

Rendement d'une centrale Hydroélectrique

Centrale de Grand'maison

Oscar Plaisant

11 janvier 2021

Formules

Formules

$$E_{pp} = m \cdot g \cdot h$$

Formules

$$E_{pp} = m \cdot g \cdot h$$

E_{pp} : énergie potentielle de position m : masse en kg

g : intensité du champ de pesanteur en $N \cdot kg^{-1}$

h : hauteur en m

Formules

$$E_{pp} = m \cdot g \cdot h$$

E_{pp} : énergie potentielle de position m : masse en kg

g : intensité du champ de pesanteur en $N \cdot kg^{-1}$

h : hauteur en m

$$E = P \cdot \Delta t$$

Formules

$$E_{pp} = m \cdot g \cdot h$$

E_{pp} : énergie potentielle de position m : masse en kg
 g : intensité du champ de pesanteur en $N \cdot kg^{-1}$
 h : hauteur en m

$$E = P \cdot \Delta t$$

E : énergie en J P : puissance en W Δt

Calcul du poids

Calcul du poids

$$V = 132000000 = 1,32 \cdot 10^8 m^3$$

Calcul du poids

$$V = 132000000 = 1,32 \cdot 10^8 m^3$$

1 m^3 d'eau pèse 1000 kg.

Calcul du poids

$$V = 132000000 = 1,32 \cdot 10^8 m^3$$

1 m^3 d'eau pèse 1000 kg.

$$m = 1000 \cdot V = 1,32 \cdot 10^{11} kg$$

Calcul de l'énergie potentielle

Calcul de l'énergie potentielle

$$m = 1,32 \cdot 10^{11} \text{ kg}$$

Calcul de l'énergie potentielle

$$m = 1,32 \cdot 10^{11} \text{ kg}$$

On sait que $g = 9.80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Calcul de l'énergie potentielle

$$m = 1,32 \cdot 10^{11} \text{ kg}$$

On sait que $g = 9.80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

On sait également que $h = 926,50 \text{ m}$

Calcul de l'énergie potentielle

$$m = 1,32 \cdot 10^{11} \text{ kg}$$

On sait que $g = 9.80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

On sait également que $h = 926,50 \text{ m}$

$$E_{pp} = m \cdot g \cdot h$$

Calcul de l'énergie potentielle

$$m = 1,32 \cdot 10^{11} \text{ kg}$$

On sait que $g = 9.80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

On sait également que $h = 926,50 \text{ m}$

$$\begin{aligned} E_{pp} &= m \cdot g \cdot h \\ &= 1,32 \cdot 10^{11} \cdot 9.8 \cdot 926,50 \end{aligned}$$

Calcul de l'énergie potentielle

$$m = 1,32 \cdot 10^{11} \text{ kg}$$

On sait que $g = 9.80 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

On sait également que $h = 926,50 \text{ m}$

$$\begin{aligned} E_{pp} &= m \cdot g \cdot h \\ &= 1,32 \cdot 10^{11} \cdot 9.8 \cdot 926,50 \\ &= 1,19 \cdot 10^{15} \text{ J} \end{aligned}$$

Calcul de la durée

Calcul de la durée

Le débit de la chute d'eau est $D = 217 m^3 s^{-1}$

$$V = 1,32 \cdot 10^8 m^3$$

$$\Delta t = \frac{V}{D}$$

Calcul de la durée

Le débit de la chute d'eau est $D = 217 m^3 s^{-1}$

$$V = 1,32 \cdot 10^8 m^3$$

$$\begin{aligned}\Delta t &= \frac{V}{D} \\ &= \frac{1,32 \cdot 10^8}{217}\end{aligned}$$

Calcul de la durée

Le débit de la chute d'eau est $D = 217 m^3 s^{-1}$

$$V = 1,32 \cdot 10^8 m^3$$

$$\begin{aligned}\Delta t &= \frac{V}{D} \\ &= \frac{1,32 \cdot 10^8}{217} \\ &= 608294 s\end{aligned}$$

Calcul de la puissance

Calcul de la puissance

$$E = E_{pp} = 1,19 \cdot 10^{18} J$$

Calcul de la puissance

$$E = E_{pp} = 1,19 \cdot 10^{18} J$$

On sait que $E = P \cdot \Delta t$.

Calcul de la puissance

$$E = E_{pp} = 1,19 \cdot 10^{18} J$$

On sait que $E = P \cdot \Delta t$. On en déduit que $P = \frac{E}{\Delta t}$

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

Calcul de la puissance

$$E = E_{pp} = 1,19 \cdot 10^{18} J$$

On sait que $E = P \cdot \Delta t$. On en déduit que $P = \frac{E}{\Delta t}$

$$\begin{aligned} P &= \frac{E}{\Delta t} \\ &= \frac{1,19 \cdot 10^{15}}{608294} \end{aligned}$$

Calcul de la puissance

$$E = E_{pp} = 1,19 \cdot 10^{18} J$$

On sait que $E = P \cdot \Delta t$. On en déduit que $P = \frac{E}{\Delta t}$

$$\begin{aligned} P &= \frac{E}{\Delta t} \\ &= \frac{1,19 \cdot 10^{15}}{608294} \\ &= 1956290872 W \end{aligned}$$

Calcul de la puissance

$$E = E_{pp} = 1,19 \cdot 10^{18} J$$

On sait que $E = P \cdot \Delta t$. On en déduit que $P = \frac{E}{\Delta t}$

$$\begin{aligned} P &= \frac{E}{\Delta t} \\ &= \frac{1,19 \cdot 10^{15}}{608294} \\ &= 1956290872 W \\ &= 1956 MW \end{aligned}$$

Calcul du rendement

Calcul du rendement

$$\eta = \frac{P_{\text{reelle produite}}}{P_{\text{entree}}}$$

Calcul du rendement

$$\begin{aligned}\eta &= \frac{P_{\text{reelle produite}}}{P_{\text{entree}}} \\ &= \frac{1956}{1800}\end{aligned}$$

Calcul du rendement

$$\begin{aligned}\eta &= \frac{P_{\text{reelle produite}}}{P_{\text{entree}}} \\ &= \frac{1956}{1800} \\ &= 0.92\end{aligned}$$

Calcul du rendement

$$\begin{aligned}\eta &= \frac{P_{\text{reelle produite}}}{P_{\text{entree}}} \\ &= \frac{1956}{1800} \\ &= 0.92 \\ &= 92\%\end{aligned}$$

Conclusion

Rendement en fonction du type de centrale

