



Nom :
Prénom :
Classe :

CORRIGE



Problématique :

Comment garantir une mesure de débit dans le but de détecter des fuites ?

Activités du TP:



1 Mesure de débit sur le banc hydraulique



2 Les solutions technologiques pour mesurer un débit



3 Les débitmètres présents sur le banc hydraulique

Activité 1 : Mesure de débit sur le banc hydraulique

Il s'agit dans cette activité de réaliser des mesures de débit, de volume et de temps pour différentes positions du robinet dans le but d'étalonner le robinet.

Mode opératoire

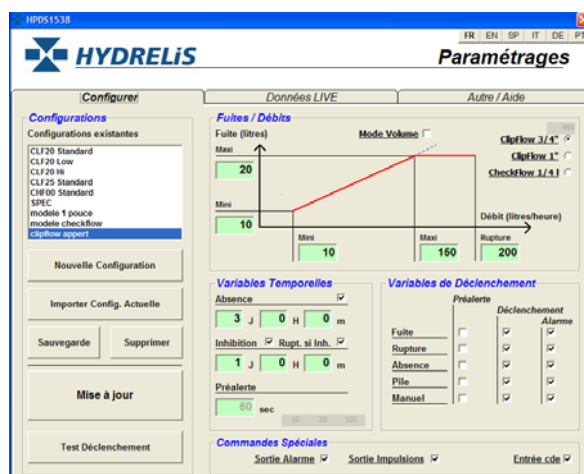
1 Relier le PC au Clipflow



2 Lancer le logiciel Hydrélis

3 Sous l'onglet **Configurer**, dans la liste des configurations
Cliquer le **Clipflow banc didactique**.

Constater que les valeurs affichées correspondent à celle de la figure ci-dessous.



4 Activer l'onglet **Données LIVE**

5 Remarque sur les informations de cette fenêtre.

Onglet :
DonnéesLIVE

Débit stable instantané :
Valeur à relever lors des mesures

Se mettre dans une situation de **débit stable** une fois le robinet mis dans une certaine position, ne plus y toucher
Remarque : Un **débit instable** se traduit par le terme « Rotation »

Sur le banc hydraulique,

Mettre l'afficheur du débit mètre en Volume

(Résolution de l'afficheur 3300 impulsions pour 1 litre)

Mettre à zéro l'afficheur

Préparer le chronomètre à être déclenché dès que vous tournerez le bouton du robinet.



- Q1. Régler le robinet dans chacune des cinq réglages de robinet.
- Q2. Mesurer le temps, pour arrêter la mesure selon la durée annoncée dans le tableau.
- Q3. Relever dans le logiciel Hydrélis, la valeur du débit du débit stable instantané Q_{hyd} .
- Q4. Relever la valeur donnée par l'afficheur.
- Q5. Remplir le tableau de valeur ci-dessous.
- Q6. En déduire par le calcul, le volume d'eau consommé, le Débit « expérimental » Q_{exp} en litre/heure, l'écart entre le débit stable instantané Q_{hyd} . et le Débit « expérimental » Q_{exp} .
- Q7. Faire des commentaires sur les valeurs de débit.

Ecart constaté d'environ 20 % sur les débits

Remarque :

Avec un temps de mesure défini, pour les positions 1, 2 et 2-3 du robinet, nous nous plaçons dans un cas d'utilisation de **non déclenchement du Clipflow**

Les positions 4 et 5 mettent le Clipflow dans un cas d'utilisation de déclenchement presque immédiat.

Il n'y a pas nécessairement proportionnalité entre les positions repérées sur le robinet et les débits.

Position du robinet	Afficheur Résolution (3300 imp par litre)	volume d'eau consommé	Durée de la mesure	Débit « expérimental » Q_{exp}	Débit stable instantané (logiciel hydrélis) Q_{hyd}	Ecart $Q_{exp} - Q_{hyd}$	Cas d'utilisation
		litre	s	l/h	l/h		
1	4096	1,24	120	$1,24 \cdot 60 / 2 = 37,3$	33	$33 - 37,3 = 4,2$	Cas normal d'utilisation : Pas de fuite, pas de sur débit
2	16 000	4,84	120	$4,84 \cdot 60 / 2 = 145$	123	$123 - 145 = 22$	
2 - 3	16300	4,9	90	$4,9 \cdot 60 / 1,5 = 197$	176	$176 - 197 = 21$	
4	x	x	Temps de coupure 18	x	208	x	Cas de rupture : coupure presque instantanée
5	x	x	Temps de coupure 20	x	216	x	

Activité 2 : Les solutions technologiques pour mesurer un débit

Il s'agit dans cette activité de découvrir les différents principes physiques permettant de mesurer un débit dans une canalisation, ainsi que les différentes solutions technologiques utilisées, et leurs domaines d'application. .

Q8. Consulter le site internet à l'adresse suivante.

<http://www.stielec.ac-aix-marseille.fr/electrotech/cours.htm>

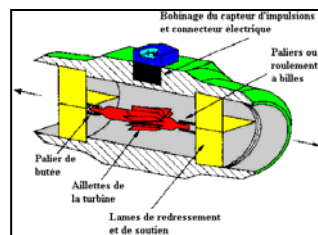
ou ouvrir le fichier mesurdébit.htm

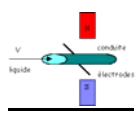
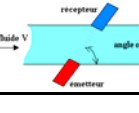

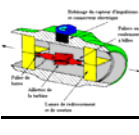
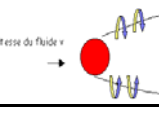
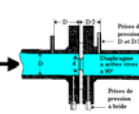
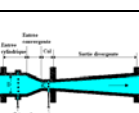
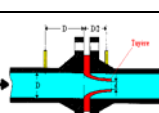
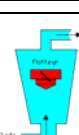
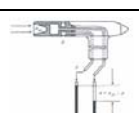

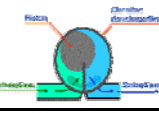
Q9. Lire le paragraphe 3.1 Mesure des débits volumiques des fluides.

Q10. Compléter le tableau suivant, en nommant les débitmètres et en précisant le domaine d'utilisation.

Remarque :

Pour les débitmètres à turbine, en particulier, la mesure du débit se fera indirectement. En effet, ce débitmètre mesure une vitesse de rotation de la turbine. Pour un tour de turbine, on connaît parfaitement le volume d'eau passé au travers de cette turbine un volume d'eau par exemple. Connaissant la vitesse de la turbine, le volume d'eau pour un tour, on en déduit le débit.



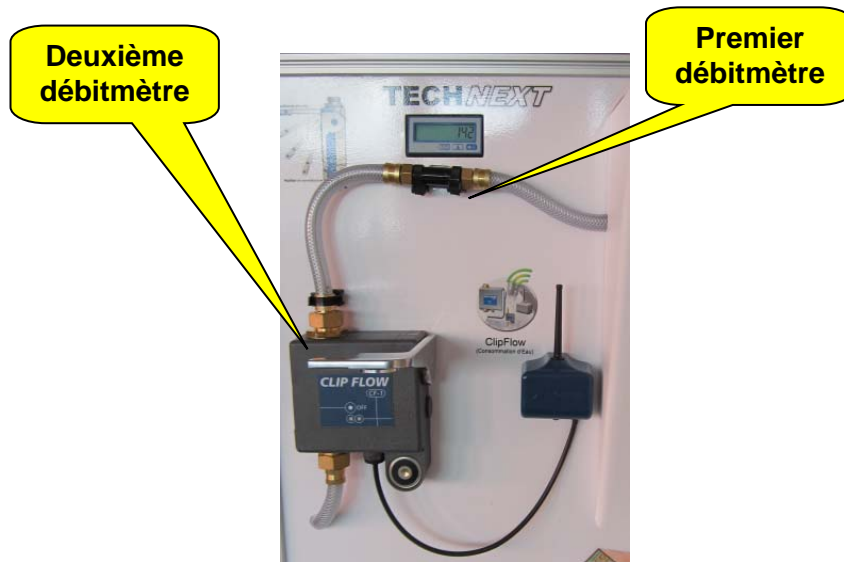
Principe physique	Exemple de débitmètres Noms	Image	Domaine d'utilisation
Par mesure de la vitesse du fluide	Débitmètre électromagnétique		liquide visqueux, pâteux, chargés d'impuretés, abrasifs ou très corrosifs à condition qu'ils soient conducteurs de l'électricité
	Débitmètre à ultrasons		écoulements turbulents, pour les fluides non conducteurs
	Débitmètre à effet Doppler		exige la présence de gaz ou de solides en suspension dans l'écoulement pour fonctionner correctement
	Débitmètre à turbine		fluides peu visqueux, exempt de bulles ou de matières granuleuses. eau, alcools, carburants, acides, gaz liquéfiés, liquides cryogéniques...)
Par débitmètre à effet Vortex	Débitmètre à effet Vortex		liquide propre, gaz ou vapeur
Par mesure de pression différentielle à l'aide d'organes déprimogènes	Diaphragme		ne convient pas aux liquides contenant des impuretés solides car celles-ci peuvent s'accumuler à la base du diaphragme
	Tube de Venturi		liquide propre, gaz et vapeur
	Tuyère		pour les turbulences importantes, notamment dans les écoulements de vapeur à haute température.
Par débitmètre à section variable	Rotamètre		Il ne tolère pas de haute pression (20 bars au maximum pour les modèles en verre). Souvent utilisés pour les débits de purge
Par mesure de pression dynamique	Tube de PITOT		pour les liquides propres ou visqueux
	Débitmètre à cible		fluides chargés ou corrosifs
Par compteurs volumétriques	Compteur volumétrique		eau, acides, lubrifiants (surtout pas les boues...)

Activité 3 : Les débitmètres présents sur le banc hydraulique

Deux débitmètres sont présents sur ce banc. Il s'agit dans cette activité d'identifier le type de débitmètres et d'en découvrir les caractéristiques.

Premier débitmètre servant à la mesure du débit dans le circuit hydraulique.

Deuxième débitmètre intégré au Clipflow permettant de collecter la mesure de débit pour ensuite être exploitée par la suite par le serveur EWTS.



Q11. Lire la vidéo **WaterFlowsensor.gif**
ou aller sur le site : <http://www.meder.com/water-flow4.html>

Remarque :

Nous constatons qu'à chaque rotation de la turbine, le capteur ILS délivre une impulsion. Ce sont ces impulsions qui sont comptées et que l'afficheur nous permet de connaître.

Ces deux débitmètres utilisent cette technologie.

Premier débitmètre

Celui-ci est installé sur le banc hydraulique à côté de son afficheur



Q12. Lire la référence inscrite sur capteur :

GEMS 173937-C

Il s'agit de déterminer la précision de la mesure de ce capteur.
Cela correspond au nombre d'impulsions qu'il délivre en fonction du volume mesuré.
Ci-dessous, on donne un extrait de la documentation de ce débitmètre.

Q13. Déterminer le nombre d'impulsions que celui-ci délivre pour un litre.

3 300

Q14. Donner la valeur de la précision de ce capteur.

+/- 3 %

Q15. Indiquer la température mini d'utilisation en précisant l'unité.

-20 ° Celcius

Q16. Donner la taille des particules solide pouvant passer au travers le débitmètre.

< à 50 microns mètres

Remarque :

Pour information l'épaisseur d'une feuille de papier est d'environ 100 microns mètres.

Q17. A partir du tableau ci-dessus, faisant l'inventaire des technologies des débitmètres, donner le nom du débitmètre étudié ?

Il s'agit du débitmètre à turbine Dans la documentation technique il est mentionné que dans les pièces en contact avec l'eau il y a une turbine

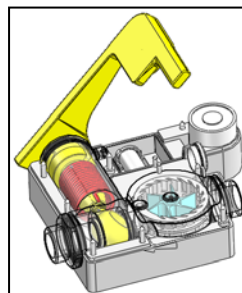
Part Numbers		Flow Ranges				Pulses		Frequency
		Normal		Extended				
3/8" NPT	G 3/8 Port	GPM	LPM	GPM	LPM	Per Gallons	Per Liters	Output
173931	173936	.13 - 1.3	.5 - 5	.07 - 2.6	.25 - 10	26100	6900	58 - 575 Hz
173932	173937	.26 - 2.6	1 - 10	.07 - 2.6	.25 - 10	12500	3300	55 - 550 Hz
173933	173938	.26 - 4	1 - 15	.07 - 4	.25 - 15	17400	4600	76 - 1150 Hz
173934	173939	.26 - 4	1 - 15	.07 - 5.3	.25 - 20	8300	2200	37 - 550 Hz
173935	173940	.53 - 7.9	2 - 30	.13 - 7.9	.5 - 30	3800	1000	33 - 500 Hz
173931-C	173936-C	.13 - 1.3	.5 - 5	.07 - 2.6	.25 - 10	26100	6900	58 - 575 Hz
173932-C	173937-C	.26 - 2.6	1 - 10	.07 - 2.6	.25 - 10	12500	3300	55 - 550 Hz
173933-C	173938-C	.26 - 4	1 - 15	.07 - 4	.25 - 15	17400	4600	76 - 1150 Hz
173934-C	173939-C	.26 - 4	1 - 15	.07 - 5.3	.25 - 20	8300	2200	37 - 550 Hz
173935-C	173940-C	.53 - 7.9	2 - 30	.13 - 7.9	.5 - 30	3800	1000	33 - 500 Hz

Specifications	
Wetted Parts	Body: Nylon 12/Turbine: Nylon 12 Composite/Bearings: PTFE/ 15% Graphite
Operating Pressure	200 psi
Burst Pressure	2500 psi
Operating Temperature	-4° to 212°F (-20° to 100°C)
Viscosity	32 to 81 SSU (.8 - 16 Centistokes)
Filter	< 50 Microns
Input Power	5-24 VDC @ 8 mA
Output	NPN Sinking Open Collector @ 50 mA, Max.
Accuracy	± 3% of Rdg. Normal Range
Repeatability	0.5% FS Normal Range
Electrical Connection	Spade Terminals .110/.248 X .031" (2.8/6.3 X .8 mm) or 1 Meter Cable

Deuxième débitmètre

Découverte du Capteur de débit intégré au Clipflow en utilisant la maquette numérique solidWorks.

Q18. Ouvrir le fichier capteur eau TP2.sldasm.



Q19. Identifier sur la maquette numérique, les pièces ou assemblages de couleur ROUGE, JAUNE, BLEU.

Q20. Quel nom porte la pièce rouge ?

Ressort

Q21. Quel nom porte la pièce jaune ?

Sous ensemble (SE) Levier

Q22. Quel nom porte la pièce bleu ?

Turbine

Q23. Quel mouvement peut-faire la turbine par rapport au bâti ?

Mouvement de rotation

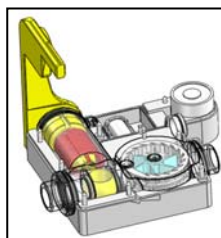
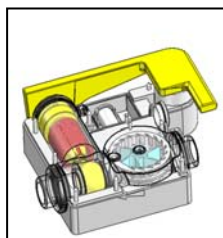
Remarque :

la turbine sera mise en mouvement dès l'apparition d'un débit. Le capteur ILS détectera ce mouvement.

Q24. Le Clipflow est représenté en position intermédiaire. Pour comprendre le fonctionnement, mettre le Clipflow dans les deux configurations nommées **fuite, et Absence de fuite**.

Mode opératoire :

Clic sur l'onglet configuration, puis sur la configuration désirée



Sur la figure ci-dessous :

- Q25.** Entourer en bleu, l'élément qui permet de réaliser supprimer la circulation de l'eau.
- Q26.** Entourer en rouge, l'élément qui permet de maintenir le levier en position « Absence de fuite ».
- Q27.** Entourer en jaune, l'élément qui permet de mettre en mouvement le levier en position « fuite ».

