|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Classe** de première bac pro. | **Thématique :**  Développement durable  Evolution des sciences et techniques | **Module Géométrie**  Vecteur 1 & 2 |

***Modification de l’installation électrique d’un super marché***



Pour répondre aux besoins de ses clients les responsables du magasin Super U ont décidé d’installer une boulangerie pâtisserie et d’agrandir la zone commerciale.

Dans un but de diminution du coût d’approvisionnement en énergie électrique, le fournisseur d’électricité demande à ce que le facteur de puissance soit maintenu à une valeur supérieure ou égale à 0,93. Soit tan ϕ = 0,4

Pour ce faire, le bureau d’étude prévoit l’installation d’une batterie de compensation d’énergie réactive supplémentaire d’environ 40 kVAR. La batterie de compensation sera

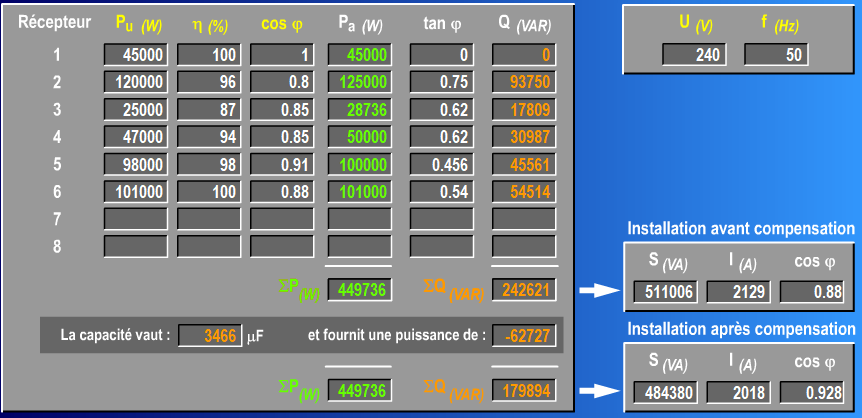
En tant que technicien, vous allez participer à la mise en place de ce système de compensation.

Vous êtes en possession des schémas du TGBT de l’installation avant et après extension. Ces documents figurent en annexe.

On vous demande d’identifier les différentes puissances électriques mises en jeu, leur impact sur le bilan énergétique global de l’installation.

**Partie 1 : Bilan des puissances de l’installation existante**

Un programme de calcul donne le bilan des puissances suivant avant extension :



**Installation existante**

1. A l’aide des documents **en annexe (synoptique du TGBT avant extension)** et du bilan des puissances ci-dessus**,** indiquer la nature de chaque récepteur (résistif – inductif – capacitif).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Départ** | **Récepteur** | **Désignation du récepteur** | **Nature du récepteur** |
| DT1 |  | Batterie de condensateur | ……………………… |
| DT2 | Récepteur 6 | Tableau Départ bureaux et mail normal | ……………………… |
| DT3 | Récepteur 1 | Tableau Départ chauffage | ……………………… |
| DT4 | Récepteur 2 | Tableau Départ îlot charcuterie | ……………………… |
| DT5 | Récepteur 3 | Tableau snaking | ……………………… |
| DT6 | Récepteur 4 | Tableau Départ non secouru laboratoire | ……………………… |
| DT7 | Récepteur 5 | Tableau Départ non secouru SDV | ……………………… |

1. A l’aide du guide des métiers de l’électrotechnique (rubrique S0.2 –M7), compléter le tableau ci-dessous.

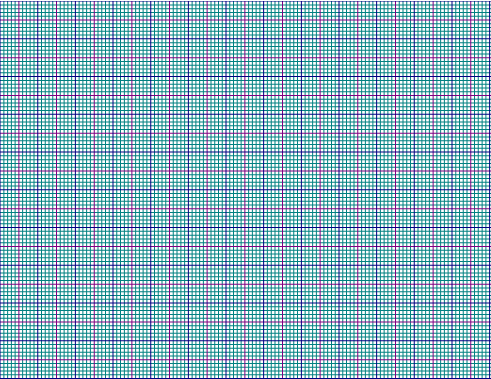
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Récepteur | Oscillogramme | Graphe de Fresnel | Grandeurs caractéristiques | |
| Condensateur  Résultat de recherche d'images pour "image de condensateur"    Symbole :…………. | A partir de l’oscillogramme indiquer quelle grandeur est en avance (I ou U) ?  ……………………………….  ….…………………………… | Indiquer, sur le graphe ci-dessus, le sens de l’angle de déphasage. | Indiquer par une croix, la puissance consommée par ce récepteur | |
| P | Q |
| 0 | -U\*I  π/2 |
|  | |
| Inductance    Symbole :………… | A partir de l’oscillogramme indiquer quelle grandeur est en avance (I ou U) ?  ……………………………….  …………………………........ | Indiquer, sur le graphe ci-dessus, le sens de l’angle de déphasage. | Indiquer par une croix, la puissance consommée par ce récepteur | |
| P | Q | |
| 0 | U\*I | |
|  | |
| Résultat de recherche d'images pour "image d'une résistance"Résistance  Symbole :…………. | A partir de l’oscillogramme que peut-on dire de I et de U ?  ………………………………………………………………. |  | Indiquer par une croix, la puissance consommée par ce récepteur | |
| P | Q | |
|  |  | |
|  | |

**Information importante :**

***Dans la réalité, ces trois dipôles coexistent dans la plupart des récepteurs. Les moteurs, les transformateurs, sont composés de bobinages qui absorbent une énergie dite réactive, pour l’établissement du champ magnétique en plus de l’énergie active.***

1. A partir du bilan des puissances ci-dessus, représenter sur le papier millimétré ci-dessous, les vecteurs PT1, QT1, ST1 correspondants respectivement aux puissances totales active, réactive et apparente de l’installation avant extension, en utilisant l’échelle de dessin ci-dessous :

**ECH** : 1cm pour 50 kW ; 1cm pour 50 kVAR ; 1cm pour 50 kVA



1. Représenter l’angle ϕ sur le triangle des puissances réalisé ci-dessus.
2. Mesurer cet angle avec un rapporteur puis calculer le cos ϕ.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Calculer à partir du graphique ci-dessus, la norme du vecteur ST1

………………………………………………………………………………………………………….

1. Comparer le cos ϕ et la puissance apparente obtenus dans les questions 5 et 6 avec celles du tableau de mesures avant extension.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. A partir du graphique, quelles serait l’influence, sur les puissances PT1, QT1, ST1 de l’augmentation de l’angle ϕ.

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

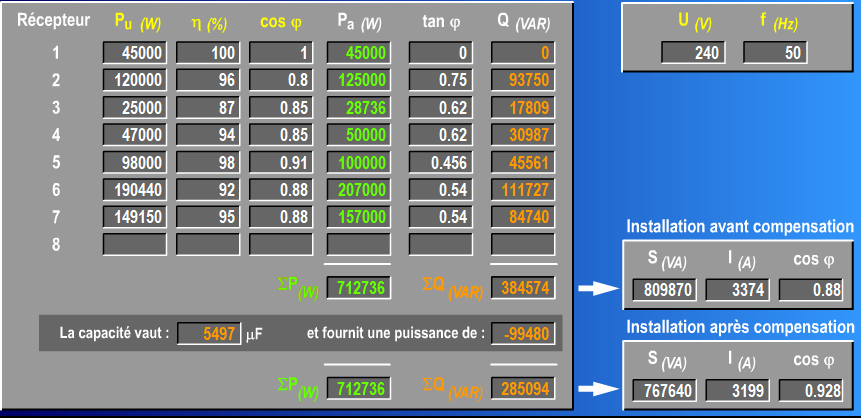
1. Donner la valeur du cos ϕ préconisé par le fournisseur d’énergie. L’installation est-elle conforme ?

…………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………..

**Partie 2 : Vérification de l’installation après l’extension**

Le programme de calcul donne le bilan des puissances suivant après extension :



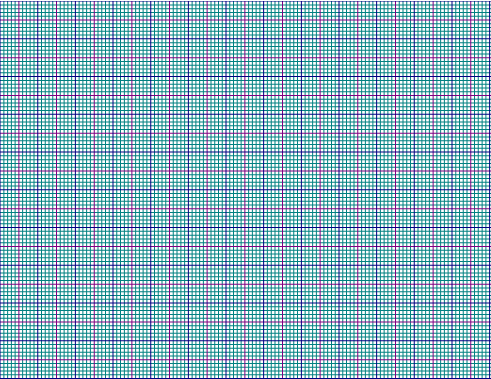
1. En vous aidant de la démarche précédente, proposer une méthode graphique permettant de vérifier que la nouvelle installation avec compensation totale de 100 kVAR est conforme aux recommandations du fournisseur.

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

**Information importante :**

***Dans une installation électrique la compensation d’énergie réactive est réalisée par une batterie de condensateurs.***

**ECH** : 1cm pour 60 kW ; 1cm pour 60 kVAR ; 1cm pour 60 kVA



1. Représenter sur le graphique ci-dessus les vecteurs de PT, QT, ST avant compensation (voir bilan des puissances après extension).
2. Représenter sur ce graphique le vecteur Qc correspondants à l’énergie de compensation.
3. Sachant que l’installation avant extension disposait d’un système de compensation de 60 kVA, donner la puissance de la batterie de compensation à rajouter.

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

**Annexes**

