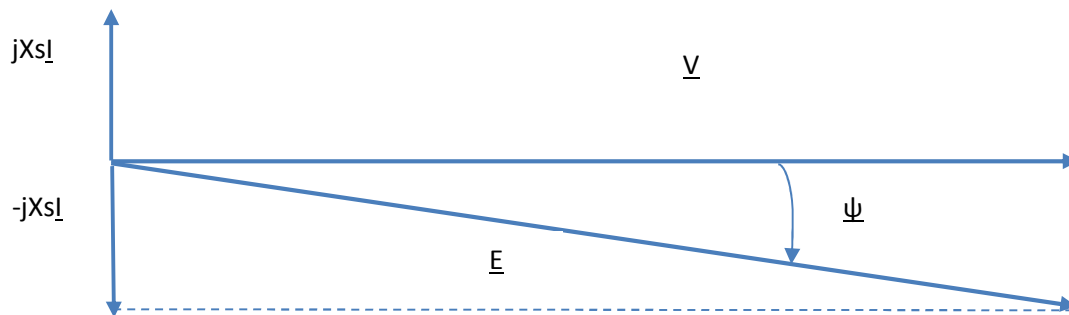


Questions	Éléments de réponse
Partie A : étude du convoyage et du moteur asynchrone	
Q1	360 plateaux/heure soit 6 plateaux par minute $0,5 + 0,367 = 0,867$ m $V = 6 * 0,867 = 5,2$ m/min
Q2	$v = R\Omega \rightarrow \Omega = v / R = \frac{5,2}{60 * 0,0925} = 0,937$ rad/s
Q3	$\frac{d\Omega}{dt} = 0,937 / 0,50 = 1,87$ rad/s ²
Q4	$C = J \frac{d\Omega}{dt} + C_r = 160 * 1,87 + 200 = 500$ N.m
Q5	$-100 = J \frac{d\Omega}{dt} + 200 \rightarrow J \frac{d\Omega}{dt} = -300 \rightarrow \frac{d\Omega}{dt} = -300 / 160 = -1,875$ rad/s ² $dt = d\Omega / -1,875 = -0,937 / -1,875 = 0,5$ s
Q6	3 trains car couple de 200 Nm et rapport de réduction de 55,25
Q7	$\Omega_m = r * \Omega = 55,25 * 0,937 = 51,77$ rad/s
Q8	$P_m = C * \Omega / \eta = 203$ W
Q9	$C_m = P_m / \Omega_m = 3,93$ N.m
Q10	$V = U / \sqrt{3} = 400 / \sqrt{3} = 230$ V
Q11	$F = p * n \rightarrow p = f / n = 30 * 60 / 450 = 4 \rightarrow 8$ pôles
Q12	$P = U I \sqrt{3} \cos \phi \rightarrow I = \frac{P}{U \sqrt{3} \cos \phi} = \frac{220}{400 \sqrt{3} * 0,94} = 0,34$ A
Q13	$\eta = P_u / P_a = 203,7 / 220 = 92,6$ %
Q14	Meilleur rendement car il n'y a pas de pertes par effet Joule au rotor
Q15	$\underline{V} = \underline{E} + j X_s I$
Q16	Voir Document Réponse n° 3
Q17	$E = 233$ V $\tan \psi = -36 / 230 = -0,156 \rightarrow \psi = -8,9^\circ$
Q18	Le capteur permet de connaître l'angle ψ et de commander en conséquence le variateur.

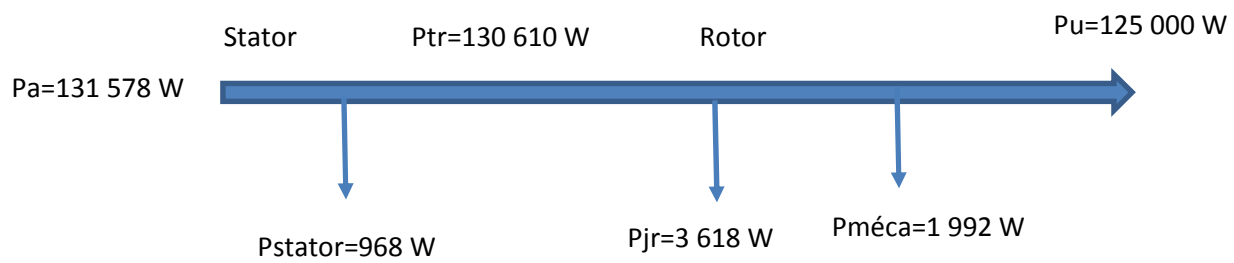
Partie B : intérêt de la PAC pour la production de froid	
Q19	$D_{m, gly} = 208000 \cdot 1034 = 215000 \text{ kg/h} \rightarrow D_{m, gly} = 59,7 \text{ kg/s}$
Q20	$P_f = 59,7 \cdot 3820 \cdot (-5) = -1140 \text{ kW}$ Signe négatif car l'eau glycolée cède de l'énergie.
Q21	$D_{m, air} = 35 \cdot 1.225 = 42,87 \text{ kg/s}$
Q22	$P_c = 42,87 \cdot 1005 \cdot 35,3 = 1521 \text{ kW}$ Signe positif car l'air reçoit de l'énergie.
Q23	$P_{tot} = 1521 - 1140 = 381 \text{ kW}$ $P_{comp} = P/3 = 381/3 = 127 \text{ kW}$
Q24	$COP \text{ froid} = 1140/381 = 3$
Q25	$P_{comp} = k \cdot f \rightarrow k = P_{comp} / f = 125000/60 = 2083 \text{ W/Hz}$
Q26	$P_1 = 0 \text{ W}, P_2 = 62500 \text{ W}, P_3 = 64583 \text{ W}$ et $P_{tot} = 127 \text{ kW}$
Q27	$P_f = 156 \cdot 3820 \cdot 1034 \cdot (7,44 - 4,52) / 3600 = 500 \text{ kW}$ $COP = 500 / 127 = 3,9$
Q28	$3,9 > 3 \rightarrow$ le COP au point nominal est inférieur au COP au point de fonctionnement, il vaut mieux utiliser le système au-dessous du point nominal grâce aux trois pompes et aux variateurs.
Q29	$P_{eau} = D_m \cdot c \cdot \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = P_{eau} / D_m / c = 300000 \cdot 3600 / (9,6 \cdot 1000 / 4185) = 26,88 \text{ °C} \rightarrow \theta_f = 28 + 26,88 = 55 \text{ °C}$

Partie C : association variateur, machine asynchrone et compresseur à vis	
Q30	$N_s = 3600 \text{ tr/min}, g = (3600 - 3500) / 3600 = 2,77 \%$ $C_u = P_u / \Omega = 125000 \cdot 60 / (2 \pi \cdot 3500) = 341 \text{ N.m}$
Q31	$P_a = P_u / \eta = 125000 / 0,95 = 131578 \text{ W}$ $I = \frac{P_a}{U \cdot 1,732 \cdot 0,9} = 176 \text{ A}$
Q32	$P \text{ totales} = 131578 - 125000 = 6578 \text{ W}$ $P_{jr} = 0,55 \cdot 6578 = 3618 \text{ W}$
Q33	$P_{tr} = P_{jr} / g = 3618 / 0,0277 = 130610 \text{ W}$
Q34	$P_{stator} = P_a - P_{tr} = 131578 - 130610 = 968 \text{ W}$ $P_{tr} = P_{jr} + P_{méca} + P_u \rightarrow P_{méca} = P_{tr} - P_{jr} - P_u = 130610 - 3618 - 125000$ $P_{méca} = 1992 \text{ W}$ Voir Document Réponse n° 2
Q35	$\eta \text{ total} = \eta \text{ mot} \cdot \eta \text{ var} = 0,95 \cdot 0,97 = 0,92$
Q36	Voir Document réponse N° 3
Q37	Voir Document réponse N° 3
Q38	$P_1 = 65 \text{ kW} \rightarrow 100 \%$ et $31,2 \text{ Hz}$ ou 75% et $41,6 \text{ Hz}$

Document réponse n°1



Document réponse n°2



Document réponse n°3

