



Corrigé type d'examen

Questions de cours (8 pts)

1- Qu'est-ce qu'un transformateur et quel est son rôle ?

Le transformateur est une machine électrique statique permettant un changement de tension alternative avec un excellent rendement. **2 pts**

Il peut être utilisé en abaisseur de tension (alimentation des appareils) ou en élévateur de tension (transport de l'énergie électrique). **2 pts**

2- Quels sont les pertes de puissance d'un transformateur ?

perles joule dans les enroulements. **1 pt**

perles fer dans le circuit magnétique. **1 pt**

3- Exprimer le rapport entre le nombre de spires (N_1 et N_2) d'un transformateur parfait en fonction du rapport de tensions primaire et secondaire (V_1 et V_2), puis en fonction du rapport de courant primaire et secondaire (I_1 et I_2).

$$m = N_2/N_1 = V_2 / V_1 \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$m = N_2/N_1 = I_1 / I_2 \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Exercice 1 : (12 pts)

1. Quelle est la puissance active consommée par les ampoules ?

$$P_1 = 10 \times 75 = 750 \text{ W} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

2. Quelle est la puissance réactive consommée par un moteur ?

$$Q_3 = P_3 \tan \phi_3 = 1125 \text{ VAR} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

3. Quelles sont les puissances active et réactive consommées par l'installation ?

$$P_t = 750 + 1875 + 3 \times 1500 = 7,125 \text{ kW} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$Q_t = 0 + 0 + 3 \times 1125 = 3,375 \text{ kvar} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

4. Calculer le facteur de puissance global?

Puissance apparente de l'installation

$$S_t = (P_t^2 + Q_t^2)^{1/2} = (7,125^2 + 3,375^2)^{1/2} = 7,884 \text{ kVA} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Facteur de puissance :

$$\cos\varphi = P_t/S_t = 7,125/7,884 = 0,90 \quad 1 \text{ pt}$$

5. Quelle est l'intensité efficace du courant dans le câble de ligne ?

$$I = S_t/V = 7887/230 = 34,3 \text{ A} \quad 1 \text{ pt}$$

6. Quelle doit être la capacité du condensateur pour relever le facteur de puissance à 0,93 ?

Un condensateur ne consomme pas de puissance active donc l'installation consomme toujours

$$P' = P = 7,125 \text{ kW.} \quad 1 \text{ pt}$$

$$\cos\varphi' = 0,93 \text{ d'où } \tan\varphi' = 0,4$$

$$Q' = P' \tan\varphi' = 7,125 \times 0,4 = 2,85 \text{ kvar} \quad 1 \text{ pt}$$

Le condensateur consomme la puissance réactive : $Q_c = Q' - Q = 2850 - 3375 = -525 \text{ vars}$ **1 pt**
($Q_c < 0$: un condensateur est un générateur de puissance réactive).

$$Q_c = -V^2 C \omega \text{ d'où } C = 32 \mu\text{F} \quad 1 \text{ pt}$$

7. Quel est l'intérêt ?

Compensation d'énergie réactive **1 pt**