

**TD : Transformateur monophasé parfait**

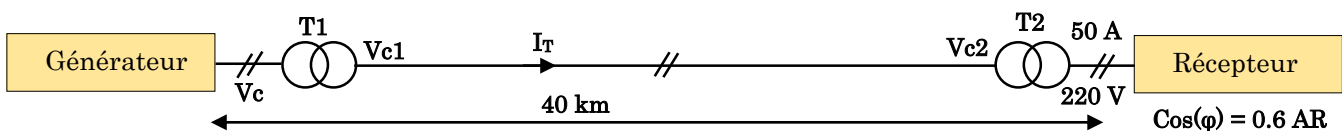
**Exercice 1 : Transformateur parfait alimente une charge RL**

Soit un transformateur parfait 380v/220v 50 Hz de puissance apparente nominale  $S = 2 \text{ kVA}$ . La section du circuit magnétique sera de  $4 \text{ dm}^2$ . 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  $R=20 \text{ } \Omega$  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  $\varphi$ .
  
  - 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  $220 \text{ V}$  un récepteur monophasé absorbant  $50 \text{ A}$  avec un facteur de puissance de  $0,6$  arrière (inductif). Ce récepteur est situé à l'extrémité d'une ligne bifilaire de  $40 \text{ km}$  de longueur dont chaque conducteur en cuivre de résistivité  $1,6 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega/\text{m}$ , possède une section de  $1 \text{ cm}^2$ . 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