

Exercice 1 : La fontaine du géant

Document 1

La fontaine de l'Encelade fut exécutée en plomb par Gaspard Marsy entre 1675 et 1677. Le sujet en est emprunté à l'histoire de la chute des Titans ensevelis sous les rochers du Mont Olympe, qu'ils voulurent escalader au mépris de l'interdiction de Jupiter. Le sculpteur a représenté Encelade, le chef de la révolte des géants, écrasé sous les rochers.

Le tuyau de sortie de l'eau est au niveau du sol et présente un diamètre $d = 110 \text{ mm}$. L'eau sort suivant la verticale avec un débit volumique $D_v = 0,21 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Source :

- *Chateau de Versailles*
- *Wikipédia*
- *Sujet de l'épreuve du BTS électrotechnique 2008, Eduscol*

Document 2

Si la valeur v de la vitesse d'un écoulement est constante en tout point d'une section S , normale au champ de vitesse, on parlera d'écoulement uniforme. Dans cette situation, on peut calculer le débit volumique D_v à partir de la relation :

$$D_v = v \times S \quad (1)$$

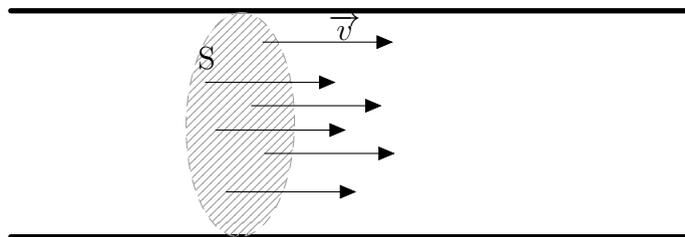


FIGURE 1 – Schéma du déplacement d'eau dans un tuyau cylindrique de section S .

Source : *Wikipédia*

1. Le champ de vitesse est-il un champ scalaire ou vectoriel ?
2. On considère le bassin de la fontaine de l'Encelade.
 - (a) Donnez l'expression du débit volumique en fonction de v et d , dans le cas d'un tuyau cylindrique.
 - (b) Exprimez la hauteur maximale h atteinte par l'eau. (*On prendra l'origine des ordonnées et des énergies potentielles de pesanteur au niveau du sol*)
 - (c) Faites l'application numérique.
 - (d) En réalité, la hauteur maximale atteinte est $h = 23 \text{ m}$. Proposez une explication à cette différence.