

Système : pommeau de douche connecté

Performance : limitation du débit d'eau

1. Prise en main du système pluritechnologique

Instructions pour installer le poste de travail...

Le pommeau de douche connecté permet de réduire la consommation d'eau (et conséquemment l'énergie nécessaire pour chauffer l'eau). Il est équipé d'un limiteur de débit et de LED (diodes électroluminescentes) RGB (Red Green Blue) changeant de couleurs à chaque palier au fur et à mesure du volume d'eau utilisé. Cette indication visuelle incite l'utilisateur à diminuer sa consommation d'eau.

En complément, une application est installée sur smartphone ou tablette et permet de suivre l'historique de consommation des 200 dernières douches grâce à sa connexion Bluetooth.

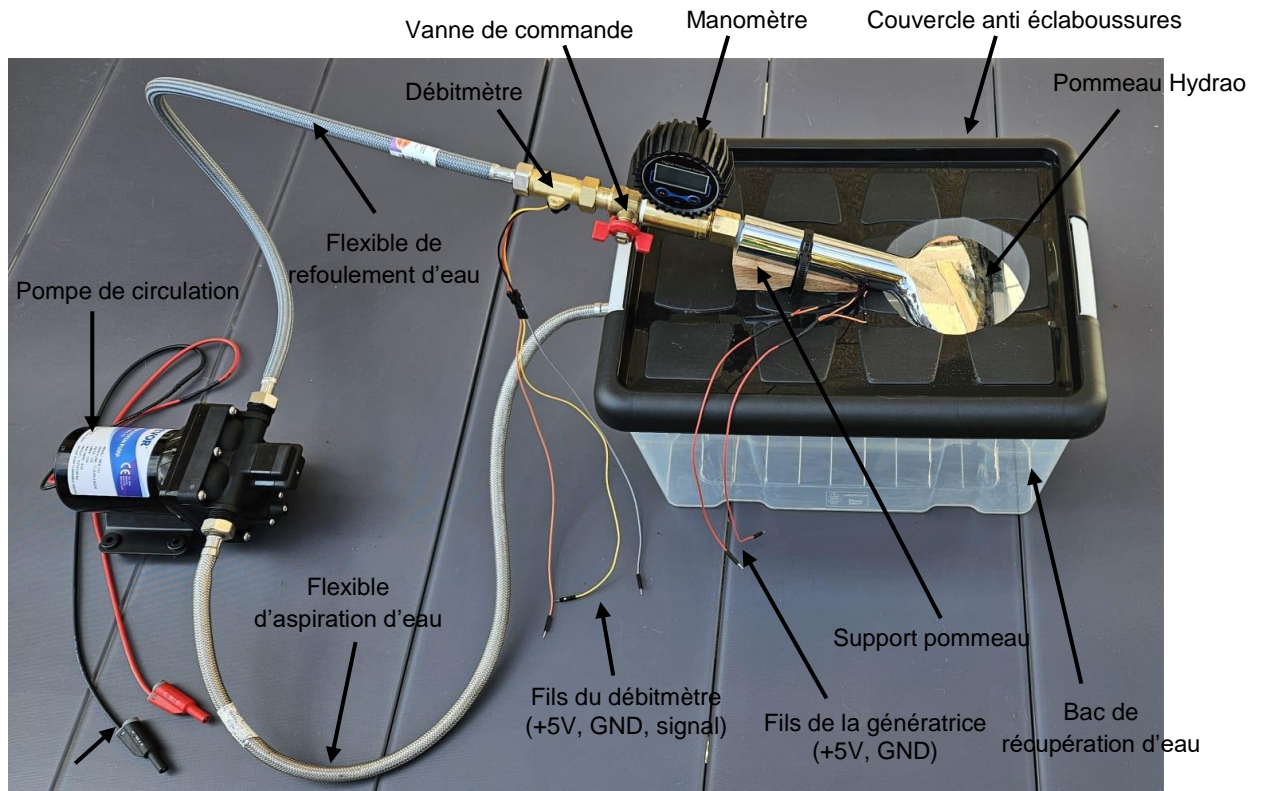
Une micro-turbine entraînée par l'écoulement de l'eau liée à une génératrice permet de fournir l'énergie électrique nécessaire, rendant la solution autonome.



Figure 1 : pommeau de douche connecté

Procédure de mise en marche :

1. Vérifier que le pommeau ne soit pas équipé du limiteur de débit. Le cas échéant, l'enlever.
2. Placer le pommeau sur son support (jets orientés vers le bas) puis fixer le couvercle du bac (voir figure 2).
3. Vérifier que l'alimentation de la pompe est capable de fournir 8A. Régler sa tension à 10V.
4. Vérifier que la vanne est en position ouverte puis mettre en fonctionnement la pompe de circulation (interrupteur). Vérifiez que l'intensité consommée ne dépasse pas 5A.
5. Visualiser le fonctionnement du pommeau et ses changements de couleur successifs.



Alimentation de laboratoire (+10V, 8A)

Figure 2 : matériel d'expérimentation

2. Performance attendue

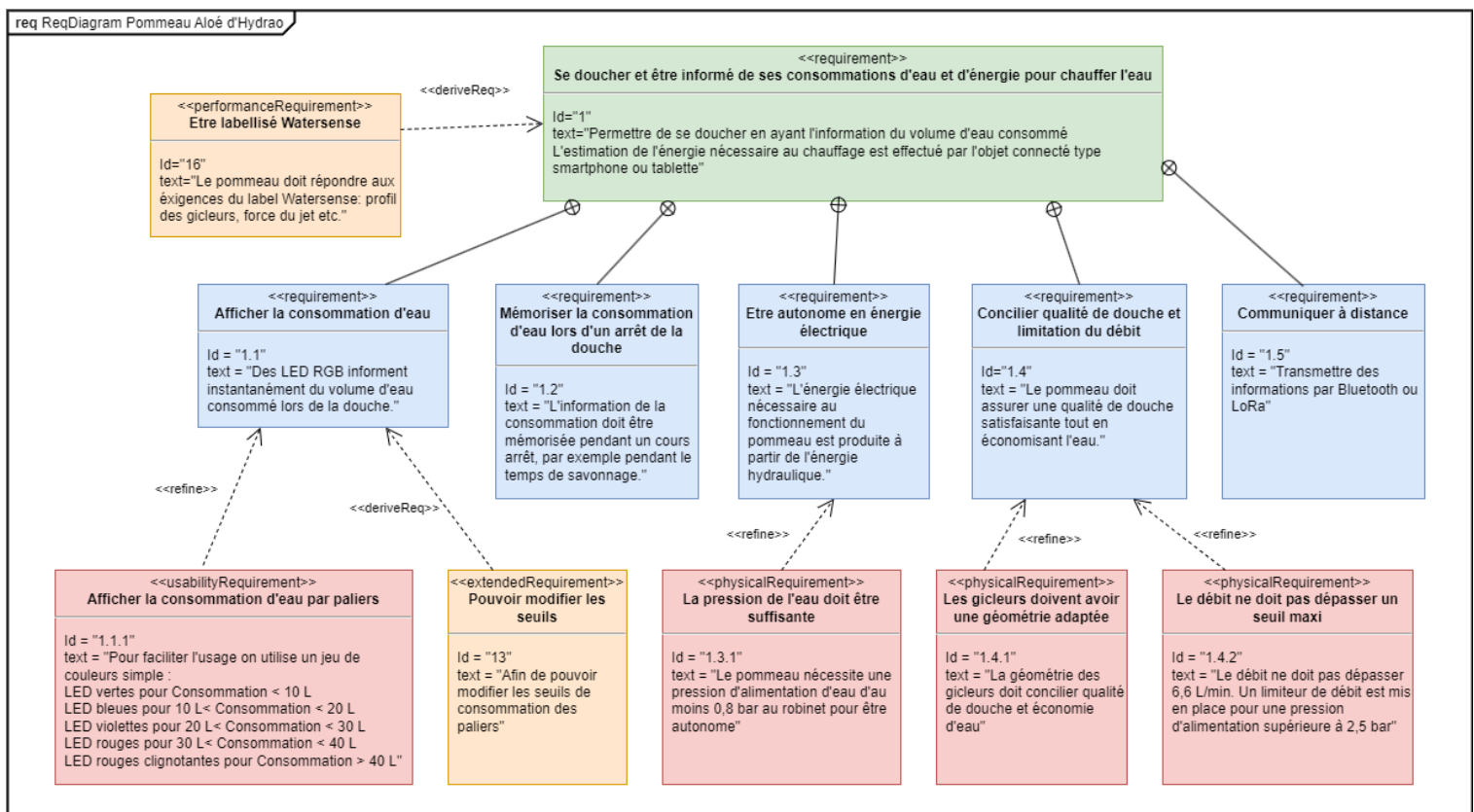


Figure 3 : diagramme des exigences

3. Performance mesurée

a- Installation du limiteur de débit

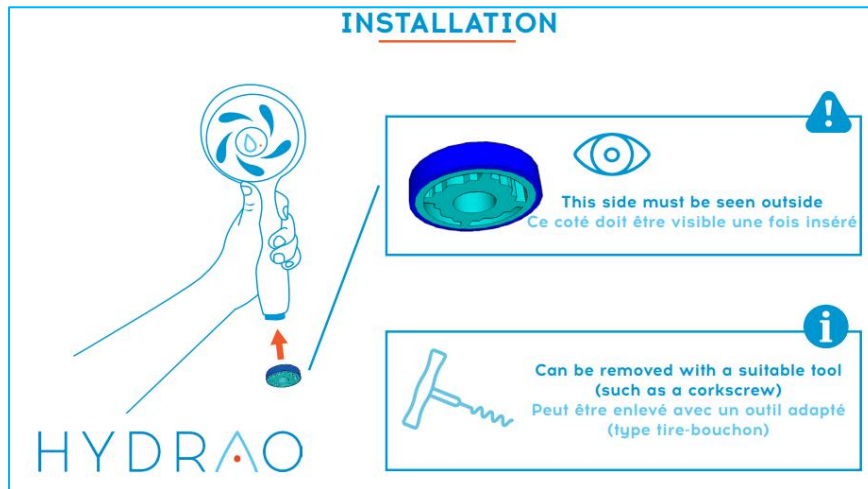


Figure 4 : installation du limiteur de débit

Le pommeau de douche connecté est livré avec un limiteur de débit. La notice d'installation du limiteur est donnée en figure 4.

b- Protocole expérimental

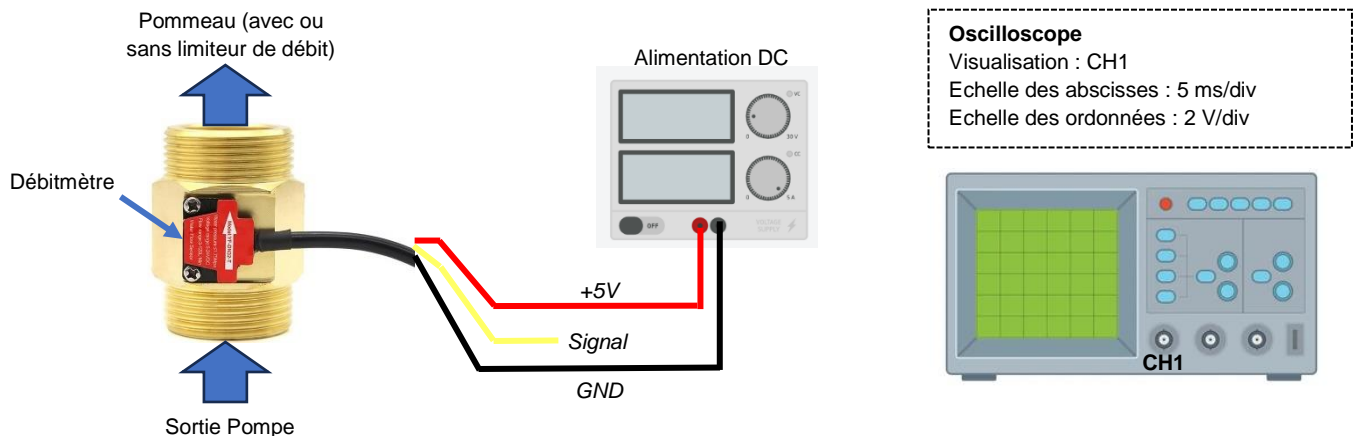


Figure 5 : schéma de câblage partiel de la mesure du signal

1- Raccorder le dispositif de mesure sur l'entrée CH1 de l'oscilloscope numérique. Faire vérifier par le jury.

2- Afficher l'allure de la tension à l'aide de la figure 5 et des étapes suivantes :

- régler l'oscilloscope ;
- vérifier que le débitmètre est alimenté sous 5V ;
- mettre en marche la pompe de circulation d'eau ;
- vérifier que le signal apparaît à l'écran de l'oscilloscope ;

3- Avec les outils de mesure de l'oscilloscope mesurer la fréquence f (en Hz) du signal relevé.

4- Relever la pression p (en bar) dans le circuit d'eau à partir du manomètre.

5- Arrêter la pompe de circulation.

c- Exploitation de la mesure

Calculer le débit d'eau $Q_{\text{mesuré}}$ (en L/min) à partir de la fréquence mesurée et des informations issues de la documentation technique (figure 6) du débitmètre.

Dimensions	50mm x 20mm
Weight	99g
Battery	Exclude
Mini. Working Voltage	DC 4.5V
Max. Working Current	15mA (DC 5V)
Working Voltage	DC 5V~15V
Flow Rate Range	1~25L/min
Frequency	$F=(10 \cdot Q)$ $Q=L/\text{MIN} \pm 3\%$

Figure 6 : documentation technique du débitmètre YF-B2

4. Performance simulée

1- Ouvrir le logiciel « Matlab R2019b » puis le fichier « hydrao_eleve ».

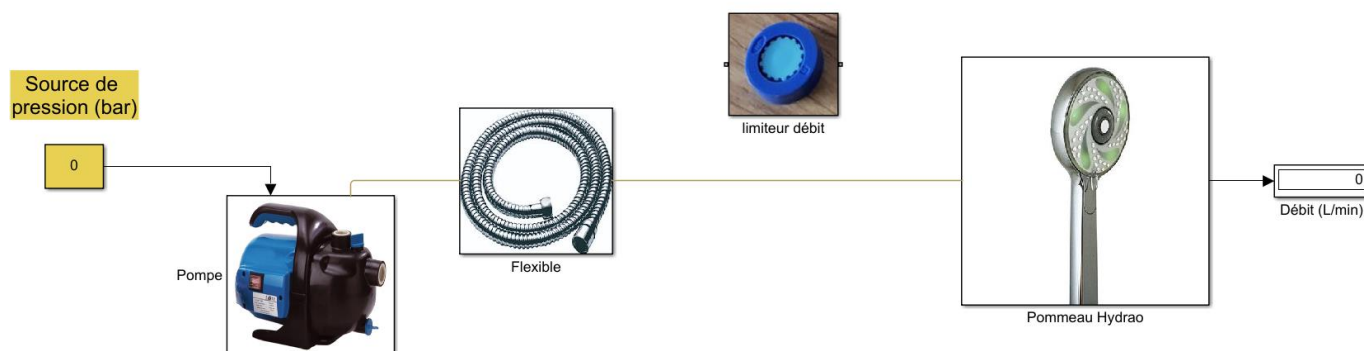



Figure 7 : modélisation multiphysique du pommeau de douche connecté

2- Paramétrer dans le bloc « source de pression », la pression p en bar correspondant à l'installation puis lancer la simulation  pour obtenir le débit $Q_{\text{simulé_sans}}$.

3- Insérer le bloc « Limiteur débit » entre le flexible et le pommeau pour obtenir le débit $Q_{\text{simulé_avec}}$.