

# 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     $\Delta t$

# 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

