



ACTIVITÉ 6C : Perte d'énergie dans une canalisation

La récupération des eaux pluviales dans une cuve, permet d'arroser son jardin sans utiliser l'eau du réseau d'eau potable. Il est nécessaire d'installer un système d'irrigation comportant une pompe et des canalisations. Les pertes d'énergie dans le réseau d'eau doivent être évaluées pour dimensionner au mieux l'installation.

A l'aide du simulateur EPANET de l'activité précédente, on se propose d'étudier les pertes d'énergie dans une canalisation.

1. A l'aide de la relation de Bernoulli et de la conservation du débit, montrer que la perte d'énergie dans un fluide dans une conduite horizontale de section constante entraîne une baisse de pression du fluide.

On souhaite modéliser la différence de pression appelée perte de charge à l'aide du simulateur.

2. Quels sont les paramètres de la conduite qui peuvent influencer sur la perte de charge.

Partie 1 : Influence de la longueur de la canalisation

Le simulateur permet, en certains points de la canalisation, d'insérer des nœuds qui correspondent à des prises de mesure de pression. On peut ainsi mesurer la pression en différents points de la conduite pour un débit constant.

1. Réaliser le protocole du **document 2**.
2. Modéliser la perte de charge en fonction de la longueur de la canalisation.
3. En déduire la perte de charge par mètre en $\text{mCE} \cdot \text{m}^{-1}$ puis en $\text{kPa} \cdot \text{m}^{-1}$.

DOCUMENT 1 : caractéristique de la conduite

	Longueur (m) par rapport à l'origine
Noeud 2	100
Noeud 3	200
Noeud 4	300
Noeud 5	500
Noeud 6	600
Noeud 7	700

DOCUMENT 2 : protocole 1

- ☒ Ouvrir le fichier « influence_longueur.net » et exécuter la simulation.
- ☒ Cliquer sur l'icône *tableau* et cocher *nœuds du réseau*.
- ☒ Cliquer sur l'icône *options* et ne cocher que les propriétés suivantes de l'écoulement :
 - Pression
- ☒ Copier les valeurs du tableau dans une feuille de calcul d'un tableur.
- ☒ Calculer la perte de charge $\Delta p = p_{\text{nœud}} - p_0$ en chaque nœud de la canalisation (p_0 désignant la pression à l'entrée de la canalisation en mètre de Colonne d'eau (mCe) (égale à 42 mCe dans notre exemple).
- ☒ Tracer la perte de charge en fonction de la longueur de la canalisation.

**Partie 2 : Influence du débit et du diamètre de la canalisation**

Le simulateur permet de réaliser un réseau d'eau en étoile. A chaque nœud de pression, on mesure la pression. Le simulateur affiche le débit dans chaque tuyau du réseau. Le diamètre de chaque tuyau est fixé à 30 mm.

4. Réaliser le protocole du **document 4**.
5. Recommencer en changeant le diamètre de chaque tuyau (40 mm puis 100 mm).
6. Comment varie la perte de charge en fonction du débit ?
7. Comment varie la perte de charge en fonction du diamètre ?

DOCUMENT 3 : caractéristique du réseau

	Débit ($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$)
Noeud 2	1
Noeud 3	2
Noeud 4	3
Noeud 5	4
Noeud 6	5
Noeud 7	6
Nœud 8	7

DOCUMENT 4 : protocole 2

- ☒ Ouvrir le fichier « debit_pression.net » et exécuter la simulation.
- ☒ Cliquer sur l'icône *tableau* et cocher *nœuds du réseau*.
- ☒ Cliquer sur l'icône *options* et ne cocher que les propriétés suivantes de l'écoulement :
 - Pression
- ☒ Copier les valeurs du tableau dans une feuille de calcul d'un tableur.
- ☒ Calculer la perte de charge $\Delta p = p_{\text{nœud}} - p_0$ en chaque nœud de la canalisation (p_0 désignant la pression à l'entrée de la canalisation en mètre de Colonne d'eau (mCe) (égale à 42 mCe dans notre exemple).
- ☒ Tracer la perte de charge en fonction du débit.