

Épreuve E41 - Eau de Paris : éléments de correction

Question	Éléments de correction
Partie A	
Q1	$E_{10J}=10 \times 312 = 3,1 \text{ kW.h}$
Q2	$Q_u = \frac{E_{10J}}{V} = \frac{3100}{12} = 260 \text{ A.h}$
Q3	$Q_u = \frac{E_{10J}}{V} = \frac{3100}{12} = 260 \text{ A.h}$
Q4	$nb = \frac{Q_{nom tot}}{Q_{nom b}} = \frac{371}{212} = 2$ Il faut connecter 2 batteries en dérivation
Q5	$P_{max1000} = 100 \text{ W}$ et $P_{max800} = 73 \text{ W}$
Q6	$S = 1040 \times 640 = 0,67 \text{ m}^2 \Rightarrow P_{a800} = 800 \times 0,67 = 540 \text{ W}$ $\eta_{800} = \frac{P_{max800}}{P_{a800}} = 16 \%$
Q7	Le mois le plus défavorable pour la production d'énergie est le mois de janvier où : Irradiation $E = 41 \text{ kWh/m}^2$ $E_{moy} = \frac{E}{N_{jour}} = \frac{40000}{31} = 1,32 \text{ kW.h/m}^2 \text{ par jour}$
Q8	$E_{Sec} = E_{Noy} * 0,15 = 198 \text{ W.h.N}^{-2}$,
Q9	$S' = \frac{312}{E_{Elec}} = 1,6 \text{ m}^2$ \rightarrow la surface du panneau est insuffisante. Il en faudrait 3.
Q10	Points de fonctionnement Pour 1000 W/m^2 on a $P_{f1000} = 117 \text{ W}$ et pour 150 W/m^2 on a $P_{f150} = 17 \text{ W}$
Q11	$E = 17 \times 9 = 153 \text{ W.h}$ en hiver est insuffisant. Le point de fonctionnement n'est pas placé au point optimum qui serait obtenu pour une tension d'environ 30V.
Q12	Pour 1000 W/m^2 on a $P_{f1000} = 285 \text{ W}$ et pour 150 W/m^2 on a $P_{f150} = 36 \text{ W}$ $E = 36 \times 9 = 324 \text{ W.h}$: en hiver est suffisante car supérieure à 312Wh Le régulateur est bien adapté.
Q13	$I = \frac{P_{f1000}}{U_r} = \frac{285}{14,4} = 20 \text{ A}$
Q14	Steca 2010 il est annoncé à 20 A

Partie B	
Q15	$Q_S = Q_e$
Q16	$Q_{Smin} = \frac{10000}{24} = 420m^3/h \quad Q_{Pmin} = \frac{420}{3} \approx 140 m^3/h$ $Q_{Smax} = \frac{30000}{24} = 1250m^3/h \quad Q_{Pmax} = \frac{1250}{3} \approx 420m^3/h$
Q17	Le point 1 est à la pression atmosphérique, $P_1 = e_a$ si valeur, 0 (relatif) ou 1bar ou 10^5 Pa (absolu) accepté
Q18	$S = \frac{n \cdot D^2}{4} = 0,196 N^2$ $S_B = a \cdot b - c \cdot d = 30 N^2$
Q19	$Q_v = v_2 \cdot S$ $v_2 \cdot S = V_1 \cdot S_B$
Q20	La section de la canalisation étant constante $v_2 = v_3$ $v_2 = v_3 = \frac{1250}{\frac{3600}{0,2}} = 1,74 m/s$ et $v_1 = \frac{1250/3600}{30} = 0,0116m/s$
Q21	$\Delta H_{pompe} = h_{haut} - h_N + \frac{v_3^2 - v_1^2}{2 \cdot g} + \Delta h_{pertes} = 3,5 m$
Q22	Point placé sur la caractéristique à partir de HMT = 3,5m Le débit obtenu est d'environ 460 m ³ /h, légèrement supérieur au débit nécessaire, la pompe est correctement choisie
Q23	$\eta_{pompe} = 70\%$ pour un débit de 460 m ³ /h, une hauteur HMT=3,5m. On peut remarquer que cela correspond au point de fonctionnement optimum
Q24	$Q_P = \frac{1020}{3} = 340N^3/h$ Point A $f \approx 44HZ$
Q25	$nb = \frac{1020}{465} = 2,2$ donc 2 pompes en Tor fournissent $2 \times 465 = 930m^3/h$. La 3ème doit fournir le complément, soit 90 m ³ /h Point B d'où $f \approx 38 Hz$
Q26	Charge linéaire (modélisable par un ensemble de composants linéaires R,L) <ul style="list-style-type: none"> - Courant de forme d'onde sinusoïdale - Pas d'harmoniques - THD = 0%
Q27	$I_{1v} = 54A$ et $I_{Hv} = 24,3A$ donc $Thdi_{fv} = \frac{24,3}{54} = 45\%$
Q28	$I_{1c} = 54A$ et $I_{Hc} = 8,1 A$ donc $Thdi_{fc} = \frac{8,1}{54} = 15\%$
Q2*9	La solution la plus intéressante est celle dont le THDi est le plus faible donc la carte multi-pompe.

Partie C	
Q30	D : primaire en triangle y : secondaire en étoile n : neutre sorti au secondaire
Q31	$m = \frac{390}{20000} = 0,0195$
Q32	$I_2 = \frac{SN}{U\sqrt{3}} = 152A$
Q33	500W : pertes fer en majorité 1750W : pertes joules
Q34	$V_{1cc} = \frac{4,3 \cdot 20000}{100 \sqrt{3}} = 497 V$ $Z_s = \frac{m \cdot V_{1cc}}{I_{2cc}} = 0,064 \Omega$
Q35	$I_{cc} = \frac{m \cdot V_1}{z_s} \approx 3,5 kA$ On confirme les calculs du bureau d'étude