



EXERCICES

TRAVAUX PRATIQUES

UTILISATION DU LOGICIEL

CANECO BT



Étape 1 : Présentation de l'installation électrique

Nous allons étudier une installation électrique comprenant plusieurs éléments à analyser et dimensionner à l'aide du logiciel CANECO BT. Voici les données de départ :

1. Le transformateur

- **Type** : Transformateur de 630 kVA 20kV/400V, à huile.
- **Régime de neutre** : TN.
- **Liaison vers le TGBT** :
 - Distance : 5 ml.
 - Type de câble : U1000R2V posé sur un chemin de câble perforé dédié.
 - Neutre : Commun avec la protection électrique.

2. Le Tableau Général Basse Tension (TGBT)

- Équipé d'un **disjoncteur général ouvert MTZ1 10 H1 Micro 5.0X**, calibré au courant nominal du transformateur.
- Le disjoncteur alimente un jeu de barres principal.

Depuis ce TGBT, nous alimentons :

- **Deux tableaux divisionnaires.**
- **Un départ divers.**

Étude des départs depuis le TGBT

2.1. Premier tableau divisionnaire

- **Distance** : 90 ml.
- **Charge** :
 - Puissance consommée : 98 kW.
 - Facteur de puissance ($\cos \phi$) : 0,93.
- **Type de câble** :
 - Unipolaire rigide en aluminium, posé en trèfle sur un chemin de câble perforé.
 - Présence de **5 autres circuits à proximité** répartis sur 2 couches.
 - Le **PE** est commun du **neutre**.
- **Conditions d'installation** :
 - Température ambiante : 20°C.
- **Protection électrique** :
 - Choisir une protection adaptée, calibrée pour correspondre précisément à la consommation.

2.2. Deuxième tableau divisionnaire

- **Distance** : 35 ml.
- **Charge** :
 - Puissance apparente : 250 kVA.
- **Type de câble** :
 - Cuivre rigide posé à plat sur un chemin de câble perforé dédié.
 - Le **PE** est séparé du **neutre**.



- **Conditions d'installation :**
 - Température ambiante : 30°C.
- **Protection électrique :**
 - Dimensionner une protection calibrée au plus juste en fonction de la consommation.

2.3. Troisième départ divers

- **Consommation :**
 - Puissance réactive : 102,3 kVAR.
 - Facteur de puissance ($\cos \phi$) : 0,88.
 - **Type de câble :**
 - Multipolaire souple, enterré sous 3 profilés horizontaux.
 - Température ambiante : 30°C.
 - À proximité de **2 autres circuits enterrés**.
 - Le **PE** est séparé du **neutre**.
 - Distance : 135 ml
 - **Protection électrique :**
 - Inclure un différentiel de **1A**, dimensionné la protection en fonction des caractéristiques de la charge.
-

Questions théoriques

1. **Transformateur**
 - Expliquez le rôle du régime de neutre TN dans cette installation. Quels avantages et inconvénients présente-t-il par rapport à un régime TT ou IT ?
 - Quelles seraient les conséquences d'un surdimensionnement ou sous-dimensionnement pour un Transformateur ?
2. **TGBT**
 - Quels sont les critères principaux pour choisir un disjoncteur?
 - Pourquoi le disjoncteur général du TGBT est-il calibré au courant nominal de la source ?
3. **Câblage et installation**
 - Quelle est l'influence de la température ambiante et de la méthode de pose sur le dimensionnement des câbles ?
 - Expliquez l'importance de vérifier les chutes de tension dans une installation électrique.
4. **Protections**
 - Quelle est la différence entre un disjoncteur magnétothermique et un disjoncteur différentiel ?



Exercices de calcul

1. Dimensionnement des câbles

Premier tableau divisionnaire

- Données :
 - Puissance active : $P = 98 \text{ kW}$
 - $\cos \phi : 0,93$
 - Distance : 90 ml
 - Aluminium rigide, pose en trèfle.
 - Température ambiante : 20°C

Question :

Calculez l'intensité nominale I dans cette liaison.

2. Protection du troisième départ

Données :

- Puissance réactive : $Q=43.5 \text{ kVAR}$.
- $\cos \phi : 0,88$
- Distance : 25 ml
- Câble multipolaire souple, enterré.

Questions :

1. Calculez la puissance apparente S et la puissance active P à partir des données.

2. Calculez l'intensité I dans cette liaison.

Questions :

1. Si la chute de tension dépasse les valeurs admissibles, quelles solutions pouvez-vous proposer pour remédier à ce problème ?
2. Lorsqu'un circuit passe à proximité d'autres circuits, quelles influences pourraient apparaître et comment les limiter ?
3. Si la température ambiante augmente de 10°C au-delà des valeurs initiales, comment cela impacte-t-il les câbles ?

Étape 2 : Étude du tableau en aval

Nous nous plaçons en aval du tableau N°2, qui alimente un plateau comprenant 8 bureaux et une zone accessible au public. Voici les détails de l'installation :

1. Configuration générale du tableau

1. Interrupteur général :

- Permet de commander l'ensemble du tableau.
- Relié à un jeu de barres passant par une centrale de mesure.

2. Conditions d'installation :

- Les câbles de l'installation cheminent sur des chemins de câble perforés.
 - Température ambiante : 30°C.
 - Coefficient de proximité : au plus défavorable sur une seule couche.
 - Distance : les équipements se trouvent à 45 m autour du tableau électrique.
-

2. Description des départs

2.1 Général "Prise de Courant N-ERP"

Un disjoncteur général.

- **Alimente :**
 - 8 départs "PC bureau" numérotés de 1 à 8.
 - **Caractéristiques des départs PC :**
 - Chaque départ protège 5 prises de courant.
 - Puissance maximale par départ : 3,5 kW.
 - Facteur de puissance ($\cos \phi$) : 0,95.
 - La protection des personnes est obligatoire pour chaque départ.
 - **Réserves :**
 - 2 départs équipés en réserve.
-

2.2 Général "Prise de Courant ERP"

- **Alimente :**
 - 1 départ pour 2 distributeurs de boisson.
 - 1 départ pour une machine à café.
 - 2 départs pour des prises "Ménage".
 - **Caractéristiques des départs :**
 - Identiques aux prises de courant des bureaux.
 - **Réserves :**
 - 2 départs équipés en réserve.
-

2.3 Général "Éclairage"

Un disjoncteur « Général Eclairage » qui alimente les interrupteur ainsi qu'une Télécommande des Blocs de Secours (TBS).

1. Éléments protégés :

○ Interrupteur différentiel N-ERP :

- Le différentiel protège les équipements situés dans les zones non ERP (bureaux).
- Alimente des circuits d'éclairage couvrant **2 bureaux par départ**.
- **Consommation estimée par départ** : 1,2 kVA.
- **Réserves** : 2 départs équipés en réserve.

○ Interrupteur différentiel ERP :

- Le différentiel protège les équipements situés dans les zones ERP (espaces publics).
- Alimente des circuits d'éclairage pour :
 - **Salle d'attente.**
 - **Circulation.**
 - **Sanitaires.**
- **Consommation estimée par départ** : similaire à celle des bureaux.
- **Réserves** : 3 départs en réserve équipés.

2. Télécommande des blocs de secours :

- Protège la commande des blocs autonomes d'éclairage de sécurité.
 - La TBS ayant une consommation faible, nous la protégerons avec un disjoncteur 4A.
 - Chaque bureau et zone de circulation est équipé de blocs de sécurités.
-

2.4 Général "CVC"

• Alimente :

- 2 protections pour des moteurs d'unité extérieure :
 - **Moteur 1** : $P_a = 15,36 \text{ kW}$, $\cos \phi = 0,96$, distance : 80 m.
 - **Moteur 2** : $P_a = 20,76 \text{ kW}$, $\cos \phi = 0,98$, distance : 80 m.
 - **Protection spécifique** : gérer le pic de démarrage ($8 \times I_n$).
- 3 protections pour des VMC dans le plateau de bureau (consommation par VMC : 2,5 kW Mono, $\cos \phi = 0,88$).

• Réserves :

- 1 en 4x16 A.
- 2 en 2x16 A.

2.5 Départs directs depuis le jeu de barres

- **TD 1er étage se trouvant à 35 mètres : 4x63 A.**
 - **TD 2e étage se trouvant à 40 mètres : 4x32 A.**
 - **Ascenseur qui se trouve à 50 mètres :**
 - Protection demandée : disjoncteur TRI+N, courbe C, différentiel type B 300 mA.
 - Puissance maximale : 15 kVA.
 - **Protection comptage :**
 - Les compteurs ayant une faible consommation nous les protégerons avec un départ en 4A
-

3. Exigences spécifiques

- **Sélectivité :**
 - Les circuits PC et ECL doivent être protégés avec une sélectivité fonctionnelle minimum.
 - Les départs sous les généraux des prises de courant ne doivent pas être en filiation avec la protection amont.
 - **Comptage :**
 - Tous les disjoncteurs généraux et départs directs devront être munis d'un compteur d'énergie.
 - **Généraux :**
 - Tous les disjoncteurs généraux devront avoir un écart de 2 calibres avec la protection en aval.
-

Questions

1. Généralités

- Pourquoi est-il important d'utiliser une centrale de mesure sur le tableau ?
- Quelle est la différence entre une protection "NERP" et "ERP" ?

2. Protection des circuits

- Quelle intensité nominale calculez-vous pour un départ "PC bureau" alimentant 5 prises ?
- Quelle protection recommanderiez-vous pour le moteur 1, sachant qu'il doit supporter un pic de démarrage de $8 \times I_n$?

3. Réserves

- À quoi servent les départs en réserve équipés ?