

CCINP1 Thermodynamique centrale nucléaire

1 Élévation de température d'un cours d'eau

Une tranche de centrale nucléaire délivre une puissance mécanique $P_m = 1,0$ GW fournie à un alternateur. Elle fonctionne en machine ditherme de type moteur. La source froide est l'eau d'un cours d'eau à la température T_F , la source chaude est constituée par de l'eau entrant en contact thermique avec le combustible. Cette eau chaude est la température T_C .

Donnée : capacité thermique de l'eau $c = 4,18 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

1. Faire un schéma des échanges énergétiques de la machine thermique. Définir l'efficacité e .
2. Déterminer l'efficacité maximale en fonction de $T_F = 17^\circ\text{C}$ et $T_C = 327^\circ\text{C}$. Faire l'application numérique.
3. Calculer les valeurs des puissances thermiques dans ce cas d'efficacité maximale.
4. Le débit volumique du cours d'eau est $D_v = 100 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Calculer l'élévation de température du fleuve.