

On étudie le cycle frigorifique décrit par un fluide caloporteur R410A de masse molaire $M = 72 \text{ g.mol}^{-1}$ traversant successivement différents modules. Pour ce cycle :

- ✓ Le fluide à l'état de vapeur saturante entre (état A) dans le compresseur à la pression $p_0 = 2 \text{ bar}$ pour en ressortir (état B) à la pression $p_1 = 25 \text{ bar}$. Le compresseur est supposé calorifugé et fonctionnant de manière réversible.
- ✓ Il traverse alors l'échangeur thermique à pression constante et passe à l'état liquide pur. Sa température en C est celle du changement d'état à la pression p_1
- ✓ Il est alors détendu au travers d'un détendeur calorifugé jusqu'à l'état D .
- ✓ Il traverse enfin un échangeur thermique à la pression p_0 pour revenir à l'état A

	$h_l \text{ (kJ.kg}^{-1}\text{)}$	$h_v \text{ (kJ.kg}^{-1}\text{)}$	$T_{eb} \text{ (K)}$
$p = 2 \text{ bar}$	125	405	221
$p = 25 \text{ bar}$	270	440	313

1. Représenter l'allure du cycle dans le diagramme (p, v) avec v le volume massique.
2. On assimile le fluide à un gaz parfait pour la vapeur sèche, de coefficient $\gamma = 1,2$. Déterminer la température puis l'enthalpie massique pour l'état B .
3. Déterminer l'enthalpie massique en B .
4. Quel est le titre massique en vapeur à l'état D ?
5. Définir l'efficacité thermodynamique e de la machine s'il s'agit d'un réfrigérateur. La calculer.
6. Déterminer quelle condition doit vérifier la température T_c de la source chaude.