

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.

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

$\rho$  : 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 fournie 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<sup>ème</sup> 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 km<sup>2</sup>).

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.

