage, suivre les étapes du démontage dans l'ordre inverse.

Réponse **: L'ensemble repéré 1 (nécessaire de réparation de maître-cylindre d'embrayage) est à changer sur le maître-cylindre et les pièces 1, 2 et 3 sont à remplacer sur le récepteur.**

C2.4. Pour le piston du récepteur, il existe trois dimensions qui peuvent être ajustées à l'alésage du récepteur : *Cote a : 39,85 mm ; Cote b : 39,95 mm et Cote c : 40,05 mm.*
Quelle dimension de piston choisir, sachant que l'alésage du récepteur a été mesuré à 40,00 mm ? Justifier votre réponse.
La cote « b » sera retenue (39,95) car le jeu de fonctionnement sera de 0.05 mm.

C2.5. Le plateau de pression 5 *(voir annexes 1 et 8)* de l'embrayage a une course de 2,9 mm entre la position embrayée et débrayée (valeur de bon réglage).
Le piston du récepteur d'embrayage pousse axialement sur la tige 8 pour déplacer le plateau de pression 5.
Quelle est la valeur de la course du piston du récepteur d'embrayage, dans l'hypothèse du bon fonctionnement ?
La course est 2,9 mm

C2.6. Entre le maître-cylindre et l'actionneur de commande d'embrayage, il y a une cale d'épaisseur repéré 1 *(voir chap. « C4 - Principe de fonctionnement » et annexe 1).*
Nommer l'élément de l'actionneur de la commande d'embrayage qui pousse sur le piston du maître-cylindre.
Un excentrique.

C2.7. Une différence d'épaisseur sur la cale « 1 » *(voir annexes 1 et 2)* située au niveau du cylindre d'embrayage, peut-elle avoir une incidence sur la course (2.9 mm) du plateau de pression de l'embrayage ?
Justifier votre réponse.
Oui la course du plateau de pression peut être modifiée car la différence d'épaisseur de la cale va modifier la valeur du jeu (la garde) entre l'excentrique et le piston du maître-cylindre. Ce qui engendre une modification de la course du piston du maître-cylindre lors de la rotation de l'excentrique. Et par ricochet une modification de la course du piston du récepteur qui pousse directement le plateau de pression.

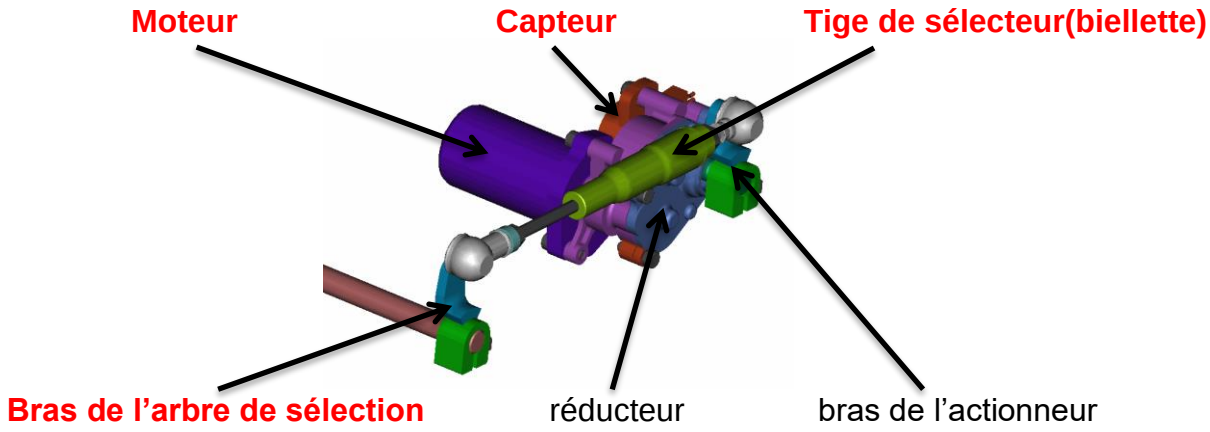
C2.8. Est-ce qu'une procédure de correction a été prévue par le constructeur pour adapter la course du plateau de pression à une éventuelle modification de l'épaisseur de la cale. Si oui, indiquer la procédure.
Oui une procédure de correction est prévue. Il faut activer le mode de diagnostic SH 66 puis actionner le contacteur de commande au guidon jusqu'à ce que le point d'embrayage soit correct.

C2.9. Contrôle du véhicule après le remplacement des pistons du récepteur et du maitre-cylindre d'embrayage (la moto est sur béquille centrale).
Compléter par oui ou non les cases du tableau ci-dessous avec l'hypothèse que tous les réglages soient corrects (*voir chap « C4. Principe de fonctionnement » et annexe 7*).

Position BV	Régime moteur	Embrayage débrayé	Embrayage embrayé	La roue arrière tourne à la main
Point mort	ralenti	**oui**	**non**	**oui**
1ère vitesse enclenchée	ralenti	**oui**	**non**	**oui**
1ère vitesse enclenchée	1500 tr/min	**non**	**oui**	**non**

C3 - Analyse du système de commande de changement de vitesse

C3.1. Nommer sur le schéma ci-dessous les composants du système de changement de vitesse repérés par une flèche.



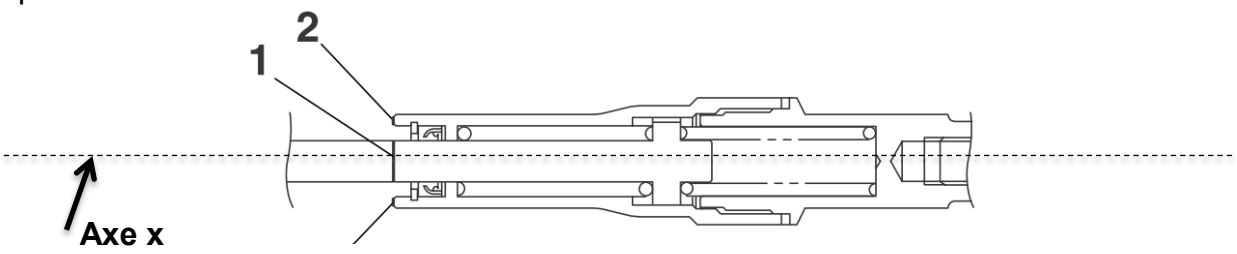
C3.2. Compléter le tableau ci-dessous afin d'indiquer la procédure de remontage de l'actionneur de changement de vitesse et de la biellette, en donnant les éventuels réglages *(voir annexes 5 et 6).*
Nota : le bras d'arbre de sélection est déjà monté.

Ordre	Actions	Couples de serrages
a	**Monter l'actionneur de changement de vitesse sur le carter moteur et la vis 1 provisoirement**	**manuel**
b	**Serrer les vis arrière 2 puis la vis avant 1**	**Couple de serrage 20 mN**
c	**Brancher les coupleurs du moteur et du capteur de l'actionneur de changement de vitesse**	**manuel**
d	**Faire passer une tige de 5 mm de diamètre repérée 3, par l'orifice du bras de sélecteur arrière et du trou de l'actionneur de changement de vitesse**	**Immobiliser le bras de sélecteur arrière**
e	**Reposer la tige de sélecteur (biellette) 4 sur le bras de l'arbre de sélection et sur le bras de l'actionneur. Serrer les 2 vis de la tige de sélecteur.**	**Couple de serrage 10mN**
f	**Régler de la longueur de la tige de sélecteur**	**Aligner l'orifice «a» du de la tige de sélecteur sur le repère « b » du bras avant.**
g	**Serrer les contre-écrous de la tige de sélecteur**	**Contre-écrou avant 7Nm et contre-écrou arrière 10 Nm**
h	**Extraire la tige « 3 »**	**Manuel**

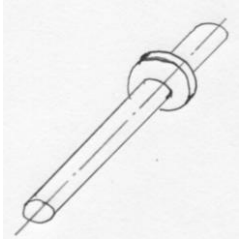
C3.3. À partir du dessin ci-dessous (schéma issu du manuel d'atelier), analyser le réglage de la longueur de la tige de sélecteur (biellette).

a- Indiquer les mouvements possibles par rapport à l'axe X, de la tige 1 (sans les contres écrous) par rapport au fourreau 2.

Réponse : **Tx et Rx**

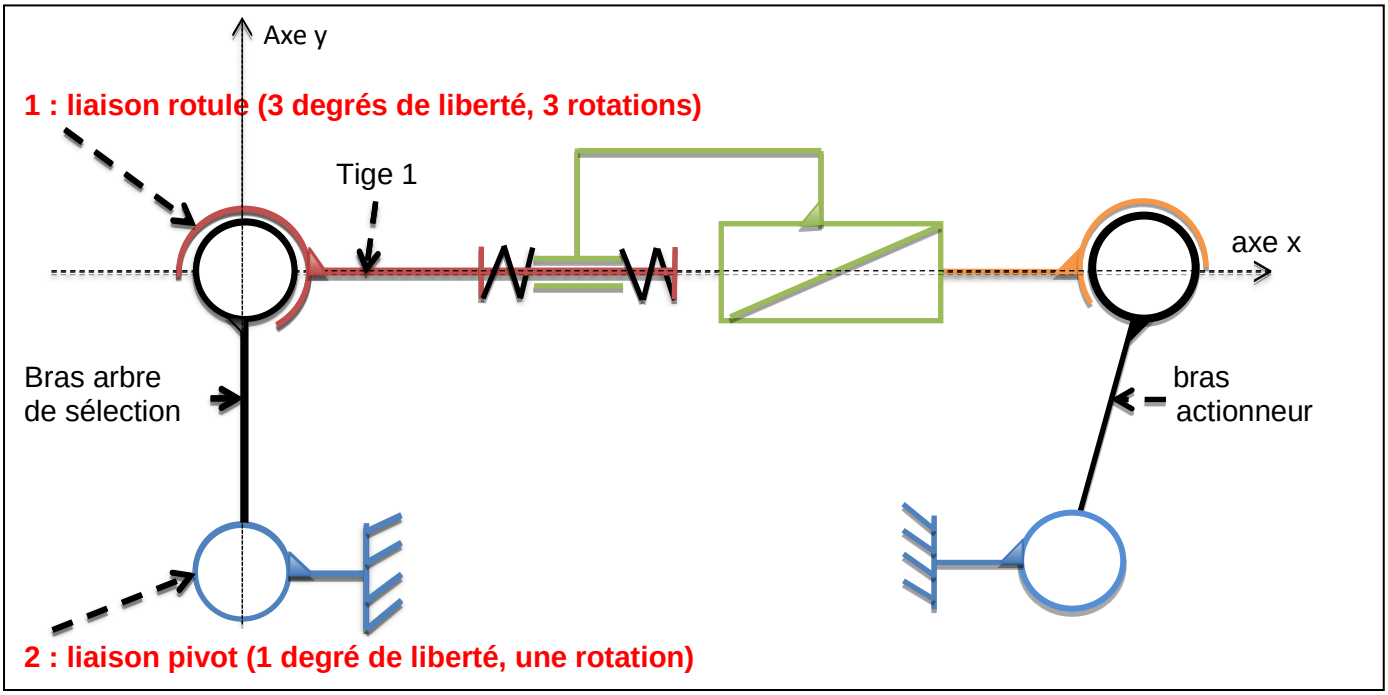


b- Tracer à main levée une perspective de la pièce 1.



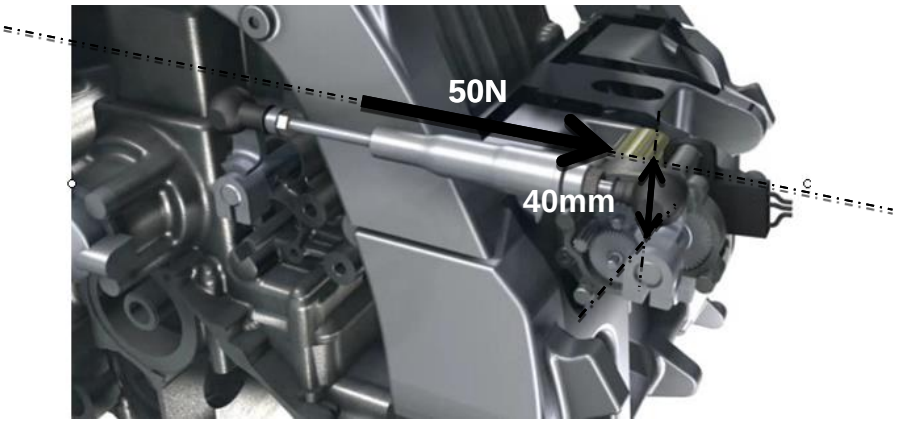
C3.4. Étude cinématique du mécanisme de changement de vitesse (sans les contres écrous). Hypothèse : toutes les liaisons sont dans le même plan.

a- Indiquer sur le schéma ci-dessous le nom des liaisons 1 et 2.
b- Donner les degrés de liberté pour ces liaisons.
c- Compléter la zone en pointillé ci-dessous du schéma cinématique du mécanisme de changement de vitesse.



	NOM DE LA LIAISON	DEGRÉS DE LIBERTÉ
LIAISON 1	Rotule	3
LIAISON 2	pivot	1

C3.5. Calculer le couple (au niveau de l'axe de la came) en mN que doit exercer l'actionneur, sachant que l'effort à fournir sur la biellette est de 50 N (l'angle entre la came de l'actionneur et la biellette est de 90°, et les deux cames et la biellette seront supposés dans le même plan).

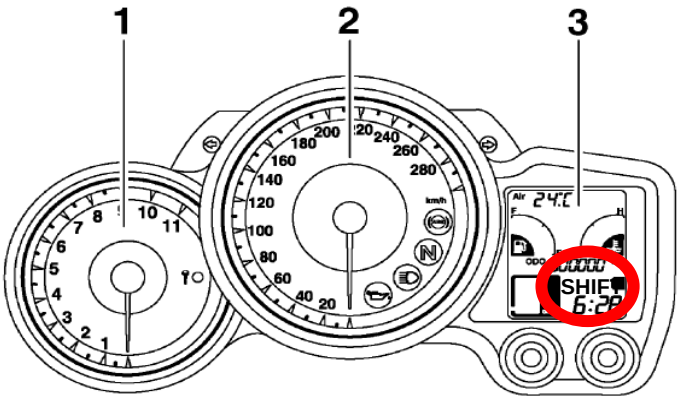


Couple = 50 N x 0.040m
➔ Couple = 2 mN

C4 - Diagnostic

La moto ne démarre plus et un voyant s'allume au tableau de bord. Identifier le code panne et le système en cause

C4.1. Entourer le voyant de dysfonctionnement du YCC-S sur la photo ci-dessous.



1. Compte-tours
2. Compteur de vitesse
3. Écran multifonction

C4.2. Indiquer ci-dessous la signification du code panne SH-19.
SH-19 : **Signaux du Capteur d'actionneur de sélection de vitesse anormaux.**

C4.3. Est-ce que l'apparition du code SH-19 peut empêcher le véhicule de démarrer ? Justifier votre réponse.
Oui, parce qu'en cas de détection d'une défaillance de l'YCC-S, le MCU empêche automatiquement tout passage des vitesses ainsi que le démarrage du véhicule.

C4.4. À partir du schéma électrique, donner le numéro du composant mis en cause lors de l'apparition du code sh-19.
Numéro 55

C4.5. Compléter le tableau des mesures ci-dessous, relatif aux contrôles des liaisons filaires entre le **MCU** (module de commande du moteur) et le capteur d'actionneur de changement de vitesse.

Contrôle à réaliser	Conditions de mesures	Valeurs références	Valeurs mesurées	Conclusion sur l'état
Continuité L	**Contact coupé. Coupleurs débranchés.**		O Ohm	**Bon**
Continuité B/L			O Ohm	**Bon**
Continuité G/Y			O Ohm	**Bon**

C4.6. Compléter ci-dessous le tableau de la mesure du signal de tension de sortie, du capteur d'actionneur de sélection de vitesses (*Nota : la tension d'alimentation 5 Vcc est bonne).*

Contrôles effectués	**Conditions de mesure**	**Mesure**	**Valeur de référence (constructeur)**	**Conclusion**
Tension du signal de Capteur d'actionneur de sélection de vitesse	Contact mis Connecteurs débranchés	0V	***≤ 0.5 V*** ***ou*** ***≥ 4.5 V***	***Capteur d'actionneur de sélection de vitesse défectueux.***

C4.7. Le capteur peut-il être remplacé seul ? Justifier votre réponse.
Non, Yamaha ne livre pas le capteur seul, il faut remplacer l'actionneur de changement de vitesse complet.