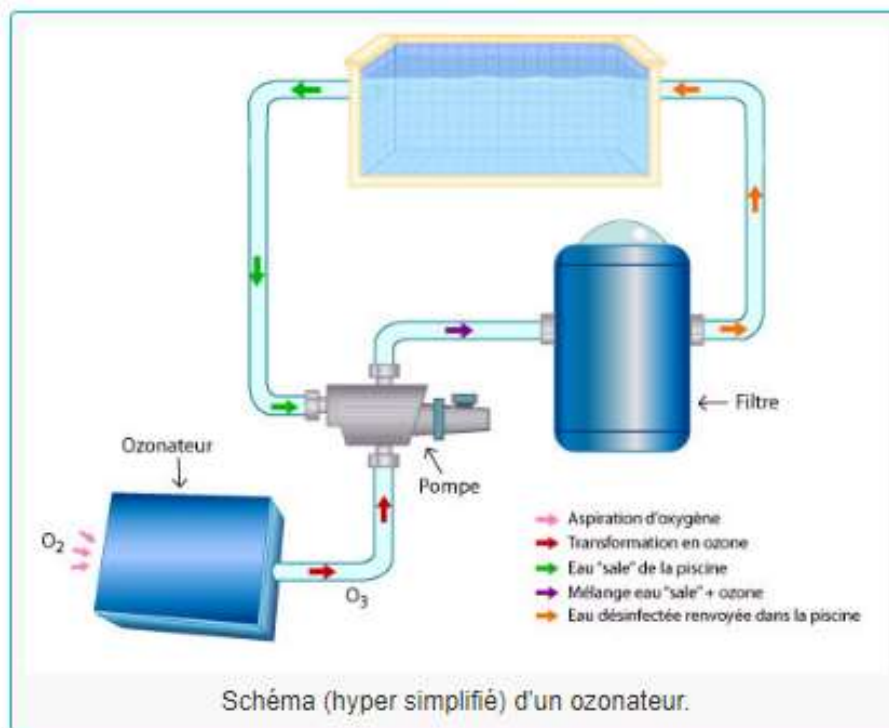




2.4 EXERCICES ÉNERGIE THERMIQUE

Exercice n° 2.4.c : Échangeur STEPPE

Le laboratoire STEPPE de l'ÉTS doit installer un ozonateur dans une pisciculture de la région de l'Estrée. Cet appareil fonctionne 12 mois par an et il est situé dans un conteneur étanche à proximité des étangs et d'un cours d'eau.



Lorsque l'ozone est ajoutée à l'eau de la pisciculture, une certaine quantité d'énergie est dissipée par l'appareil (en bas, à gauche sur la Figure). Elle doit donc être évacuée.

Pour ce faire, on circule un débit d'eau de refroidissement de 90L/h dans l'appareil (pas illustré). Le gain en température de cette eau, lorsque l'ozone est produite, est de 5°C.

La température maximale à ne pas dépasser en sortie pour cette eau de refroidissement est de 35°C.

Données :

- Température d'entrée = 12°C
- Température de sortie = 17°C
- Débit volumique = 90 L/h

QUESTIONS

Question 1 : Quel est le coefficient théorique de transfert thermique ? Comparer par rapport à la valeur fournie qui est de 1900 kJ/h.

REponses

Question 1 : Quel est le coefficient théorique de transfert thermique ? Comparer par rapport à la valeur fournie qui est de 1900 kJ/h.

1. Démarche à suivre

//Temperatures

Tin = 12 //Temp inflow, °C
 Tout = 17 //Temp outflow, °C
 DeltaT = Tout-Tin //Temp dif, °C

//Real properties

Tav = Tin + DeltaT/2 + 273 //Average temp, K
 rhoav = rho_Tx("Water",Tav,xav) // Density, kg/m³
 cpav = cp_Tx("Water",Tav,xav) // Specific heat, J/kg·K
 xav = 0 // Saturated liquid

//Flow rate

Vdot = 90 //Volumetric flow rate, L/h
 mdot = rhoav*Vdot/3600/1000 //Mass flow rate, kg/s

//Heat rate

qh = 1900 //Heat transfer rate, kJ/h, VERY low
 q = qh/3600*1000 //W
 qth = mdot*cpav*DeltaT //Theoretical heat transfer rate, W

2. Résultats

cpav	4187	J/kg·K
DeltaT	5	°C
mdot	0,02499	kg/s
q	527,8	W
qth	523,1	W
rhoav	999,5	kg/m ³
Tav	287,5	K
qh	1900	kJ/h
Tin	12	°C
Tout	17	°C
Vdot	90	L/h
xav	0	