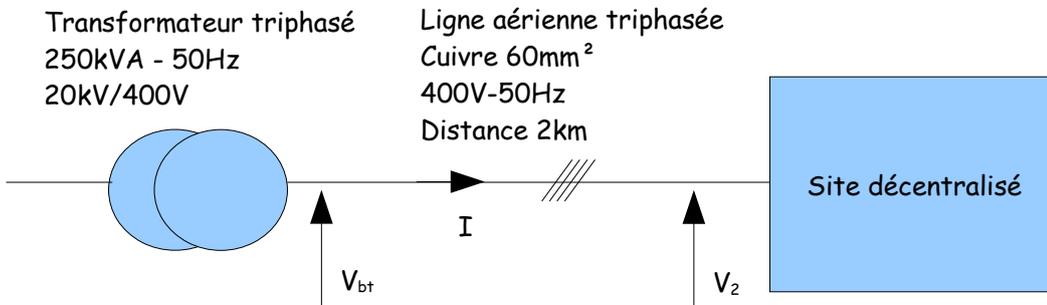




Nombre de séances consacrées	2
consignes	Travail par groupe désigné par l'enseignant Questions attribuées par l'enseignant
Évaluation	Relève 1 doc écrit par groupe – tirage au sort.

DESCRIPTION



Transformateur triphasé
 250kVA - 50Hz
 20kV/400V

Ligne aérienne triphasée
 Cuivre 60mm²
 400V-50Hz
 Distance 2km

Site décentralisé

Le site décentralisé est alimenté par un transformateur triphasé 20kV/400V de 250kVA.

On note V_0 la tension simple à vide du transformateur. Cette tension est réglable.

On note V_{bt} la tension simple disponible au secondaire du transformateur.

On note V_2 la tension simple disponible sur le site décentralisé. On note I le courant de ligne.

TRANSFORMATEUR

Le secondaire du transformateur est caractérisé pour chaque phase par une résistance $R_{bt}=2,92m\Omega$ en série avec une réactance $X_{bt}=8,5m\Omega$.

LIGNE

La ligne aérienne est constituée de conducteurs en Cuivre de section 60mm².

La norme NFC15-500 permet de calculer la résistance R_L et la réactance X_L de chaque conducteur à l'aide des tableaux suivants :

Tableau 1 – Résistivité à 20 °C selon la NF EN 60909-0 (C 10-120), en mΩ . mm² / m

	Cuivre	Aluminium
ρ_0	18,51	29,41

Tableau 3 – Réactance linéique des conducteurs (λ) en mΩ / m

	λ
Câbles multiconducteurs ou Câbles monoconducteurs en tréfilé	0,08

CHARGE

On a relevé les grandeurs suivantes sur ce site :

$$P_2=+15,5kW ; Q_2=+16,3kVAR ; S_2=20,0kVA ; Fp_2=0,776 ; U_2=400V$$

Cette charge est équilibrée, le courant dans le neutre est nul. On considère donc le conducteur de



neutre comme un fil sans résistance ni réactance.

On suppose que les tensions simples d'une même phase V_0, V_{bt}, V_2 sont en phase.

On les prend comme référence de phase.

QUESTIONS

Question - 1- Calculer le courant de ligne complexe \underline{I} .

Question - 2- Calculer R_L et X_L , éléments modélisant un conducteur.

Question - 3- Dessiner le schéma équivalent d'une phase où apparaissent :

- la charge,
- les tensions V_0, V_{bt}, V_2 et le courant I ,
- les éléments du modèle équivalent du secondaire du transformateur R_{bt} et X_{bt} ,
- les éléments du modèle équivalent d'un conducteur R_L et X_L ,
- les éléments du modèle du conducteur de neutre.

Question - 4- Identifier sur ce schéma la chute de tension dans le conducteur ΔV_L et la chute de tension au secondaire du transformateur ΔV_{bt} .

Question - 5- écrire l'expression de la chute de tension complexe $\Delta \underline{V}_L$. Calculer la chute de tension efficace ΔV_L . Exprimer cette chute de tension en % de la tension V_2 .

Question - 6- Rechercher l'expression de la chute de tension dans un câble. Comparer cette relation avec la Q5. Appliquer cette relation.

Question - 7- Écrire l'expression de la chute de tension complexe $\Delta \underline{V}_{bt}$. Calculer la chute de tension efficace ΔV_{bt} . Exprimer cette chute de tension en % de la tension V_2 .

Question - 8- Rechercher l'expression de la chute de tension au secondaire d'un transformateur. Comparer cette relation avec la Q7. Appliquer cette relation.

Question - 9- Calculer la tension V_0 qui permet d'obtenir la tension V_2 dans ces conditions de fonctionnement.

Selon la norme NFC15-100, La tension efficace disponible doit être de 230V +-10 %.

La puissance demandée peut varier de 0 à P2.

Question - 10- Vérifier que la tension V_2 respecte la norme. Proposer une solution si ce n'est pas le cas.