



## ACTIVITÉ 6B : Débit volumique dans une conduite d'eau

La vitesse de l'eau dans les canalisations domestiques doit se situer entre 0,3 et 3 m·s<sup>-1</sup>.

En effet, la vitesse ne doit pas être trop faible pour éviter les dépôts sur les parties intérieures du tube.

D'autre part, la vitesse ne doit pas être trop élevée pour éviter les phénomènes de bruit ou de corrosion-érosion.

Mais il faut également prendre en compte les besoins de l'utilisateur dans le cas d'une installation de plomberie classique : le débit dans les canalisations dépend de l'appareil sanitaire à alimenter (**Document 1**).

### Comment choisir le tuyau approprié pour un débit donné en respectant les critères de vitesse d'écoulement de l'eau ?

#### DOCUMENT 1 : caractéristiques des tuyaux

Appareil	Débit en L.s <sup>-1</sup>	Diamètre intérieur recommandé (mm)
Evier	0,20	12
Baignoire	0,33	13
Douche	0,20	12
WC avec réservoir de chasse	0,12	8
Machine à laver la vaisselle	0,20	10

Un simulateur (application Epanet) permet d'étudier le débit et la vitesse du fluide dans une canalisation en fonction de son diamètre.

A l'aide du simulateur on modélise l'écoulement de l'eau à travers une conduite constituée d'une succession de tuyaux de longueur identique mais de diamètres différents. La simulation est réalisée à l'aide du fichier

« changement\_section.net ». L'installation simulée contient 7 tuyaux connectés les uns à la suite des autres de la plus grande section à la plus petite.

La pression à l'entrée du premier tuyau est égale à 4,2 Bar. Elle est suffisante pour permettre l'écoulement dans toute la conduite à sections variables.

**DOCUMENT 2 : caractéristiques des tuyaux**

	Longueur (m)	Diamètre (mm)
Tuyau 1	100	80
Tuyau 2	100	70
Tuyau 3	100	60
Tuyau 4	100	50
Tuyau 5	100	40
Tuyau 6	100	30
Tuyau 7	100	25

**DOCUMENT 3 : protocole simulateur Epanet**

- ☒ Ouvrir le fichier « changement\_section.net » et exécuter la simulation.
- ☒ Cliquer sur l'icône *tableau* et cocher *arcs du réseau* (dans notre simulation les arcs correspondent aux tuyaux).
- ☒ Cliquer sur l'icône *options* et ne cocher que les propriétés suivantes de l'écoulement :
  - Longueur
  - Diamètre
  - Débit
  - Vitesse
- ☒ Copier les valeurs du tableau dans une feuille de calcul d'un tableur.

1. Réaliser le protocole du **document 3**.
2. Indiquer l'évolution du débit le long de la conduite d'eau ? Trouver la propriété dans le paragraphe 4 de la fiche de synthèse permettant de justifier ce résultat.
3. Indiquer l'évolution de la vitesse du fluide le long de la conduite en fonction du diamètre de tuyau.
4. Calculer l'aire de la section  $S$  de chaque tuyau et tracer la courbe de la vitesse en fonction de l'inverse de la section.
5. Montrer que la dimension physique du coefficient directeur de la droite obtenue est un débit. En déduire le débit en  $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ .
6. En déduire la relation entre débit, aire de la section et vitesse d'écoulement et vérifier votre hypothèse avec la fiche de synthèse.
7. A l'aide du **document 1**, vérifier si le diamètre des tubes intérieurs respecte bien le critère de vitesse.