

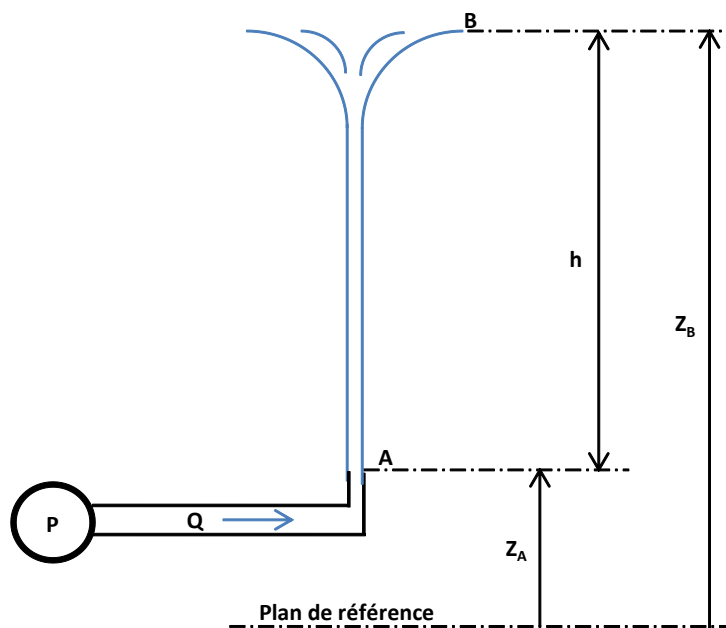
BTS - Pompages - Exercice N°01

Objectif : Hydrodynamique – Applications

- Jet d'eau de Genève
- Calculs d'hydrauliques et de puissances

Données :

Le dispositif schématisé du jet d'eau de Genève est défini comme suit :



Les grandeurs significatives sont les suivantes :

- Diamètre de sortie de la buse en A : 107 mm
- Vitesse de sortie du jet en A (v_A) : 200 km/h
- Masse volumique de l'eau ρ_{eau} : 1 000 kg/m³
- Masse volumique du mercure ρ_{Hg} : 13 600 kg/m³
- Accélération de la pesanteur g : 9,81 m/s²
- Rendement pompe η_p : 85 %
- Rendement moteur η_m : 92 %

Hypothèses :

- Les pdc du circuit pompe (P) \Rightarrow buse (A) sont réputées négligeables

On demande :

En négligeant les pertes par frottements du jet d'eau dans l'air :

1. De déterminer la hauteur théorique h du jet d'eau (m)
2. De déterminer le débit volumique (l/s)
3. De déterminer la puissance hydraulique P_h du jet d'eau (kW)
4. De déterminer la puissance absorbée P_{abs} à l'arbre de la pompe (kW)
5. De déterminer la puissance électrique P_{elec} nécessaire (kW)

Si l'on remplace l'eau par du mercure, toutes conditions égales par ailleurs :

6. De déterminer la hauteur théorique $h_{mercure}$ du jet d'eau (m)

Si l'on admet que le frottement du jet d'eau dans l'air absorbe 15 % de l'énergie hydraulique :

7. Déterminer la hauteur réelle $h_{réelle}$ du jet d'eau

Rappels :

- Energie potentielle : $E_p = mgh$
- Energie cinétique : $E_c = \frac{1}{2} mv^2$