

Corrigé type de 1^{ère} EMD Machines frigorifiques et Pompes à Chaleur

Exo n°1 (12 points)

Question	Résultat final	Barème
Compléter le tableau thermodynamique	$(s_2=s_1=1.732 \text{ kJ/(kg.K)})$; $(h_4=h_3=249.0 \text{ kJ/kg})$ (Vapeur surchauffée, liquide sature, mélange liquide vapeur)	1 pt
Pression d'évaporation	$(P_f \approx 2.0 \text{ bar})$	0.5 pt
Pression de condensation	$(P_c \approx 8.9 \text{ bar})$	0.5 pt
Chaleur massique absorbée dans l'évaporateur	$(q_f=143.7 \text{ kJ/kg})$	1 pt
Chaleur massique rejetée au condenseur	$(q_c=174.3 \text{ kJ/kg})$	1 pt
Débit massique du fluide frigorigène	$\dot{m} \approx 0.070 \text{ kg/s}$	2 pts
Travail spécifique de compression	$(W_c=30.6 \text{ kJ/kg})$	1 pt
Puissance mécanique du compresseur	$(P_{\text{comp}} \approx 2.1 \text{ kW})$	1 pt
COP théorique de l'installation	$(\text{COP}_{\text{Th}} \approx 4.7)$	0.75pt
COP de Carnot	$(\text{COP}_{\text{Carnot}} \approx 5.8)$	0.75 pt
Explication de l'écart entre les COP	Irréversibilités, pertes mécaniques, pertes de charge, écarts de température finis	0.5 pt
Température estimée du milieu froid	$(> -10^\circ \text{ C})$	0.5pt
Température estimée du milieu chaud	$(< 35^\circ \text{ C})$	0.5pt

Exo n°2 (8 points)

Question	Résultat final	Barème
Course du piston (L)	(88 mm)	1 pt
Volume balayé (V_b)	$(4.42 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3)$	1 pt
Rendement volumétrique (η_v)	(90.4%)	1.5 pt
Débit volumique réel	$(4.25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s})$	1 pt
Volume mort (V_m)	$(1.77 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3)$	1 pt
Influence du volume mort	Le volume mort : • diminue le rendement volumétrique, • réduit la quantité de fluide aspirée, • augmente le travail de compression, • diminue les performances globales du compresseur.	0.5 pt
Travail spécifique	(37 kJ/kg)	1 pt
Puissance mécanique	(1.85 kW)	1 pt