

## Système pluri-technologique : pommeau de douche connecté

**Performance** : indication de la quantité d'eau écoulée



L'objectif de cette activité est de déterminer la capacité du pommeau de douche connecté à indiquer la quantité d'eau écoulée par seuils pendant une douche.

Le débit d'eau sera constant et il sera mesuré à partir de la fréquence du signal électrique délivrée par le débitmètre (performance mesurée). Une modélisation multiphysique permettra de simuler la consommation d'eau du pommeau (performance simulée). Les écarts avec les données du constructeur (performance attendue) seront caractérisés.

### 1. Prise en main du système pluritechnologique

À l'aide du dossier ressources, mettre en marche le système en réalisant la procédure proposée.

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

À l'aide du diagramme des exigences, relever la performance attendue notée  $V_{\text{palier}}$  exprimée en L, qui est le volume constant d'eau consommée qui provoque les changements de couleurs successifs. Rentrer cette valeur dans la feuille de calcul DocumentRéponsesC-Hydrao.xlsx.

### 3. Performance mesurée (système matériel)

Afin de déterminer le volume d'eau écoulé à travers le pommeau, la mesure du signal électrique issu du débitmètre connecté en amont du flexible du pommeau va permettre d'identifier la valeur du débit.

Réaliser le montage expérimental proposé et le faire vérifier par le jury.

Réaliser les mesures des tensions en volt demandées dans le protocole expérimental.

La mesure de la fréquence en hertz du signal permet d'obtenir la valeur du débit d'eau en L/min qui s'écoule, cette fréquence étant proportionnelle au débit (voir document ressources).

Grâce à la feuille de calcul DocumentRéponsesC-Hydrao.xlsx, en entrant les valeurs dans les cellules jaunes et en saisissant les formules dans les cellules vertes, calculer le volume écoulé entre 2 changements de couleur.

| MESURE | Fréquence $f_1$ (Hz)     | Débit $Q_{\text{mesuré}}$ (L/min) | Incertitude débitmètre |      | 3% |
|--------|--------------------------|-----------------------------------|------------------------|------|----|
| Q3     |                          |                                   | 0,00                   | 0,00 |    |
|        | Entrez la valeur mesurée | Saisissez la formule              |                        |      |    |
| MESURE | Durée d (s)              | Volume écoulé (L)                 | mini                   | maxi |    |
| Q3     |                          |                                   | 0,00                   | 0,00 |    |
|        | Entrez la valeur mesurée | Saisissez la formule              |                        |      |    |

#### 4. Performance simulée (système virtuel)

L'objectif est d'exploiter la modélisation multiphysique du pommeau de douche connecté afin de simuler le volume d'eau consommé entre 2 changements de couleur.

Réaliser la procédure proposée dans le dossier ressources. Déterminer le volume d'eau simulé entre 2 changements de couleur.

#### 5. Validation de la performance

À l'aide de la feuille de calcul DocumentRéponsesC-Hydrao.xlsx, calculer les trois écarts relatifs :

- $\varepsilon_{rL-C}$
- $\varepsilon_{rS-C}$
- $\varepsilon_{rS-L}$

Conclure sur les écarts en précisant les causes possibles et répondre à la problématique posée. Pour cela, vous pouvez exploiter les résultats de la partie « CALIBRAGE » de la feuille de calcul DocumentRéponsesC-Hydrao.xlsx.