

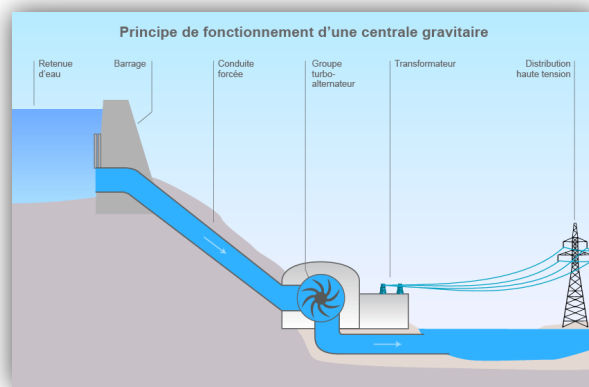


Le barrage des Trois-Gorges

Le barrage des Trois-Gorges est situé dans la province du Hubei, en Chine. Mis en service en 2019, « grâce » à la formation d'une retenue d'eau de 600 km sur le Yangzi Jiang, il s'agit de la plus grande centrale électrique au monde.



Lorsque toutes les vannes sont ouvertes, 116 mille m³ d'eau passent à travers les conduites chaque seconde, chutant d'une altitude de 90 m.



1. En négligeant toutes les forces autres que le poids, déterminer la vitesse théorique de l'eau à la sortie des conduites, juste avant de passer dans la turbine. On prendra comme altitude de référence ($z = 0$) le point de sortie des conduites.
2. En déduire la puissance théorique de sortie de l'eau, $P_{s,\text{théorique}}$, et donc la puissance électrique théorique $P_{\text{él},\text{théorique}}$.
3. En réalité, La puissance de sortie moyenne de l'eau dans ces conditions est $P_{\text{él},\text{réel}} = 33,5$ GW.
 - a. Déterminer le rendement de la centrale.
 - b. Comment expliquer que le rendement ne soit pas égal à 1.

Données :

- Puissance : $P = \frac{E}{\Delta t}$
- Rendement : $\eta = \frac{P_{\text{disponible}}}{P_{\text{fournie}}}$
- Intensité de la pesanteur terrestre : $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- Masse volumique de l'eau : $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$