

TD 4 : Transformateur monophasé parfait

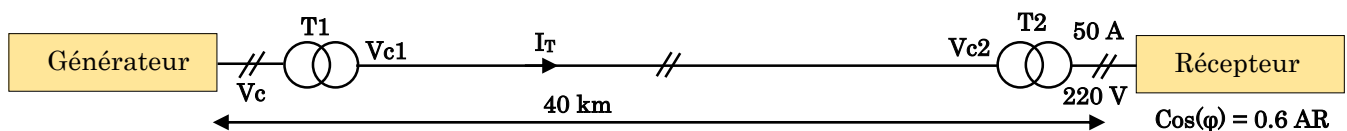
Exercice 1 : Transformateur parfait alimente une charge RL

Soit un transformateur parfait 380V/220V 50 Hz de puissance apparente nominale $S = 2 \text{ kVA}$. La section du circuit magnétique sera de 4 dm^2 . L'induction maximale dans le circuit magnétique ne doit pas dépasser $3,5 \text{ T}$.

1. Calculer les courants nominaux I_{1N} , I_{2N} et le rapport de transformation m .
2. Calculer les nombres de spires du primaire N_1 et du secondaire N_2 .
3. La charge inductive est constituée d'une résistance $R=20 \Omega$ en série avec une inductance $L = 50 \text{ mH}$.
 - Tracer le schéma de fonctionnement « transformateur et la charge ».
 - Calculer l'impédance de la charge et déduire le module et le déphasage φ .
 - Calculer les puissances active P_2 et réactive Q_2 du secondaire de transformateur.
 - Déduire les puissances active P_1 et réactive Q_1 du primaire du transformateur.

Exercice 2 : Transformateur pour le transport de l'énergie électrique

On désire alimenter sous une tension alternative de 220 V un récepteur monophasé absorbant 50 A avec un facteur de puissance de $0,6$ arriéré (inductif). Ce récepteur est situé à l'extrémité d'une ligne bifilaire de 40 km de longueur dont chaque conducteur en cuivre de résistivité $1,6 \cdot 10^{-8} \Omega/\text{m}$, possède une section de 1 cm^2 . On utilise deux transformateurs parfaits identiques T_1 et T_2 . T_1 est utilisé en élévateur de tension et T_2 en abaisseur. Le rapport des nombres de spires est de 25 .



1. Calculer la longueur de ligne reliant le générateur et récepteur L_f et déduire la résistance de ligne R_f .

Cas 1 : Dans un premier temps, on n'utilise pas de transformateur.

2. Calculer la tension V_c à imposer à l'entrée de la ligne pour alimenter correctement le récepteur 220V.
3. Calculer la puissance perdue pendant le transport.
4. Calculer le pourcentage des pertes par rapport à la puissance utile transportée

Cas 2 : On utilise désormais les transformateurs T1 et T2.

5. Calculer la tension d'alimentation du primaire V_{c2} du transformateur T2 afin d'alimenter correctement le récepteur.
6. Calculer la tension au secondaire V_{c1} du transformateur T1.
7. Calculer la tension V_c à imposer à l'entrée de la ligne (Primaire de T1). Cette tension est-elle raisonnable ?
8. Calculer le courant I_T transporté en HT (entre le transformateur T1 et T2) et déduire la puissance perdue pendant le transport.
9. Calculer le pourcentage des pertes par rapport à la puissance utile transportée
10. Commenter les résultats trouvés