

Partie I

- 1) Donner les différentes sources d'énergie que l'on peut utiliser en génie électrique
- 2) Expliquer ce que représentent les notions de puissance active, de puissance réactive et de puissance apparente en génie électrique. Donner les expressions permettant de les calculer dans les réseaux électriques
- 3) Qu'est-ce qu'un transformateur ? Donner son rôle et son utilité en génie électrique
- 4) On alimente un transformateur avec une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $V_{1\text{eff}} = 220\text{V}$. Ce transformateur possède $n_1 = 100$ spires au primaire et $n_2 = 50$ spires au secondaire et, calculer $V_{2\text{eff}}$, la valeur efficace de la tension qu'il va délivrer au secondaire.

Partie II

Une installation industrielle alimentée par une tension alternative sinusoïdale de fréquence **50Hz** et de valeur efficace $V_{\text{eff}} = 220\text{V}$ comprend :

- un moteur absorbant un courant de valeur efficace $I_{\text{eff}} = 10\text{A}$ et ayant un facteur de puissance $\cos\phi = 0,8$.
- un moteur de puissance utile $P_u = 3\text{kW}$ ayant un rendement de **0,8** et un facteur de puissance de **0,85**
- l'éclairage assuré par **10** lampes de **100W** chacune

- 1) Calculer la puissance active et la puissance réactive pour chaque récepteur de l'installation
- 2) Faire le bilan de puissance de l'installation et en déduire la puissance apparente **S** totale de l'installation
- 3) Déduire de la puissance apparente de l'installation le facteur de puissance de l'installation et le courant total qu'elle absorbe

Partie I

Corrigé

1,5^t 1) Les sources d'énergie sont :

Le soleil : Photovoltaïque Le vent : les éoliennes ; Les barrages : Hydro-électricité

Combustibles : Gaz, Pétrole : Turbines à gaz, Vapeur etc..

1,5^t 2) Les puissances

La puissance active est la puissance fournie par la source au récepteur et qui est réellement transformée en travail $P = V_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \cos\phi$

La puissance réactive est la puissance échangée par la source et le récepteur sans avoir effectué un travail $Q = V_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \sin\phi$

La puissance apparente est la puissance caractérisant l'installation et servant à son dimensionnement $S = V_{eff} \cdot I_{eff} \quad S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

1,5^t 3) Le transformateur est une machine électrique statique qui permet de transformer une tension alternative sinusoïdale en une autre tension sinusoïdale de même fréquence mais d'amplitude généralement différente

Son utilité réside dans le fait qu'on peut obtenir des tensions d'amplitude autre que celle standard livrées par le fournisseur public de l'énergie. Dans les réseaux de distribution l'élévation de la tension permet d'avoir de faibles courants et ainsi réaliser le transport d'énergie en haute tension permettant de diminuer les pertes dans les lignes.

1,5^t 4) Etant donné que le rapport des tensions primaire et secondaire est du même ordre que le rapport des nombres de spires alors :

$$N_1/N_2 = V_1/V_2 \quad V_2 = V_1(N_2/N_1) \quad V_2 = 220 * (50/100) = 110V$$

Partie 2

3^t Puissances active et réactive des récepteurs

Moteur 1 $P = V_{eff} \cdot I_{eff} \cdot \cos\phi \quad P = 1760W \quad Q = P \tan\phi \quad Q = 1320VAR$

Moteur 2 $P = P_u/\eta \quad P = 3750W \quad Q = P \tan\phi \quad Q = 2324VAR$

Eclairage $P = 10 \cdot 100 \quad P = 1000W \quad Q = 0$

Bilan de puissance

1,5^t $P_t = 1760 + 3750 + 1000 = 6510W \quad Q_t = 1320 + 2324 + 0 = 3644VAR \quad S = 7460VA$

1,5^t $\cos\phi = P_t/S = 6510/7460 = 0,87 \quad I = S/U = 7460/220 = 33,91A$

