

CONCOURS INTERNE du CA/PLP2

Section : GÉNIE MÉCANIQUE
Option : MAINTENANCE DES VÉHICULES, MACHINES
AGRICOLES ET ENGINS DE CHANTIER

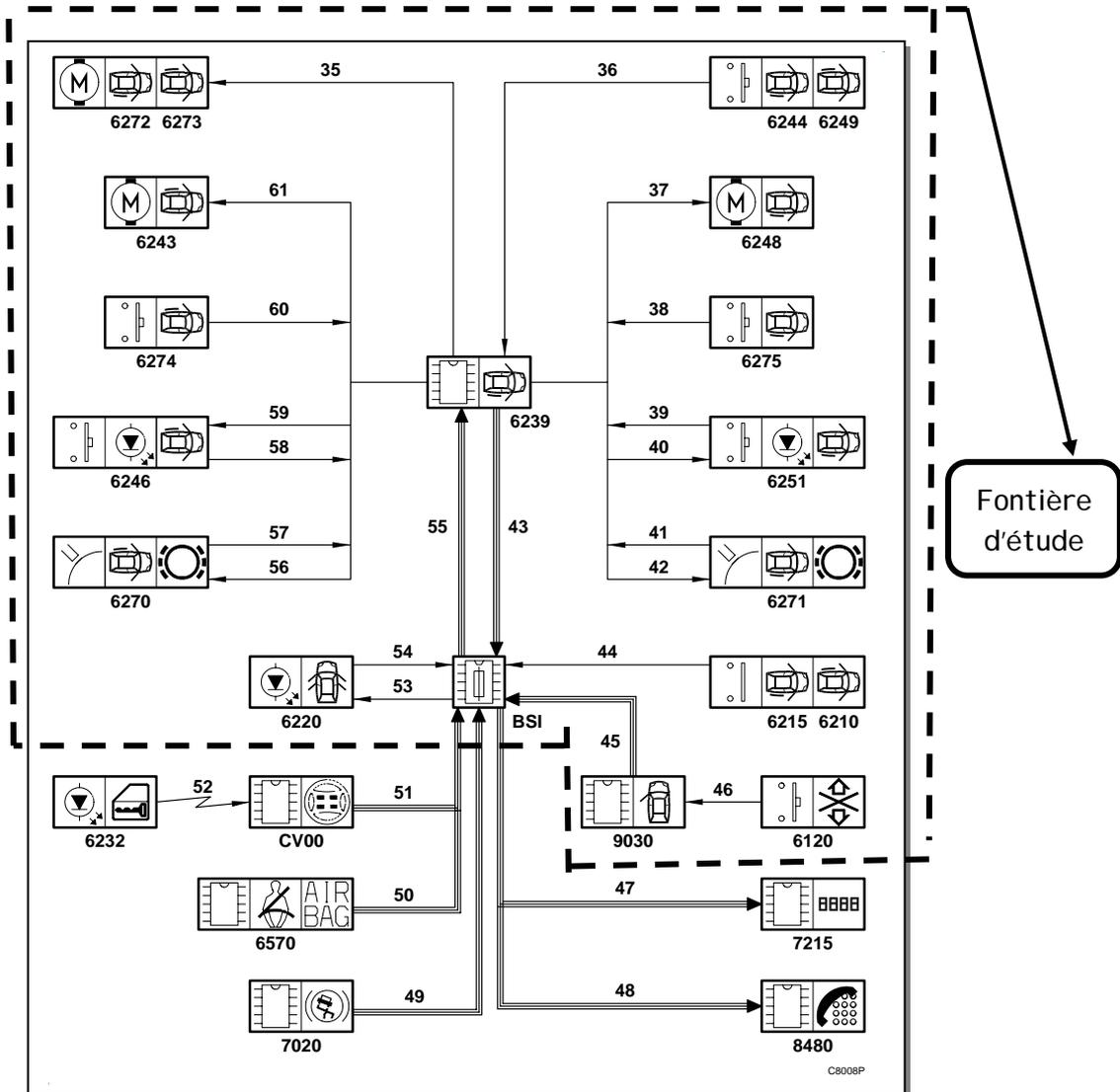
**ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE ET/OU D'UN
PROCESSUS TECHNIQUE**

DOSSIER TRAVAIL

COMPREHENSION DU SYSTEME

1- Étude du système

Cette partie a pour but d'identifier et de comprendre les différentes actions et fonctions du système



À partir de la page 8 du document ressource, il est défini la frontière d'étude ci-contre concernant le système de gestion des PCM.

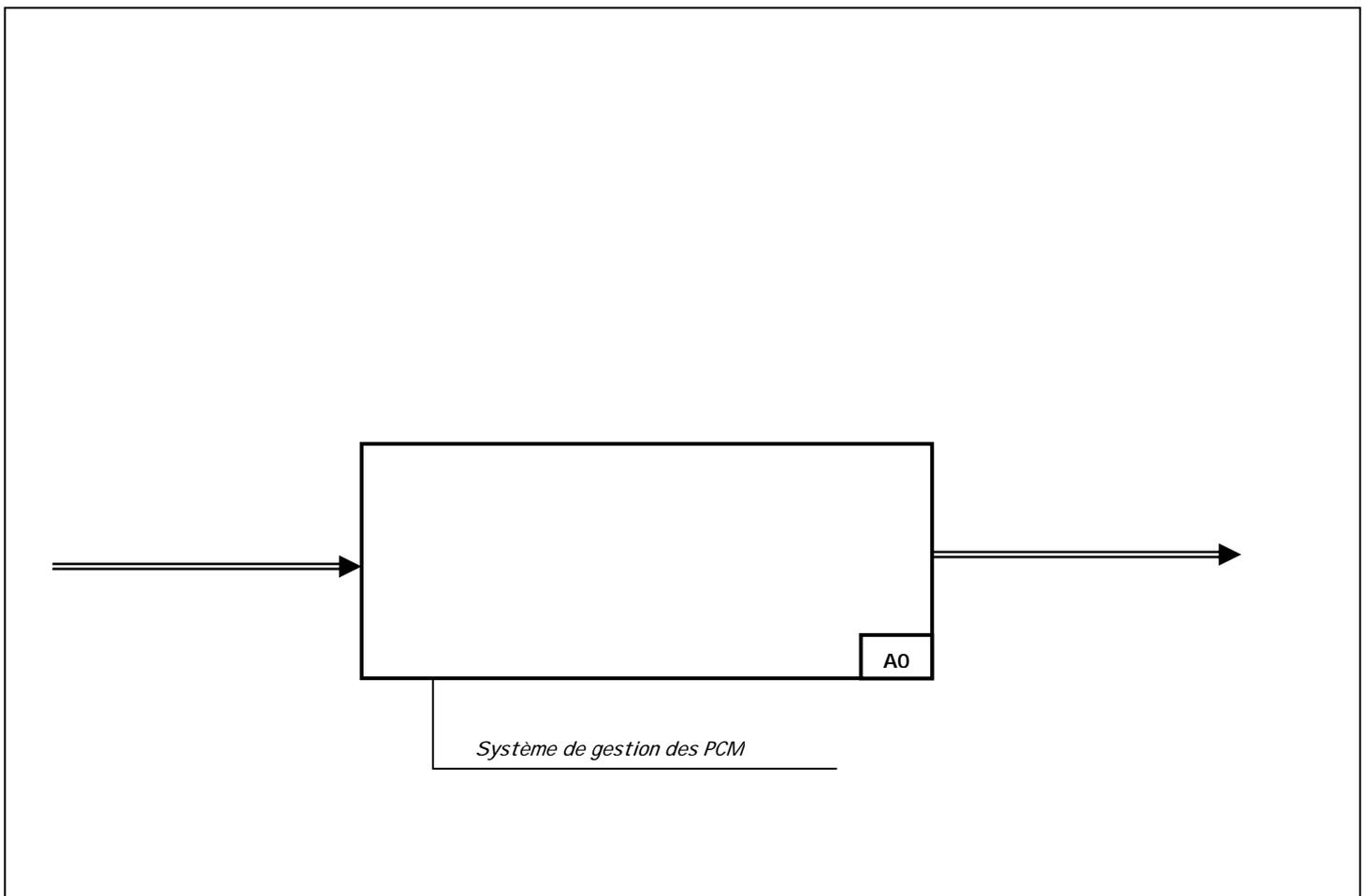
Ce système peut être scindé en 4 sous-ensembles:

- A1: Les capteurs.
- A2: La partie du BSI concernée.
- A3: Le module 6239
- A4: L'ensemble bloc motorisé et la porte.

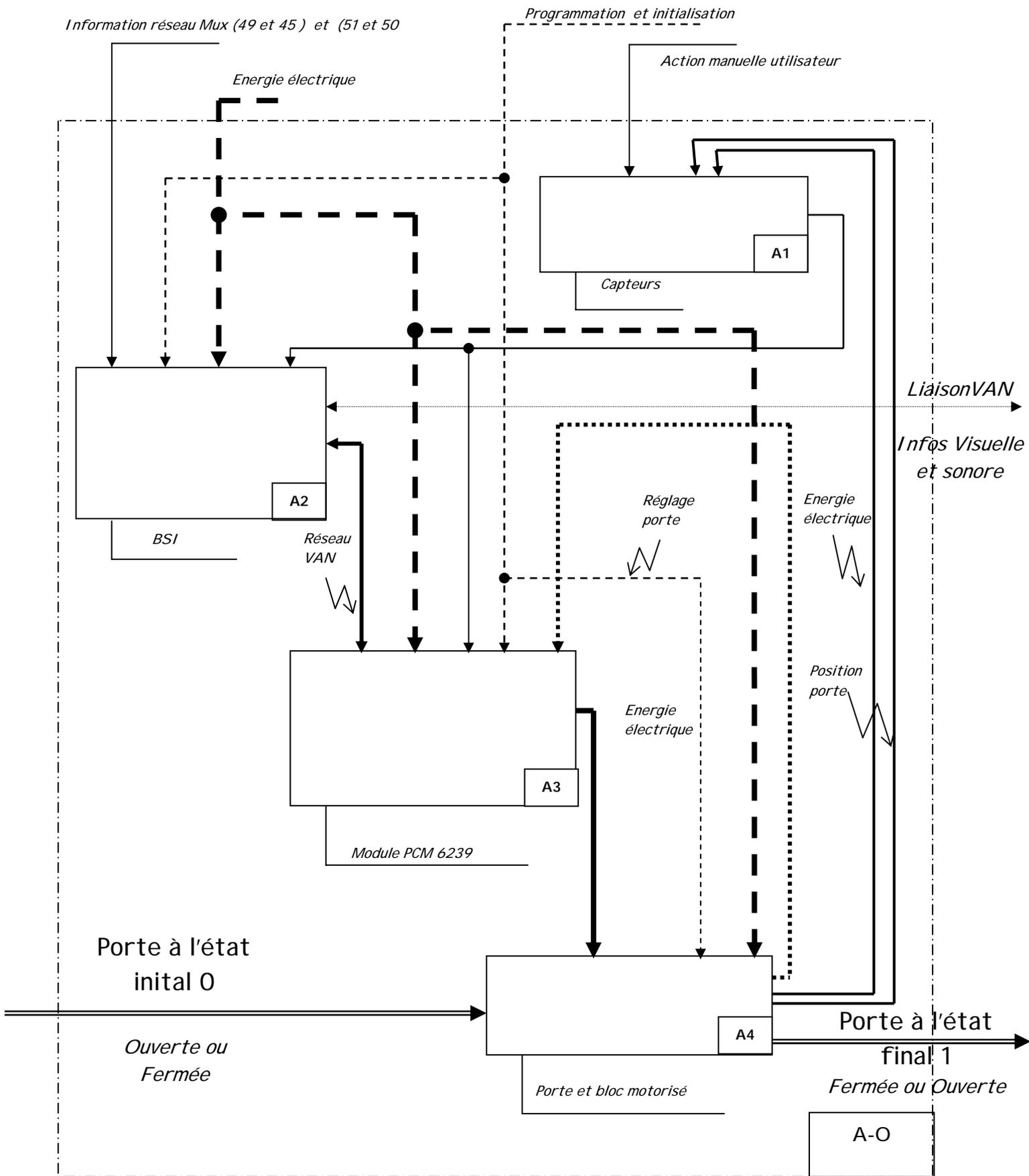
En vous aidant des pages 1 à 10 du dossier ressource, des schémas électriques des pages 19 à 21, il vous est demandé de :

1-1 Compléter le graphe fonctionnel de premier niveau (A-0) ci- après en faisant paraître les données relatives aux éléments suivants concernant:

- L'énergie électrique
- Les actions de l'utilisateur.
- Les actions des réseaux multiplexés.
- Les informations sonores et visuelles.



1-2 Compléter le graphe fonctionnel de deuxième niveau (A0) ci-après en notant bien les fonctions globales relatives aux 4 éléments isolés (BSI , Portes et bloc motorisé, Module PCM, Capteurs).

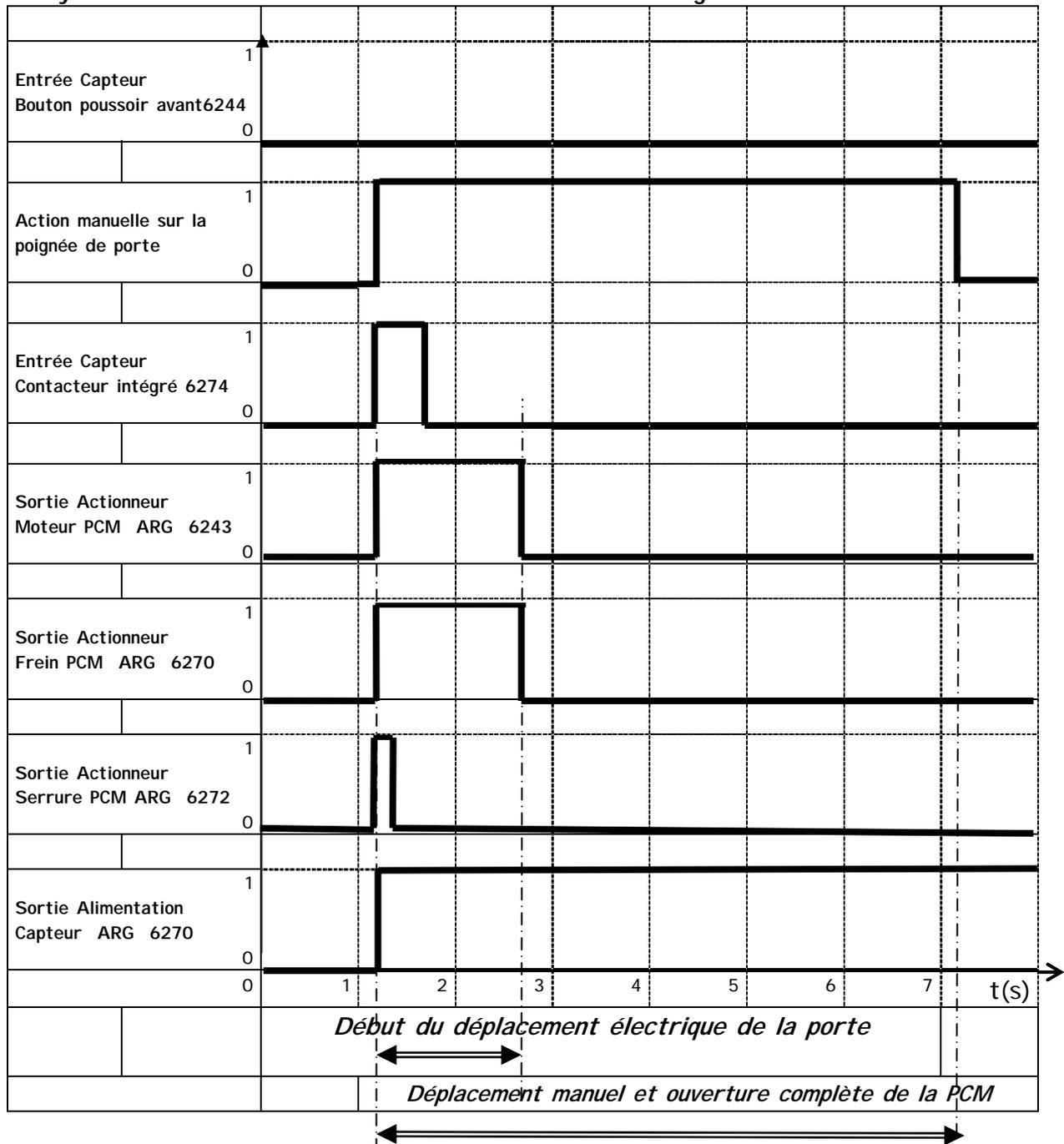


1-3 On vous donne les chronogrammes d'ouverture et de fermeture manuelles de la PCM.

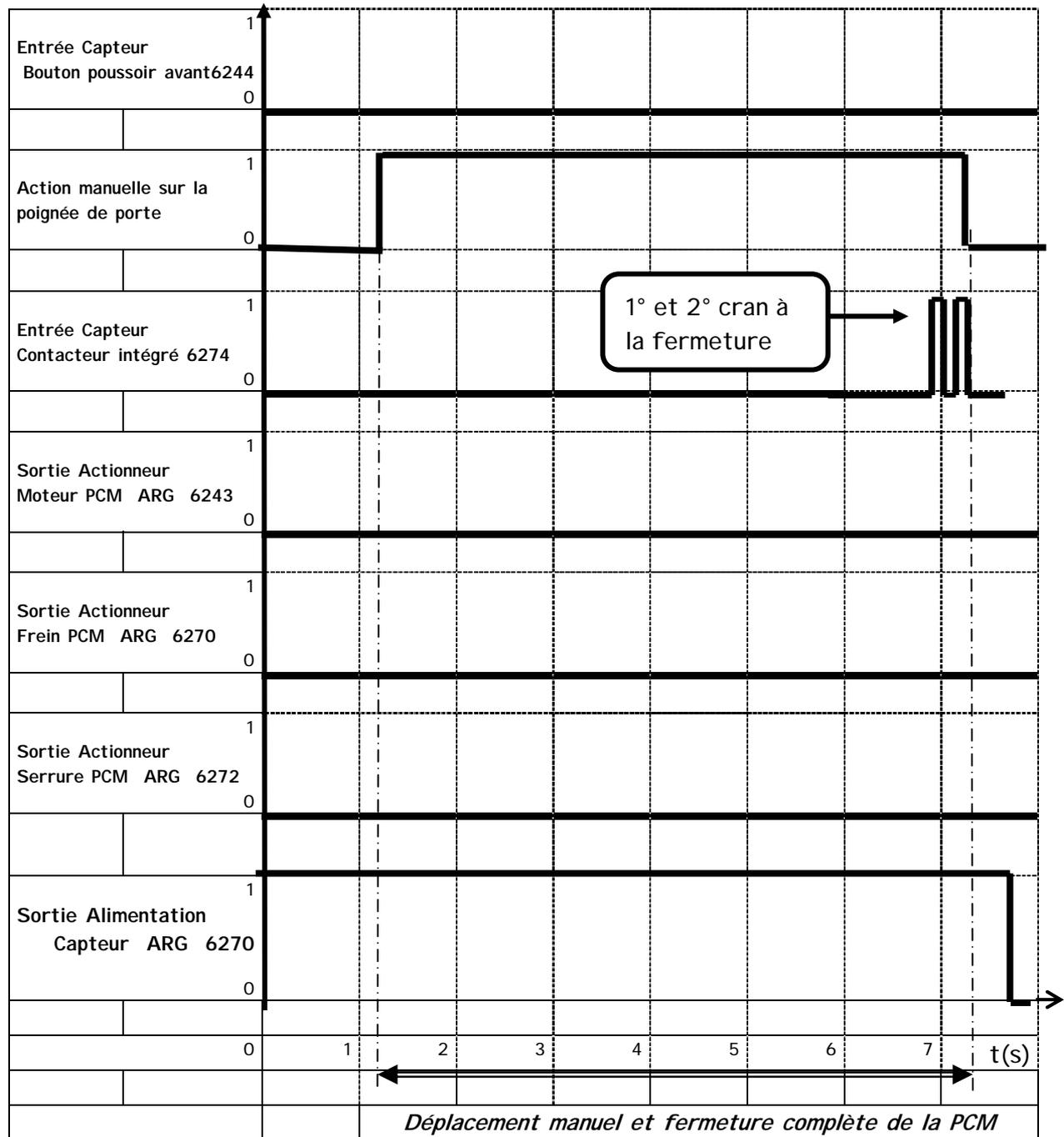
- ✓ 0 est représentatif d'un état inactif et 1 est représentatif d'un état actif.
- ✓ L'ouverture et la fermeture électrique de la porte sont de 4.5 secondes environ
- ✓ Les actionneurs (freins incluent dans 6270 et 6271) restent alimentés 0,5 secondes après l'arrêt des moteurs de portes durant les phases d'ouverture et de fermeture.

A l'aide des documents ressources relatifs aux ouvertures et fermetures des PCM (pages 13 à 17) compléter les cycles d'ouverture et de fermeture électriques (cycle III et IV).

I Cycle d'ouverture en action manuel de la PCM arrière gauche



II Cycle de fermeture en action manuelle de la PCM arrière gauche (sans assistance du moteur 6243)

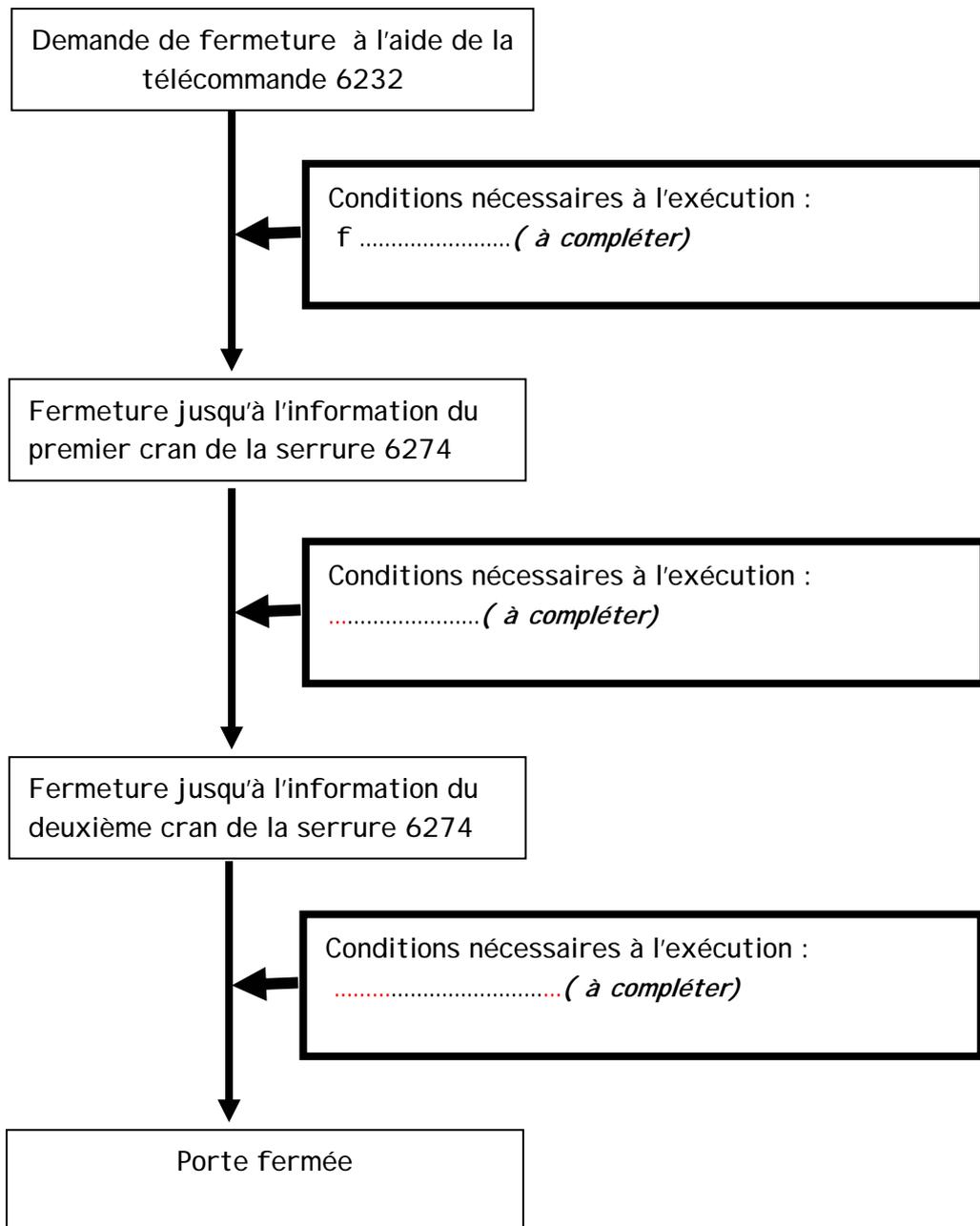


1-4 Analyse de synthèse de la fermeture de la porte par la télécommande (6232)

En vous aidant des documents ressources et des rappels suivants

- « ● » représente une fonction logique « et »
- « + » représente une fonction logique « ou »
- « \bar{a} » = inverse de la fonction logique de a »

compléter le synoptique suivant en tenant compte uniquement des conditions suivantes : f, k, l, p, et q définies dans le dossier ressources (pages 14 à 17)



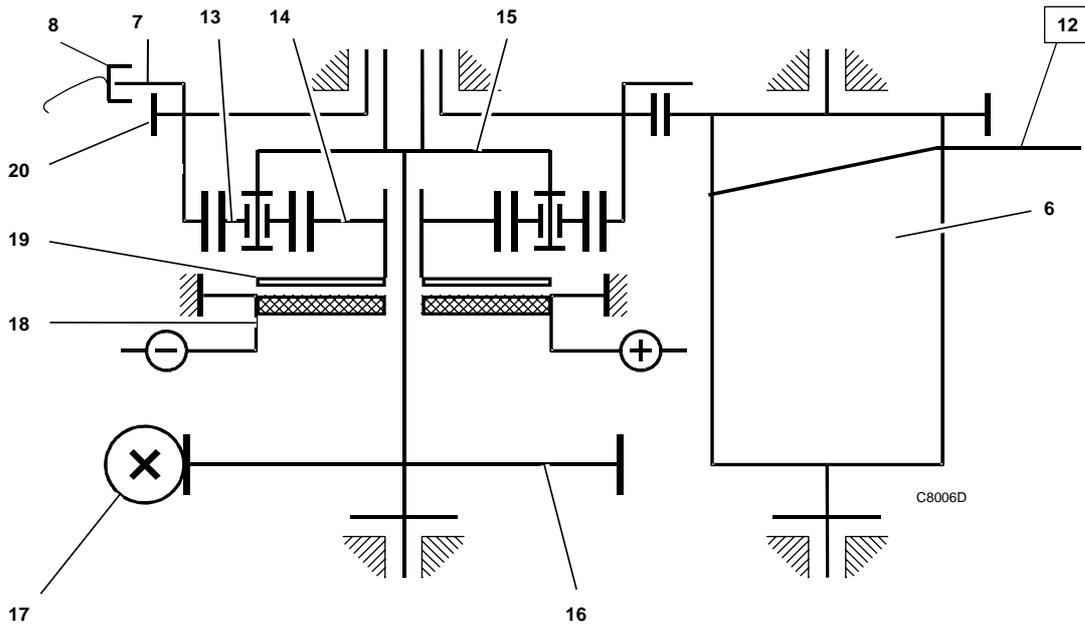
ETUDE PHYSIQUE

2 - Étude scientifique

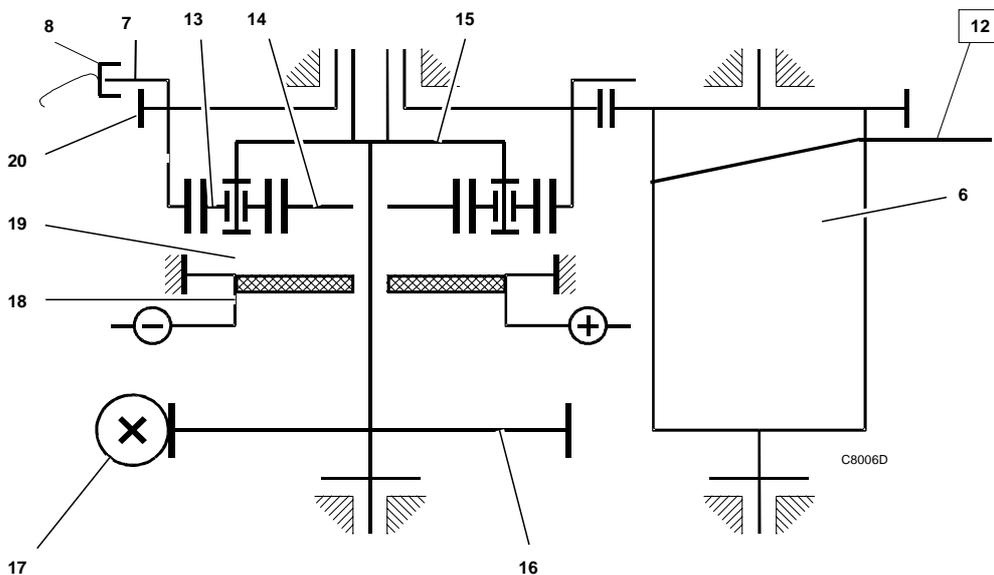
Cette partie a pour but de comprendre le fonctionnement le fonctionnement du moto réducteur.

À l'aide des informations et des caractéristiques données dans le document ressource (pages 4 à 7):

2-1- Représentez en bleu et gras sur le croquis suivant la transmission du mouvement de la porte ; le frein 19 étant désactivé.



2-2- Représenter en bleu et gras sur le croquis suivant la transmission du mouvement de la porte, et redessiner le frein 19, celui-ci étant actif.



2-3- Comparer un ensemble roue et vis sans fin (16 et 17) par rapport à un train d'engrenages.

Indiquer ci-dessous vos remarques notamment sur le rapport de réduction, le mouvement et le rendement.

Réponse :

2-4 Justifier l'utilisation du frein (19) dans le réducteur.

Réponse :

2-5 Calculer le rapport de vitesse entre la vis sans fin (17) et la roue dentée (16) du réducteur :

- Equation littérale :
- Valeur numérique :

2-6 Calculer, à partir de la relation de Willis, le rapport de vitesse entre la roue dentée (16) et la couronne d'entraînement (20) du réducteur :

Rappel: relation de Willis:

$$\frac{(\omega_{\text{couronne}} - \omega_{\text{porte satellite}})}{(\omega_{\text{planétaire}} - \omega_{\text{porte satellite}})} = \frac{(-1)^k (\text{produit des } Z \text{ menantes})}{(\text{produit des } Z \text{ menées})}$$

- Equation littérale :

Valeur numérique :

2-7 Etablir le rapport de vitesse entre le tambour d'enroulement (6) et la couronne d'entraînement (20) du réducteur :

- Equation littérale:
- Valeur numérique:

En déduire la relation: $\omega_{17} = f(\omega_6)$

2-8 Etablir la relation entre la vitesse linéaire V_{12} du câble (12) et la vitesse angulaire ω_6 du tambour d'enroulement :

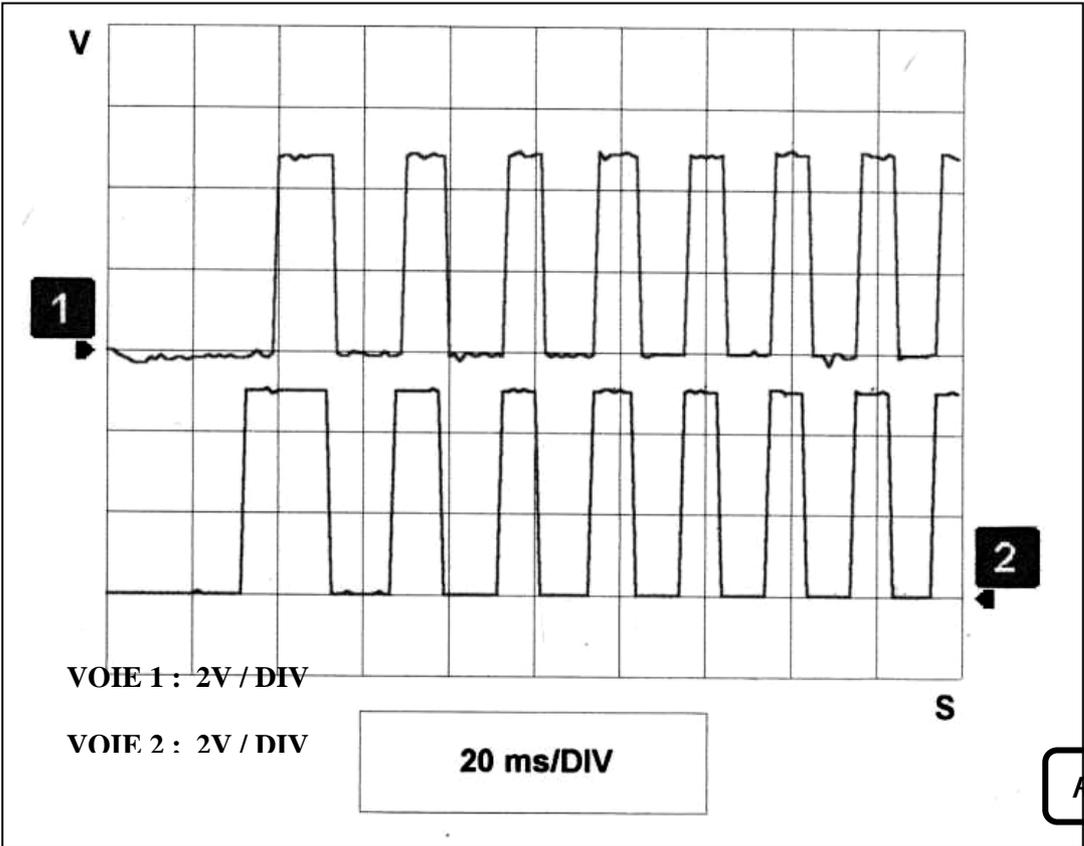
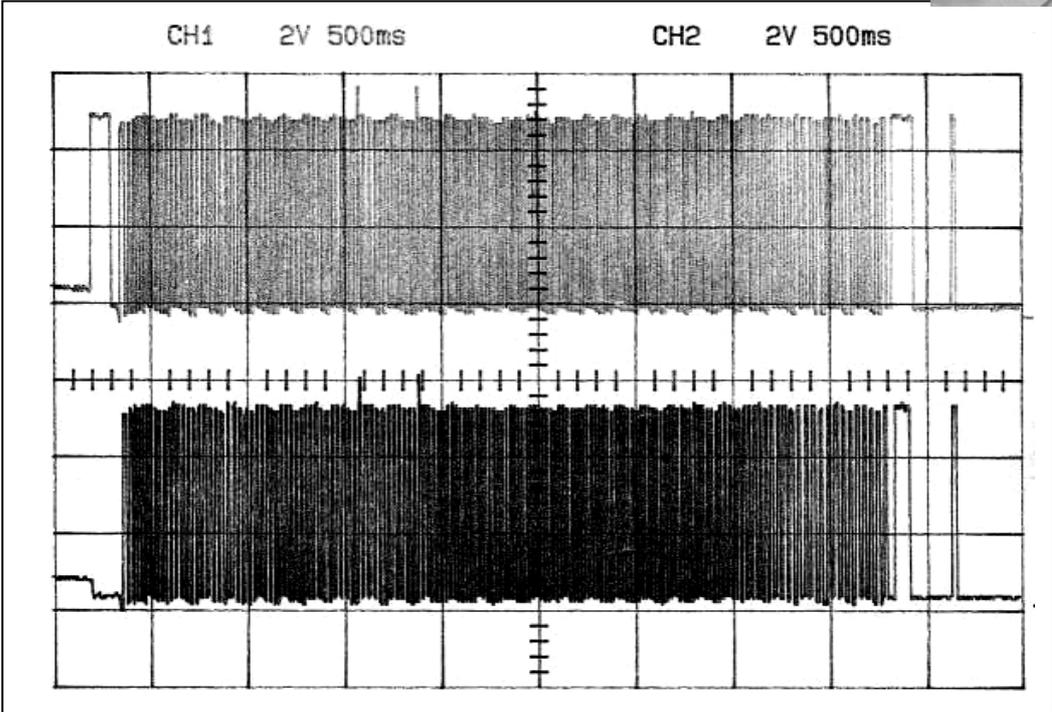
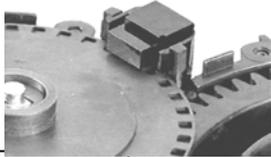
- Equation littérale:
- Equation numérique de la vitesse en m/s , (*précisez les unités des autres termes*):

ANALYSE DES DONNEES

3- Étude structurelle

Cette partie a pour but d'approcher le fonctionnement du circuit électrique et électronique en étudiant quelques éléments.

Étude de l'élément réalisant la fonction ACQUÉRIR LES PARAMÈTRES PHYSIQUES (pages 4 à 7)



Les relevés 1 et 2 ont été réalisés aux bornes du capteur optique (8)

- ✓ Le relevé 1 comprend l'intégralité du signal lors d'une phase complète de fermeture de la porte.
- ✓ Le relevé 2 correspond au début de fermeture.

Ce capteur incorporé dans le groupe moto réducteur est équipé de deux cellules optiques positionnées sur une cible (7) dont les sorties S1 et S2 sont analysés par le calculateur pour déterminer le sens, la valeur et la vitesse de déplacement de la porte.

3-1 Calcul de la résolution (précision) du capteur optique (7).

Calculer en degré la résolution de ce capteur optique

- Résolution numérique :

3-2 Calcul du déplacement de la porte à l'ouverture.

A l'ouverture de la porte, le module (6239) arrête l'alimentation du moteur électrique et désactive le frein du réducteur quand le nombre de périodes envoyées par le capteur correspond au nombre d'impulsions mémorisées à l'initialisation.

Sachant que ce nombre mémorisé par le module de PCM est égal à **152**, qu'elle est la distance parcourue par la porte ?

- Résolution numérique:

3-3 Précision sur le déplacement de la porte par rapport à la résolution du capteur.

A partir de la résolution du capteur (7) donner la précision angulaire en degré obtenue sur le tambour d'enroulement du câble (6).

Précision linéaire obtenue au niveau du déplacement de la porte (en mm)

3-4 Quel est le risque à la fermeture de la porte si le câble n'est pas suffisamment tendu ?

Réponse :

3-5 Détermination de la vitesse de déplacement de la porte.

Les sorties du capteur (8) ont été enregistrées en phase « début de fermeture de la porte » sur le relevé 2 page 13 du document réponse.

- Déterminer graphiquement la valeur de la période en vitesse stabilisée :
Valeur relevée : $T =$
- En déduire la vitesse (N_6) du tambour en tr/min :
Valeur numérique $N_6 =$

- En déduire la vitesse angulaire (ω_6) du tambour en rd/s :
Equation littérale: $\omega_6 =$

Valeur numérique : $\omega_6 =$

- En déduire la vitesse de fermeture de la porte (V_{12}) en vitesse stabilisée :
Equation littérale: $V_{12} =$

Valeur numérique en m/s : $V_{12} =$

en km/h : $V_{12} =$

- La valeur de la vitesse de fermeture de la porte vous paraît-elle probable ?
Réponse :

3-6 Calculer la vitesse angulaire du moteur électrique (17) pour cette vitesse linéaire de fermeture de la porte V_{12} ?

- Valeur numérique en rd/s :
- Valeur numérique en tr/min :

3-7 Détermination du temps de fermeture de la porte :
Les sorties du capteur (8) ont été enregistrées pendant la durée de fermeture de la porte, sur le relevé 1 page 13 du document réponse.

- Déterminer graphiquement le temps de fermeture de la porte :
Valeur relevée : T_f
- La valeur du temps de fermeture de la porte vous paraît-elle cohérente par rapport au chronogramme?
Réponse :

3-8 Détermination du couple d'entraînement du tambour d'enroulement (6) :
On prendra F_r = force de résistance à l'avancement et F_v = force nécessaire au verrouillage et écrasement des joints de portière.

- Equation littérale: $C_6 =$

3-9 Détermination de la puissance nécessaire au tambour des câbles (6) pour déplacer la porte $P_6 = f(C_6, \omega_6)$, en précisant les unités :

- Equation littérale: $P_6 =$

3-10 Calculer le rendement global du système.

On donne :

- ✓ Rendement vis sans fin /réducteur : $\eta_{17/16} = 0,3$
- ✓ Rendement interne du réducteur : $\eta_{16/20} = 0,8$
- ✓ Rendement réducteur /tambour d'enroulement des câbles : $\eta_{20/12} = 1$

- Equation littérale: $\eta_g =$
- Valeur numérique : $\eta_g =$

3-11 Déduire la puissance P_7 nécessaire du moteur électrique pour obtenir la puissance P_6 disponible au tambour d'enroulement.

- Equation littérale: $P_7 =$
- Equation numérique : $P_7 =$

3-12 Compléter le tableau suivant :

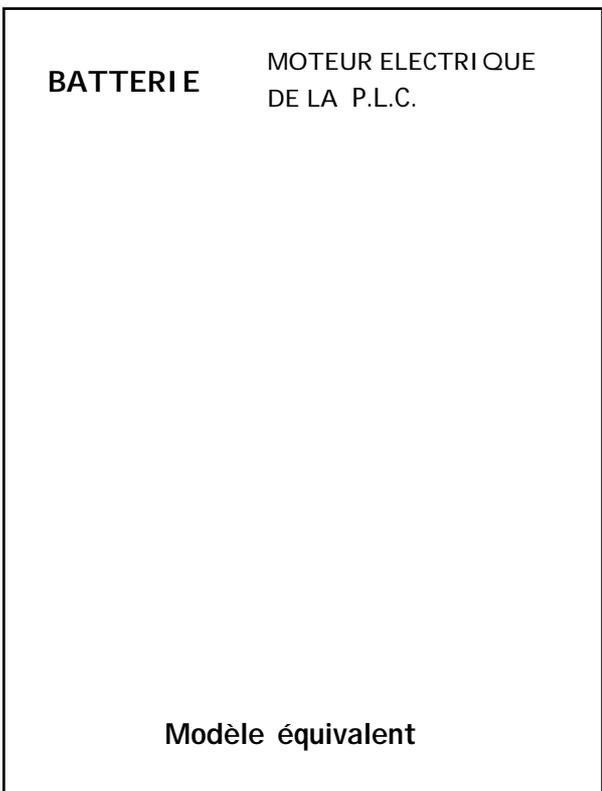
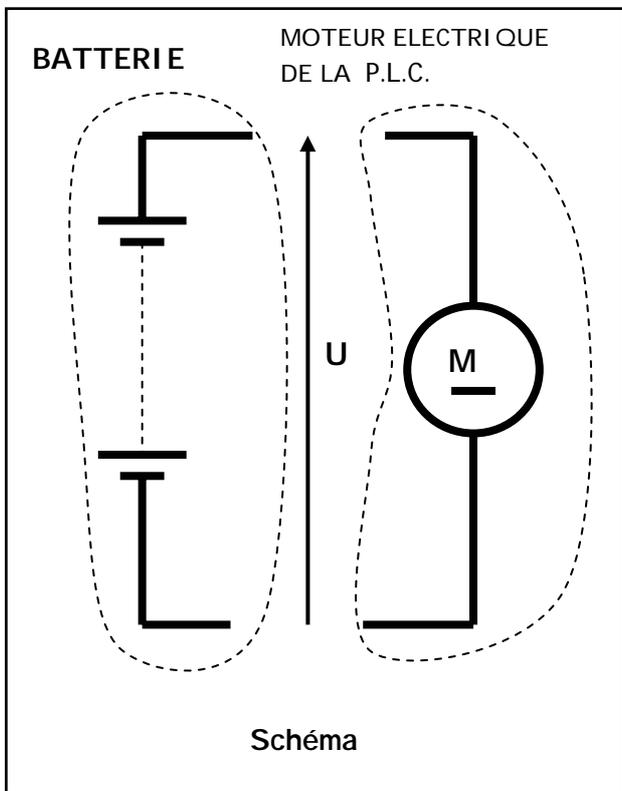
(Cr : couple résistant au niveau du tambour 6)	Phase de fonctionnement de la porte
Si $C_6 > Cr$	
Si $C_6 = Cr$	
Si $C_6 < Cr$	

SYNTHESE, DIAGNOSTIC

4- Etude du moteur électrique

Cette partie a pour but d'aborder le diagnostic relatif aux circuits électriques

4-1 Modéliser le schéma du moteur électrique de la porte coulissante et de la batterie .Mettre le fléchage conventionnel, en phase nominale du moteur électrique et les paramètres E , E' , R_b (résistance batterie), R_m (résistance moteur), I , la chute de tension aux bornes du récepteur, + batterie et - batterie sur la modélisation .



4-2 Ecrire les équations littérales de $U = f(E', R_m, I)$ et $U = f(E, R_b, I)$ pendant l'entraînement du réducteur par le moteur électrique de la porte électrique en phase nominale.

- Equation littérale : $U = f(E', R_m, I) =$
- Equation littérale : $U = f(E, R_b, I) =$

4-3 A partir du schéma électrique et de sa nomenclature, compléter le tableau suivant :

Désignation	Points de mesure Bornes, voies	Repère de l'élément sur le schéma	Repère du connecteur
U cosses batterie		xxxxxxxx	xxxxxxxx
U entrées module de porte			
U sorties module de porte			
U moteurs électriques			

4-4 A partir des données du tableau document ressource (page 7), calculer I pour une tension électrique $U_{\text{moteur}} = 11,22V$

- Equation littérale : $I =$
- Valeur numérique : $I =$

4-5 calculer à l'aide du même document en phase nominale :

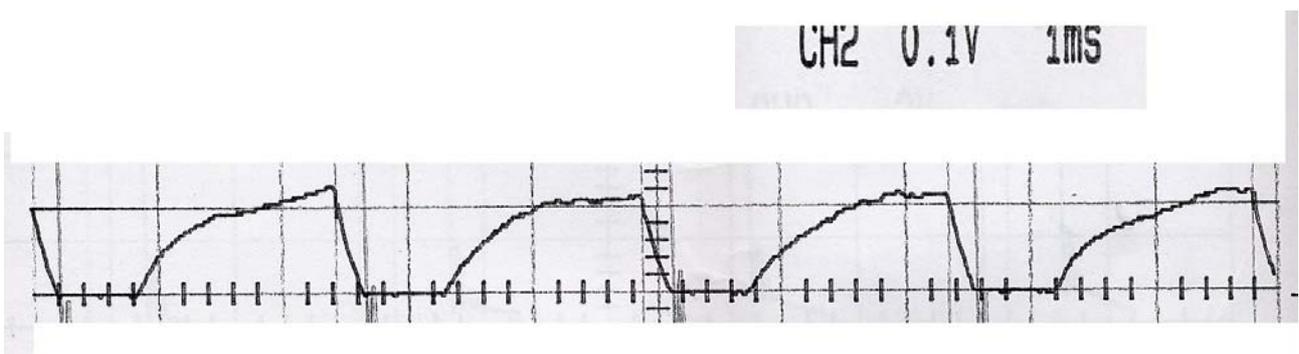
- La résistance interne de la batterie,
 $R_b =$
- La résistance des cosses de la batterie,
 $R_{bc} =$
- La résistance du faisceau 1 entre cosses de la batterie et l'entrée du module de porte,
 $R_{bcm} =$
- La résistance du faisceau 2 entre la sortie du module de porte et le moteur de porte latérale,
 $R_{mp} =$

4-6 Calculer la tension aux bornes du moteur pour une tension de batterie à vide de 14V et 12V, tensions de consignes (on supposera que les valeurs de résistances restent constantes entre ces deux extrêmes).

4-7 En déduire les intensités et les forces d'entraînement de la porte.

E batterie	U moteur	I	F
14 V			
12 V			

4-8 A partir du relevé de I moteur pendant la phase de fermeture avec l'antipincement obtenu sur oscilloscope :



- Donner la valeur de I max enregistrée :
Résolution de la pince ampèremétrique pour l'acquisition : 10mV/A

- Justifier pourquoi l'intensité du moteur est hachée :

4-8 Au moment de l'écrasement du joint, la valeur de U moteur est de 12 V et de I mesuré est de 38,7 ampères, déterminer le couple du moteur électrique (à partir des relevés page 7 du document ressource) et en déduire la force d'écrasement du joint par la porte.

DIAGNOSTIC : Analyse d'une panne

4-9 A partir des documents ressources et notamment des schémas électriques du constructeur pages 19 à 21, il est demandé d'analyser une panne concernant l'impossibilité de fermer et verrouiller la porte latérale arrière gauche. La porte ARG peut coulisser sans problème mécaniquement cependant aucune assistance, ni action électrique ne sont possibles.

Circonstance de la panne :

Après avoir sollicité la fermeture à l'aide de la télécommande, la porte s'est fermée électriquement mais n'a pas pu se verrouiller. Une ouverture à distance a été réalisée. La porte est donc ouverte mais la fermeture par télécommande et par le bouton poussoir 6244 sont devenues impossibles.

Il est précisé que la porte latérale ARD fonctionne normalement.

4-9-1 On vous donne une liste de causes possibles non exhaustive, on vous demande de compléter la colonne « Influence sur le système de la PCM gauche » suivant l'exemple donné.

Causes possibles	Influence sur le système de la PCM gauche
<i>Moteur 6243 : Résistance importante ou court circuit entre la voie 1 et 2 du connecteur moteur 2V NR</i>	<i>Aucun entraînement de la PCM</i>
<i>Fusible MF2 ou liaison filaire BPCM2 détériorés</i>	<i>Pas de + permanent sur la voie 8 du 16VNR et la masse du module</i>
Connection filaire coupée ou en court circuit entre 6243 et 6239	
Contacteur(capteur) 6274 : Résistance importante ou coupure entre la voie 1 et 2 du connecteur moteur 2V NR	
Connection filaire coupée ou en court circuit entre 6274 et CPCO	
Connecteur CPCO : Résistance importante ou coupure entre les voies 6 et 10 des connecteurs 10V NR	
Connection filaire 6247 coupée ou en court circuit entre 6239 et CPCO	
Connection filaire M72 coupée ou en court circuit entre l'épissure EM61A et CPCO	
Connection filaire M72 coupée ou en court circuit entre l'épissure EM61A et la masse MC61	
Câble détendu ou cassé	
Entraînement vis et roue sans fin défailant ou cassé	
Moteur de porte grippé ou bloqué	

4-9-2 Compléter le tableau suivant :

Attention :

Ne pas se contenter de noter « élément H.S », mais bien décrire le type d'anomalie.

Exemple : cours circuit entre la voie 5 et la voie 12.

Préciser les connections et les numéros des éléments suivants le repérage du schéma de principe page 19 du document ressource.

Causes possibles	Moyens de contrôle Conditions de mesure Types de contrôles	Valeurs attendues
Moteur 6243 : Résistance importante ou court circuit entre la voie 1 et 2 du connecteur moteur 2V NR	<u>Moyens</u> : Boîte à borne ou bornier et multimètre <u>Conditions</u> : Système hors tension Connecteur 2V VE de 6239, débranché Contrôle de la résistance du moteur et l'isolement des voies	Connecteur 2V NR ✓ Résistance = 0.31 ohm entre les voies 1 et 2 moteur 6243 ✓ Résistance infinie entre la voie 1 et la masse . ✓ Résistance infinie entre la voie 2 et la masse .
Connection filaire coupée ou en court circuit entre 6243 et 6239		

4-9-2 Si après avoir validé le fonctionnement correct des éléments mis en cause dans le tableau du 4-9-1, la panne est toujours présente, qu'en déduisez-vous ?

Réponse :