

CORRIGE GC 2004

A. Etude mécanique

A.1. $L = AB = \sqrt{44,5^2 + 108^2} = \underline{116,8 \text{ m}}$

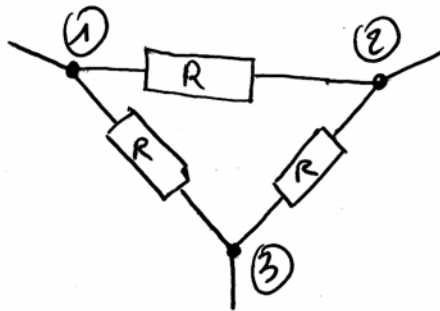
A.2. $W(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{AB} = F \times AB = 8 \cdot 10^6 \times 116,8 = 934\,468\,833 \text{ J}$
 $A \rightarrow B$
 $W(\vec{F}) \approx 934,5 \text{ MJ}$
 $A \rightarrow B$

A.3. $P = \frac{W}{t} = \frac{934,5 \cdot 10^6}{2 \times 60} = 7\,787\,240 \text{ W} \approx \underline{7,79 \text{ MW}}$

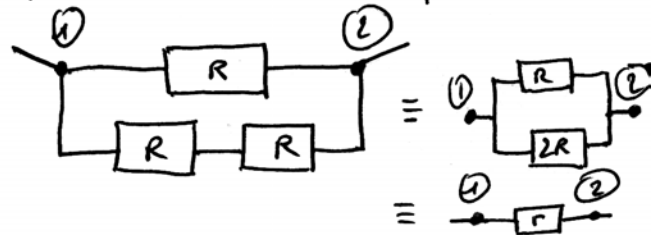
B. Etude électrique

B.1.1. Comme le moteur est couplé en triangle, chaque enroulement est soumis à la tension composée du réseau soit 400V.

B.1.2.



La résistance "vue entre deux phases" est r , telle que :



Soit $\frac{1}{r} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{2}{2R} + \frac{1}{2R} = \frac{3}{2R}$

Soit $r = \frac{2}{3} R$ et $\boxed{R = \frac{3r}{2}}$ $R = \frac{3 \times 0,01}{2} = \underline{0,015 \Omega}$

Si la résistance entre deux phases (r) vaut $0,01 \Omega$ alors, la résistance d'un enroulement (R) vaut $0,015 \Omega$.

B.1.3. a) $n_s = \frac{f}{p} = \frac{50}{2} = 25 \text{ tr/s} = 25 \times 60 = 1500 \text{ tr/min}$
car le moteur est tétrapolaire et le nombre de paires de pôles $p = 2$.

b) $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1455}{1500} = \frac{45}{1500} = 0,03 = \underline{3\%}$

c) $P_a = \frac{P_u}{\eta} = \frac{91\,000}{0,98} = 92\,857 \text{ W} \approx \underline{92,9 \text{ kW}}$

d) $P_a = \sqrt{3} U I \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P_a}{\sqrt{3} U \cos \varphi} = \frac{92\,857}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9}$
 $I \approx 148,92 \text{ A} \approx \underline{149 \text{ A}}$

e) $P_{js} = \frac{3}{2} r I^2 (= 3 R I^2) = \frac{3}{2} \times 0,01 \times 149^2 = 332,65 \approx \underline{333 \text{ W}}$

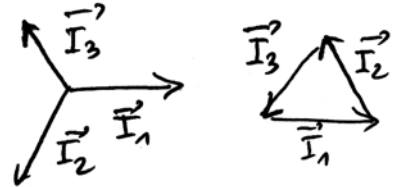
B.2.1. $R_L = R \times L = 0,01 \times 12 = 0,12 \Omega$

B.2.2. $P_J = 3 R_L I^2 = 3 \times 0,12 \times 149^2 = 7984 \text{ W} \approx \underline{7,98 \text{ kW}}$

B.2.3. La résistance du fil de neutre n'intervient pas dans les pertes en ligne car en triphasé équilibré, le courant de neutre est nul.

$$i_N = i_1 + i_2 + i_3 = 0$$

$$\vec{I}_N = \vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3 = \vec{0}$$



B.3.1. Voir document réponse.

B.3.2. $U_{\max} = 40 \times 10 = \underline{400 \text{ V}}$

$$T = 100 \mu\text{s} = 100 \cdot 10^{-6} \text{ s} = \underline{10^{-4} \text{ s}}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{10^{-4}} = 10^4 \text{ Hz} = 10\,000 \text{ Hz} = \underline{10 \text{ kHz}}$$

B.3.3. * arrêt $U_{\text{moy}} = \left(\frac{t_\alpha}{T}\right) \times U_{\max} = \frac{10}{100} \times 400 = \underline{40 \text{ V}}$

* marche $U_{\text{moy}} = \frac{95}{100} \times 400 = \underline{380 \text{ V}}$

* lorsque $t_\alpha \nearrow$, $U_{\text{moy}} \nearrow$ donc le MCC tourne plus vite.

DOCUMENT RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE