

## Système pluri-technologique : robot laveur de vitre

### Performance : capacité d'adhérence sur la vitre

L'objectif de cette activité est de vérifier que la valeur de la dépression exercée sous les patins est suffisante pour assurer, d'une part, un nettoyage de qualité et, d'autre part, le maintien du robot sur la vitre.



LIECTROUX HCR10

Description de la démarche : la valeur de la dépression sera obtenue à l'aide d'un protocole expérimental permettant de mesurer la force de décollement afin de déterminer la dépression sous les patins (performance mesurée). Elle sera comparée à la valeur théorique (performance simulée) obtenue en effectuant une simulation multiphysique. Enfin, les données du constructeur (performance attendue) permettront de caractériser les différents écarts de la performance.

#### 1. Prise en main du système pluritechnologique

**Mettre** en fonctionnement le robot en suivant la procédure proposée dans le « dossier ressources ».

#### 2. Performance attendue (cahier des charges)

**Relever** sur le diagramme des blocs internes (dossier ressources figure 2) :

- les valeurs minimums de dépression exprimées en Pa qui garantissent la qualité du nettoyage ( $P_{\min\_nettoyage}$ ) et le maintien du robot sur la vitre ( $P_{\min\_maintien}$ ) ;
- la dépression attendue au niveau des patins en fonctionnement normal, exprimée en Pa. Elle sera notée  $P_{attendue}$ .

### 3. Performance mesurée (système matériel)

Afin de déterminer la performance de dépression sous les patins, la force (exprimée en N) de décollement du robot doit être mesurée dans les deux situations de fonctionnement (fonctionnement normal, fonctionnement de mise en sécurité).

Pour chacune des deux situations, **réaliser** le protocole expérimental proposé dans le « document ressources » et le faire vérifier par le jury.

À la suite d'une mesure du diamètre des patins, **déterminer** la surface de contact entre les patins et la vitre en m<sup>2</sup>.

**Déduire** du calcul précédent et des mesures la valeur de la dépression **P<sub>Mesurée\_Normale</sub>** en Pa.

### 4. Performance simulée (système virtuel)

Une modélisation multiphysique de la chaîne de puissance relative à l'aspiration va permettre d'obtenir par simulation la dépression pour le mode de fonctionnement normal.

**Paramétrer** le modèle multiphysique avec les informations du dossier ressources et le rapport cyclique déterminés au 2. (Performance attendue).

**Démarrer** la simulation et **relever** la valeur de la dépression en fonctionnement normal **P<sub>Simulée\_Normale</sub>**.

### 5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts relatifs pour le fonctionnement normal :

- $\mathcal{E}_{1(\text{attendu/mesuré})}$
- $\mathcal{E}_{2(\text{mesuré/simulé})}$
- $\mathcal{E}_{3(\text{attendu/simulé})}$

Conclure sur les écarts en précisant les causes possibles et répondre aux problématiques posées : la dépression est-elle suffisante en fonctionnement normal pour assurer un nettoyage de qualité ?