



Le but de l'activité est de calculer la puissance fournie par l'eau des barrages aux centrales hydrauliques.

1. Puissance hydraulique

La puissance disponible sur la turbine d'une centrale hydraulique est liée à l'énergie potentielle que procure une chute d'eau.

$$P = \rho \times g \times h \times Q$$

ρ : masse volumique du fluide ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)

g : accélération de la pesanteur ($\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$)

h : hauteur de la colonne de fluide considérée (m)

Q : débit volumique du fluide ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)

P : puissance disponible (W)

Masse volumique de l'eau : 1 000 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$

Accélération de l'apesanteur : 9,81 $\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

2. Centrales hydrauliques

➤ Pour chaque site décrit ci-dessous, calculer la puissance que fournit l'eau à la centrale.

2.1. Site Mont-Cenis

En Savoie, sur la voie historique de communication entre la vallée française de la Maurienne et la vallée italienne de Suse, le barrage du Mont-Cenis constitue l'un des ouvrages majeurs du programme hydroélectrique français des années 60-70. À presque 2 000 m d'altitude et avec une capacité de 315 millions de mètres cubes, ce barrage unique en France affiche fièrement sa 6^{ème} place en termes de réserve d'eau artificielle après Petit-Saut (Guyane), Serre-Ponçon (05), Sainte-Croix (04), Vouglans (39) et Bort-les-Orgues (19). Il est situé entre la frontière française et italienne.



Le barrage est constitué d'une conduite forcée. La hauteur de la chute d'eau est de 880 m et un débit de 50 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

2.2. Site de Serre-Ponçon



Le lac de Serre-Ponçon est un lac artificiel dans le sud des Alpes françaises à la limite des départements des Hautes-Alpes et des Alpes-de-Haute-Provence. Il a été créé par l'établissement d'un barrage sur la Durance, 2 km en aval de son confluent avec l'Ubaye. Il est le deuxième lac artificiel d'Europe par sa capacité (1,272 milliard de mètres cubes) et le troisième par sa superficie (28,2 km²).

Le barrage est constitué de 4 conduites forcées d'une hauteur de 129 m et de 75 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ de débit chacune.

2.3. Site de Rhinau

Le barrage de Rhinau est inauguré en 1963. Il permet non seulement la production d'électricité propre sur le Rhin, mais également le passage de la rive française à la rive allemande pour les piétons et les cyclistes.

Le barrage est constitué de 4 groupes avec une hauteur de vannage de 13,3 m et un débit maximal admissible de 350 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ par groupe.

