

TD SED : Ouvrants électriques pour l'automobile

Les constructeurs automobiles sont sans cesse dans l'obligation d'innover pour rester attractifs vis à vis du client. Les ouvrants pilotés automobiles font partie des atouts différenciateurs. Le terme ouvrant désigne à la fois les lève-vitres électriques, les toits ouvrants, les toits escamotables, les coffres motorisés et les portes latérales coulissantes.



Il existe deux types de pilotage des ouvrants :

- ✓ Le premier est un système classique et/ou d'assistance. L'utilisateur gère complètement le déplacement de l'ouvrant. Dès qu'il arrête son action sur la commande, l'ouvrant s'immobilise.
- ✓ Le second type est le pilotage automatisé des ouvrants. Ici, l'utilisateur demande simplement à ce que l'ouvrant se déplace jusqu'à une position prédéfinie. Une brève action de sa part entraîne le déplacement complet de l'ouvrant. Dès lors, le système de contrôle/commande gère le déplacement de l'ouvrant dans le cas normal, mais aussi en cas de présence d'un obstacle sur le trajet de la vitre.

Modélisation du contact avec un obstacle

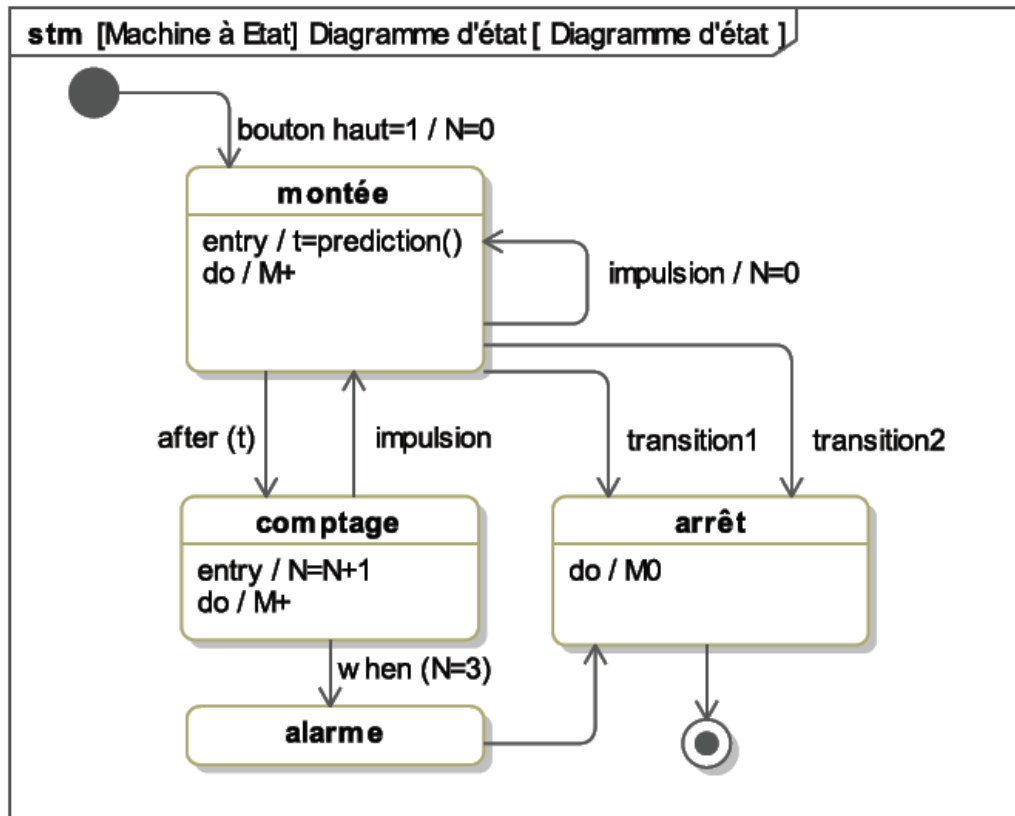
Dans le cas d'un ouvrant piloté, l'obstacle est souvent une main. Pour détecter un obstacle, une solution envisagée est d'utiliser la mesure de la vitesse. L'algorithme mis en place se base sur la variation des temps mesurés entre deux impulsions successives.

Après la détection d'une impulsion, un prédicteur temporel permet de déterminer le temps auquel la prochaine impulsion est attendue. Si la nouvelle impulsion intervient avant le temps prédit, alors il n'y a pas de blocage, sinon un blocage est détecté et une alarme est déclenchée.

En réalité, cette technique conduit à de fausses détections et une modification permettant d'améliorer la robustesse est de ne déclencher l'alarme qu'au bout de 3 dépassements du temps prédit.

Cet algorithme est résumé sur la figure suivante pour lequel :

- ✓ Appui bouton haut est un événement qui survient quand le bouton « monter la vitre » est actionné.
- ✓ M+ est la variable permettant de faire tourner le moteur dans le sens de la montée de la vitre.
- ✓ M0 permet d'arrêter le moteur.
- ✓ Impulsion est un événement qui survient à chaque nouvelle impulsion envoyée par les capteurs.
- ✓ Fin course haut est un événement permettant de détecter l'arrivée en position haute de la vitre.
- ✓ Prediction() est une fonction qui renvoie le temps auquel la prochaine impulsion est attendue.
- ✓ Alarme permet d'activer l'alarme.



Questions

1. Compléter le chronogramme du document réponse en indiquant par des créneaux les durées pendant lesquelles un état est activé et l'évolution du contenu de la variable N. La durée de l'alarme et de l'arrêt est supposée très faible et sera représentée par un dirac (une impulsion).
2. Donner l'expression des deux conditions notées « transition 1 » et « transition 2 » permettant de passer de l'état montée à l'état arrêt directement.

