

TD 02



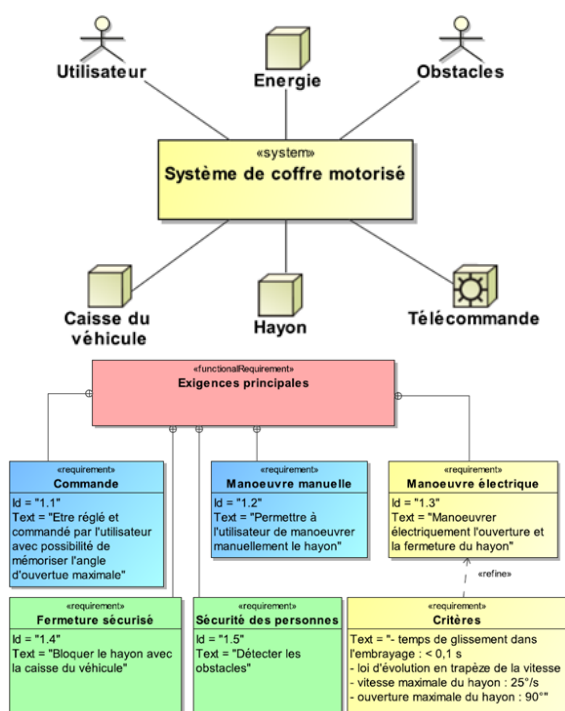
TD 02 – Coffre motorisé A6

M. Libourel

Savoirs et compétences :

Mise en situation

Depuis 2005, un coffre motorisé est proposé en option sur l'Audi A6. Ce système développé par la société Valéo été récompensé en 2002 par le prix de l'innovation électronique automobile EPCOS/SIA dans la catégorie « Vie à bord, confort, habitacle ». La motorisation du hayon permet l'ouverture ou la fermeture automatique du coffre. L'ouverture s'effectue soit à l'aide de la télécommande, soit par action sur une touche située à proximité du conducteur, soit par action sur une touche située sur la face interne du hayon. La fermeture s'effectue par action sur une touche située sur la face interne du hayon. L'utilisateur a la possibilité de programmer l'angle d'ouverture du hayon pour éviter par exemple qu'il ne heurte le plafond du garage. L'utilisateur conserve naturellement la possibilité de manœuvrer manuellement le hayon. Ce système dispose également de détecteurs d'obstacles. En position fermée, le système doit assurer le blocage du hayon avec la caisse du véhicule. Une expression partielle des besoins durant la phase d'utilisation est donnée par le diagramme d'exigences partiel.



Présentation du système

Présentation du système Le schéma d'implantation du système est décrit sur la figure ci-dessous. Ce système se compose :

- de deux unités électromécaniques (une sur chaque face latérale du hayon) permettant de manœuvrer électriquement le hayon et renseignant les contrôleurs sur la position du hayon et sur la présence éventuelle d'obstacles ;
- de deux contrôleurs (un par unité électromécanique) pilotant les moteurs électriques des unités en fonction des lois de commande en vitesse. Les deux contrôleurs sont reliés entre eux par un réseau LIN et seul le contrôleur maître communique avec le calculateur Gateway par le bus « confort » ;
- d'un calculateur Gateway gérant l'ensemble des composants (contrôleur maître, serrure électrique, gâche motorisée) du système de coffre motorisé en fonction des consignes de l'utilisateur et de la situation de la partie opérative ;
- d'une serrure électrique, solidaire du hayon, permettant en position fermée de verrouiller le hayon avec la gâche ;
- d'une gâche motorisée, solidaire de la caisse du véhicule, permettant en position fermée de plaquer le hayon contre la caisse en tirant la serrure.

Validation partielle de l'exigence id1.1

Objectif L'objectif est de vérifier la coordination des activités en fonctionnement normal ainsi que le réglage de l'ouverture maximale du hayon.

Le contrôleur commande le moteur et l'embrayage de l'unité électromécanique en fonction des informations provenant essentiellement du calculateur Gateway. Le diagramme d'états partiel qui décrit le fonctionnement normal est codé et implémenté dans le contrôleur maître.

Description des entrées du diagramme d'états

- Des capteurs angulaires à effet Hall permettent de mesurer la position angulaire γ du hayon.
- Le calculateur Gateway délivre les informations binaires :
 - $t_0 = 1$ si une pression est exercée sur l'une des

- touches d'ouverture automatique;
- $t_f = 1$ si une pression est exercée sur la touche de fermeture située sur la face interne du hayon;
- $p = 1$ si l'utilisateur agit directement sur la poignée du hayon.

Description des activités du diagramme d'états

L'ouverture et la fermeture automatique du hayon sont réalisées par un moteur électrique M à courant continu et à aimants permanents alimenté par un hacheur quatre quadrants [($M+$) : ouvrir le hayon; ($M-$) : fermer le hayon].

La modulation du couple transmissible par l'embrayage s'obtient en modifiant la pression de contact sur la garniture du disque d'embrayage. Cette pression est fonction de l'intensité du champ magnétique résultant d'un aimant permanent et d'un électro-aimant (E). En phase d'ouverture automatique, le champ magnétique de l'électroaimant ($E+$) vient s'ajouter à celui de l'aimant permanent, alors qu'en phase de fermeture automatique, l'élec-

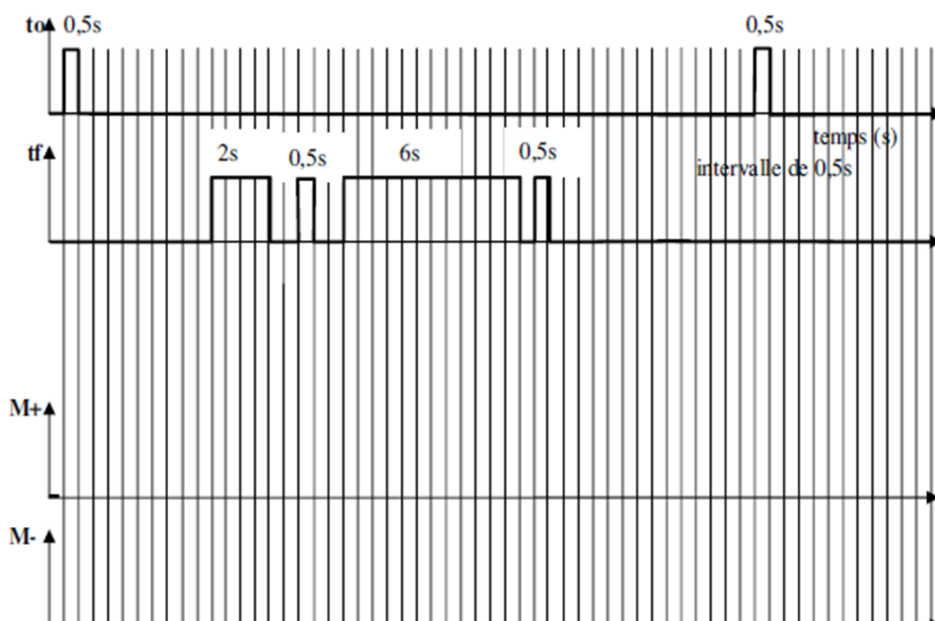
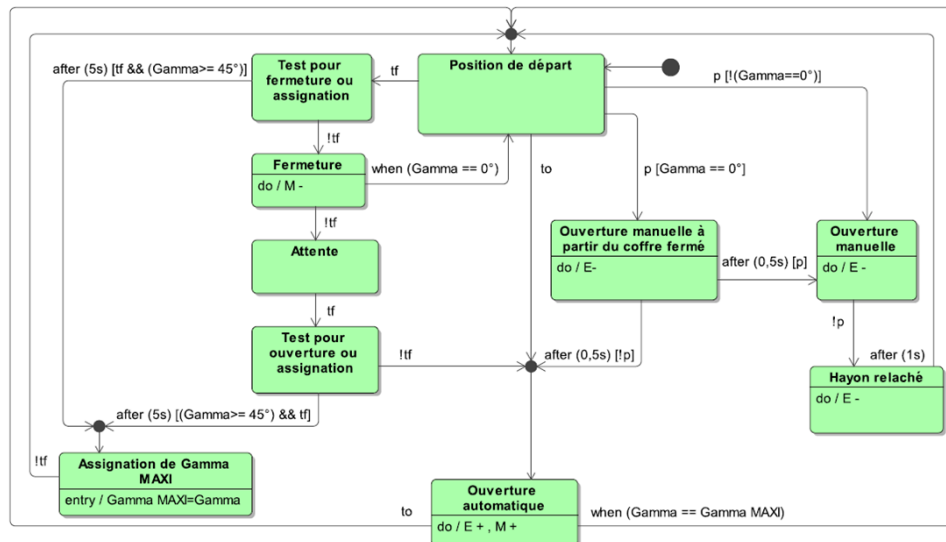
troaimant n'est pas alimenté. Dans le cas d'une manœuvre manuelle du hayon, le moteur est désaccouplé grâce au champ magnétique de l'électroaimant ($E-$) qui s'oppose à celui de l'aimant permanent. Les positions limites basse et haute du hayon valent respectivement $\gamma = 0^\circ$ (coffre fermé) et $\gamma = \gamma_{MAXI}$ (coffre ouvert). On suppose qu'en mode automatique la vitesse de $20^\circ s^{-1}$ en ouverture ou en fermeture du hayon est atteinte instantanément.

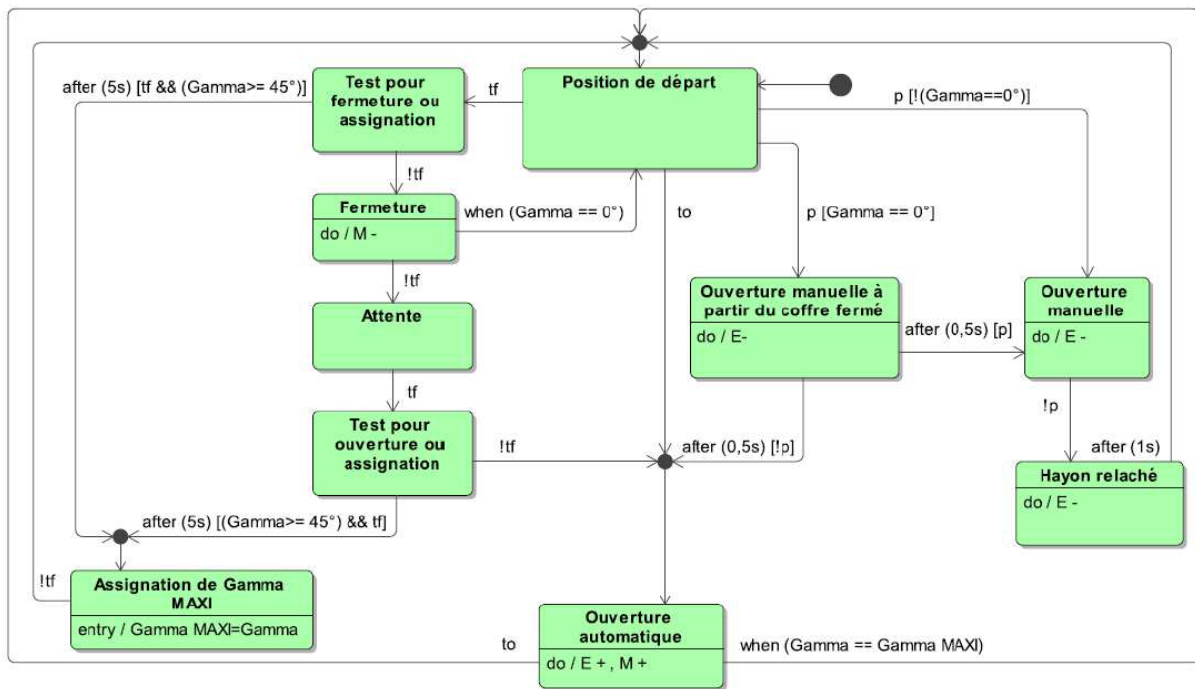
Question 1 Sur le document réponse, compléter le chronogramme d'évolution du diagramme d'états partiel de fonctionnement normal sachant qu'à l'instant initial, le coffre est fermé et que la valeur préprogrammée de γ_{MAXI} est de 90° .

Le chronogramme précédent laisse apparaître que l'utilisateur a modifié la valeur γ_{MAXI} .

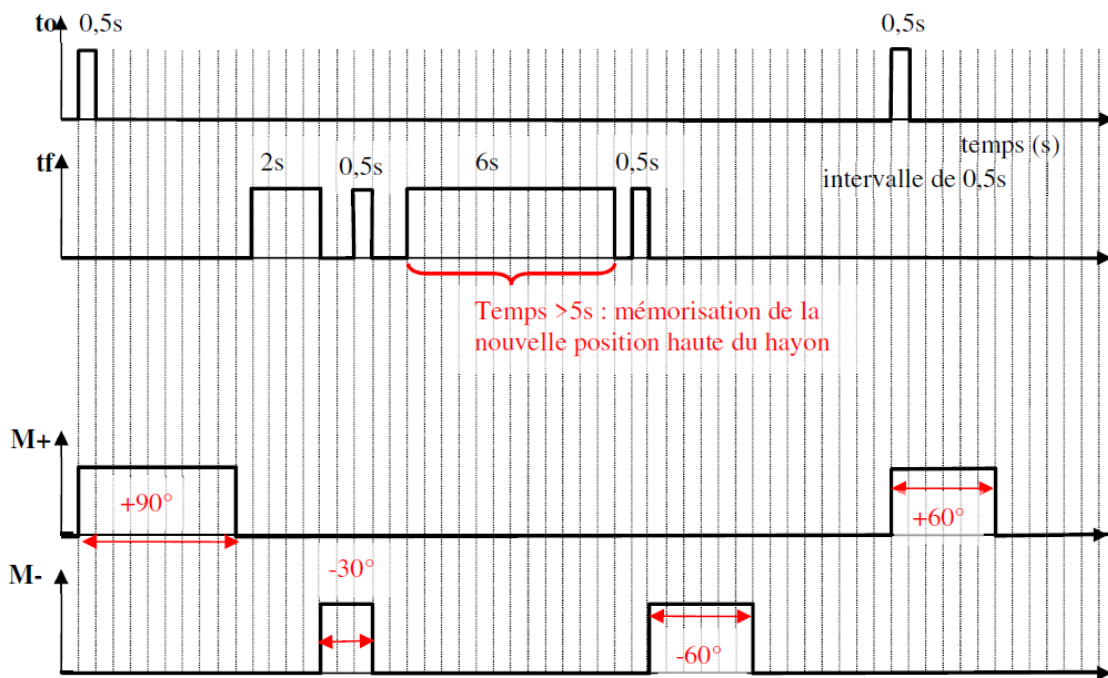
Question 2 Quelle est la nouvelle valeur de γ_{MAXI} ?

Question 3 Comment l'utilisateur doit-il procéder afin d'augmenter γ_{MAXI} ?





❑ Chronogramme d'évolution



La position haute programmée est $\gamma_{MAXI} = 60^\circ$; pour modifier cette valeur, il faut déplacer manuellement le hayon pour augmenter l'angle puis le mémoriser en maintenant la touche « tf » enfoncée plus de 5s.