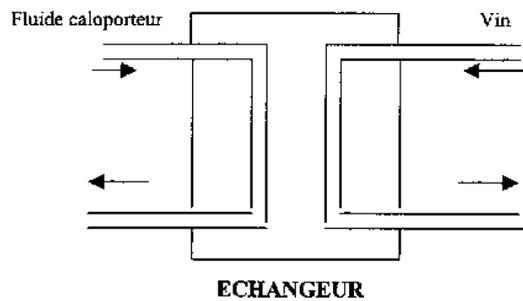


**EXERCICE 2** 7 points

La vinification des vins rouges nécessite une régulation de la température du vin.

Au cours d'une vinification, on réchauffe le vin à l'aide de l'échangeur d'une pompe à chaleur.

Cet échangeur est schématisé ci-dessous.



Le vin circule en circuit fermé et se réchauffe lors de son passage dans l'échangeur.

On élève la température de 1500 L de vin de 23 °C à 33 °C en 1 h 30 min.

1. Calculer la quantité de chaleur  $Q$  reçue par le vin lors de l'opération.

Exprimer le résultat en kJ.

2. En déduire la puissance thermique  $P$  fournie par l'échangeur.

Exprimer le résultat en kW.

3. L'échangeur utilisé a un rendement de 40 %.

Calculer la puissance thermique  $P'$  fournie par le fluide caloporteur.

4. Dans l'échangeur, le fluide caloporteur de la pompe à chaleur passe de l'état gazeux à l'état liquide.

Donner le nom de ce changement d'état.

**Données :** - La quantité de chaleur  $Q$  qu'il faut fournir à un corps de masse  $m$  pour élever sa température de  $\theta_i$  °C à  $\theta_f$  °C est donnée par la relation :  $Q = m.c. (\theta_f - \theta_i)$

- Capacité thermique massique du vin :  $c = 3900 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$

- Masse volumique du vin :  $\mu = 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$