

HE 2 Devoir n°3 : lois générales en courant continu. Correction.

EX1 $\left. \begin{array}{l} W = P \times \Delta t \text{ et } W = 2,5 \times 1800 = 4500 \text{ W.h} \\ \Delta t = 2^h 15 \text{ min} = 2,25 \text{ h} \end{array} \right\} P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{4500}{2,25} = 2000 \text{ W}$

2. $P = UI \Rightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{2000}{240} = 8,3 \text{ A}$

EX2 1. Loi des nœuds en A : $i_2 = i^- + i_1$. Si $i^- = 0$, $i_2 = i_1$ (1)

2. Loi des mailles (maille MEAM) : $V_e - V_A - R_1 i_1 = 0$ or $V_A = 0$. $i_1 = \frac{V_e}{R_1}$ (2)

3. Loi des mailles (maille MSAM) : $V_S - R_2 i_2 - R_1 i_1 = 0 \Rightarrow V_S = R_2 i_2 + R_1 i_1$ (3)

4. $i_1 = i_2$ donc avec (3), $V_S = R_2 i_1 + R_1 i_1 = (R_1 + R_2) i_1$

Avec (2), $V_S = (R_1 + R_2) \frac{V_e}{R_1}$ d'où $A = \frac{V_S}{V_e} = \frac{R_1 + R_2}{R_1}$

EX3 1. R_2 et R_3 sont en série \rightarrow on applique la formule du diviseur de tension.

$$U_3 = E \frac{R_3}{R_2 + R_3}$$

2. d'où $U_3 (R_2 + R_3) = E R_3 \Rightarrow U_3 R_2 = E R_3 - U_3 R_3 = R_3 (E - U_3)$

et donc $R_2 = \frac{U_3}{E - U_3} R_3 = \frac{9 \times 1}{12 - 9} = 3 \text{ k}\Omega$

3. on a $U = -U_3 + U_4$

Or, avec le diviseur de tension, on peut écrire $U_4 = E \frac{R_4}{R_1 + R_4}$

donc $U = U_4 - U_3 = E \frac{R_4}{R_1 + R_4} - E \frac{R_3}{R_2 + R_3} = E \left(\frac{R_4}{R_1 + R_4} - \frac{R_3}{R_2 + R_3} \right)$

4. Si $U = 0$, $\frac{R_4}{R_1 + R_4} = \frac{R_3}{R_2 + R_3}$

d'où $R_4 (R_2 + R_3) = R_3 (R_1 + R_4)$ soit $R_4 R_2 + R_4 R_3 = R_3 R_1 + R_3 R_4$

$\Leftrightarrow \left(R_4 = \frac{R_3 \times R_1}{R_2} \right)$ donc $R_4 = \frac{3 \times 2}{1} = 6 \text{ k}\Omega$

EX4 1. R a pour rôle de limiter le courant dans la DEL.

2. $V_S - U_{\text{MAX}} - R i_0 = 0 \Rightarrow R = \frac{V_S - U_{\text{MAX}}}{i_0} = \frac{15 - 2,1}{0,01} = 1290 \Omega$

3. $P_S = R i_0^2 = 1290 \times (0,01)^2 = 0,129 \text{ W}$

4. $1000 \Omega < 1290 \Omega < 1500 \Omega$ Si on choisit 1000Ω , $i > 10 \text{ mA}$ | donc on choisit $R = 1500 \Omega$
Si on choisit 1500Ω , $i < 10 \text{ mA}$

EX5 1. $\eta = \frac{P_U}{P_E} \Rightarrow P_U = \eta \times P_E = 0,92 \times 30 = 27,6 \text{ kW}$

2. $P_{\text{perdue}} = P_E - P_U = 30 - 27,6 = 2,4 \text{ kW}$

3. $W = P_{\text{perdue}} \times \Delta t = 2,4 \times 5 = 12 \text{ kW.h}$