

## **1 Présentation.**

Le devoir qui vous est proposé est inspiré du sujet d'avant-projet du BTS Electrotechnique de la session 2010.

Les documents nécessaires à cette partie sont fournis en annexe.

*L'alimentation de nouvelles machines d'usinage et du nouveau système d'aspiration, entraîne une modification de la distribution du hall 1.*

*Dans cette partie il s'agit d'alimenter en énergie les deux systèmes d'aspiration venant du hall 1 (réseau CELASHI et WEEKE), en respectant les contraintes normatives et la sécurité des biens et des personnes.*

*Vous allez dimensionner :*

*le câble d'alimentation de ces deux systèmes d'aspiration,  
le disjoncteur de protection de cet ensemble.*

*L'usine est alimentée par un réseau triphasé 20 kV. Un poste HTA/BTA se trouve à l'entrée du hall 1. Le schéma de liaison à la terre est de type TNC.*

*Le schéma unifilaire, donné en annexe, présente un extrait de la distribution du hall1 et ses caractéristiques électriques.*

## **2 Questions.**

### **2.1 Calcul du courant d'emploi $I_b$ .**

La puissance active en amont de l'aspiration du réseau WEEKE est de 99 kW.

La puissance active en amont de l'aspiration du réseau CELASHI est de 121 kW.

Le facteur de puissance est identique pour les deux réseaux et égal à 0,66.

2.1.1 En déduire la puissance apparente au niveau disjoncteur Q6.

2.1.2 Calculer le courant  $I_b$  que devra véhiculer le câble C2.

### **2.2 Calcul du courant $I'z$ .**

$I'z$  est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation (document annexe). Son intensité vous permettra de déterminer la section des conducteurs.

On prendra  $I_z = I_b$  et  $K_n = K_s = 1$

2.2.1 Calculer  $I'z$  en respectant les contraintes de la norme ATEX (voir annexe), puis déterminer la section des conducteurs du câble C2 (on prendra  $S_{PH} = S_{PEN}$ ).

### **2.3 Choix du disjoncteur Q6.**


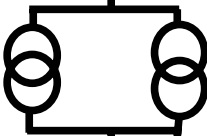




Le réglage du déclencheur sera choisi avec la possibilité de régler un court retard, un long retard et sans temporisation.

2.3.1 Après avoir consulté et complété le document réponses, calculer le courant de court circuit triphasé en aval du disjoncteur Q6.

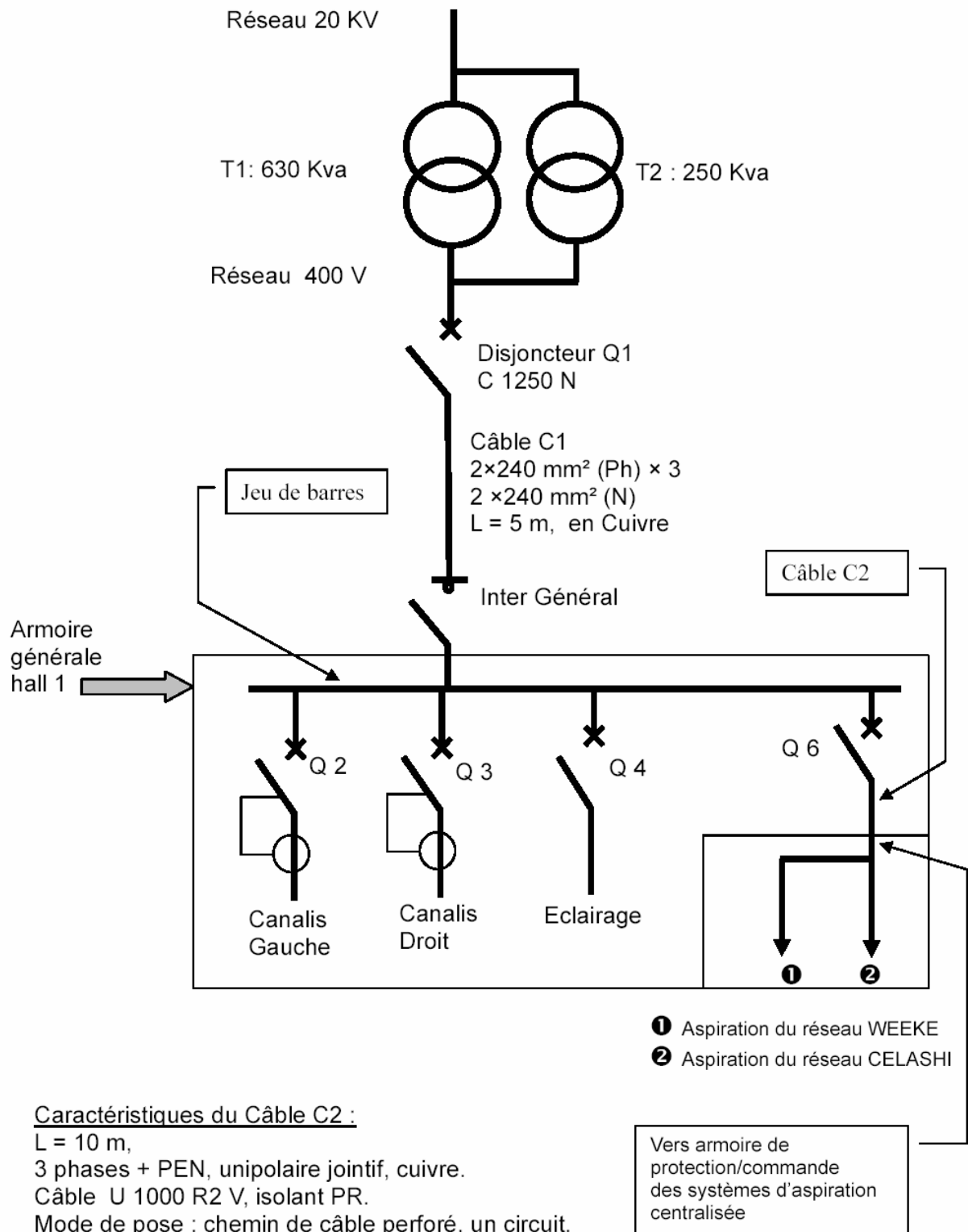
2.3.2 Donner la référence complète du disjoncteur et de son déclencheur électronique Q6.

### 3 Annexes.

#### 3.1 Document réponse à compléter.

| Schémas   | Partie de l'installation                     | Résistance en $m\Omega$ | Réactance en $m\Omega$ |
|---|--|-------------------------|------------------------|
|    | Réseau amont<br>Skq = 500 MVA                | 0,04                    | 0,35                   |
|    | S1 = 630 KVa<br>S2 = 250 KVa                 | 3,06                    | 9,14                   |
|    | Disjoncteur général<br>Q1                    | 0                       | 0                      |
| Câble C1  | Liaison transformateurs interrupteur général | ..... ?                 | ..... ?                |
|  | Interrupteur général                         | 0                       | 0                      |
|  | Jeux de Barre                                | 0                       | 0                      |
|  | Disjoncteur Q6                               | 0                       | 0                      |
| Total   |  | ..... ?                 | ..... ?                |

## 3.2 Schéma unifilaire de la distribution BT.

Caractéristiques du Câble C2 :

L = 10 m,

3 phases + PEN, unipolaire jointif, cuivre.

Câble U 1000 R2 V, isolant PR.

Mode de pose : chemin de câble perforé, un circuit.

Température ambiante : 30 °C.

Respecter la norme ATEX (majoration du courant I<sub>z</sub> de 30%).

### 3.3 Détermination de la section des câbles (1/2)

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit.

Ils ne sont utilisables que pour des canalisations non enterrées et protégées par disjoncteur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut :

- déterminer une lettre de sélection qui dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les facteurs de correction, K1, K2, K3, Kn et Ks :

- le facteur de correction K1 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant
- le facteur de correction du neutre chargé Kn
- le facteur de correction dit de symétrie Ks.

#### Lettre de sélection

| type d'éléments conducteurs            | mode de pose  | lettre de sélection |
|--|---|---------------------|
| conducteurs et câbles multiconducteurs | <ul style="list-style-type: none"> <li>● sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré</li> <li>● sous vide de construction, faux plafond</li> <li>● sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles</li> </ul> | B                   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● en apparent contre mur ou plafond</li> <li>● sur chemin de câbles ou tablettes non perforées</li> </ul>  | C                   |
| câbles multiconducteurs                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé</li> <li>● fixés en apparent, espacés de la paroi</li> <li>● câbles suspendus</li> </ul>  | E                   |
| câbles monoconducteurs                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé</li> <li>● fixés en apparent, espacés de la paroi</li> <li>● câbles suspendus</li> </ul>  | F                   |

#### Facteur de correction K1

| lettre de sélection | cas d'installation   | K1   |
|---------------------|--|------|
| B                   | ● câbles dans des produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants | 0,70 |
|                     | ● conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants                             | 0,77 |
|                     | ● câbles multiconducteurs  | 0,90 |
|                     | ● vides de construction et caniveaux   | 0,95 |
| C                   | ● pose sous plafond  | 0,95 |
| B, C, E, F          | ● autres cas   | 1    |

#### Facteur de correction K2

| lettre de sélection | disposition des câbles jointifs  | facteur de correction K2                         |      |      |      |      |      |      |      |      |   |      |      |
|---------------------|--|--|------|------|------|------|------|------|------|------|---|------|------|
|                     |  | nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs |      |      |      |      |      |      |      |      |   |      |      |
|                     |  | 1  | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 12  | 16   | 20   |
| B, C, F             | encastrés ou noyés dans les parois   | 1,00   | 0,80 | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 0,55 | 0,55 | 0,50 | 0,50 | 0,45  | 0,40 | 0,40 |
| C                   | simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées             | 1,00   | 0,85 | 0,79 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,72 | 0,71 | 0,70 | Pas de facteur de réduction supplémentaire pour plus de 9 câbles. |      |      |
|                     | simple couche au plafond   | 1,00   | 0,85 | 0,76 | 0,72 | 0,69 | 0,67 | 0,66 | 0,65 | 0,64 |   |      |      |
| E, F                | simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales | 1,00   | 0,88 | 0,82 | 0,77 | 0,75 | 0,73 | 0,73 | 0,72 | 0,72 |   |      |      |
|                     | simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.                            | 1,00   | 0,88 | 0,82 | 0,80 | 0,80 | 0,79 | 0,79 | 0,78 | 0,78 |   |      |      |

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches
- 0,73 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

#### Facteur de correction K3

| températures ambiantes (°C) | isolation               |                              |  |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------|--|
|                             | élastomère (caoutchouc) | polychlorure de vinyle (PVC) | polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (EPR) |
| 10                          | 1,29                    | 1,22                         | 1,15   |
| 15                          | 1,22                    | 1,17                         | 1,12   |
| 20                          | 1,15                    | 1,12                         | 1,08   |
| 25                          | 1,07                    | 1,06                         | 1,04   |
| 30                          | 1,00                    | 1,00                         | 1,00   |
| 35                          | 0,93                    | 0,94                         | 0,96   |
| 40                          | 0,82                    | 0,87                         | 0,91   |
| 45                          | 0,71                    | 0,79                         | 0,87   |
| 50                          | 0,58                    | 0,71                         | 0,82   |
| 55                          | -                       | 0,61                         | 0,76   |
| 60                          | -                       | 0,50                         | 0,71   |

#### Facteur de correction Kn (conducteur Neutre chargé) (selon la norme NF C 15-100 § 523.5.2)

- Kn = 0,84
- Kn = 1,45

Voir détermination de la section d'un conducteur Neutre chargé page A39.

#### Facteur de correction dit de symétrie Ks

(selon la norme NF C 15-105 § B.5.2 et le nombre de câbles en parallèle)

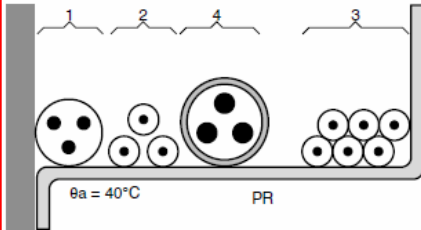
- Ks = 1 pour 2 et 4 câbles par phase avec le respect de la symétrie
- Ks = 0,8 pour 2, 3 et 4 câbles par phase si non respect de la symétrie.

## 3.4 Détermination de la section des câbles (2/2)

**Exemple d'un circuit à calculer****selon la méthode NF C 15-100 § 523.7**

Un câble polyéthylène réticulé (PR) triphasé + neutre (4<sup>e</sup> circuit à calculer) est tiré sur un chemin de câbles perforé, conjointement avec 3 autres circuits constitués :

- d'un câble triphasé (1<sup>er</sup> circuit)
  - de 3 câbles unipolaires (2<sup>e</sup> circuit)
  - de 6 câbles unipolaires (3<sup>e</sup> circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.
- Il y aura donc 5 regroupements triphasés. La température ambiante est de 40 °C et le câble véhicule 58 ampères par phase. On considère que le neutre du circuit 4 est chargé.



La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est E.

Les facteurs de correction K1, K2, K3 donnés par les tableaux correspondants sont respectivement :

- K1 = 1
- K2 = 0,75
- K3 = 0,91.

Le facteur de correction neutre chargé est :

- Kn = 0,84.

Le coefficient total K = K1 x K2 x K3 x Kn est donc 1 x 0,75 x 0,91 x 0,84 soit :

- k = 0,57.

**Détermination de la section**

On choisira une valeur normalisée de In juste supérieure à 58 A, soit In = 63 A.

Le courant admissible dans la canalisation est Iz = 63 A.

L'intensité fictive I'z prenant en compte le coefficient K est I'z = 63/0,57 = 110,5 A.

**Détermination de la section minimale**

Connaissant I'z et K (I'z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : I'z = Iz/K), le tableau ci-après indique la section à retenir.

| lettre de sélection                  | isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2) |      |      |      |                             |       |       |       |     |
|--------------------------------------|---|------|------|------|-----------------------------|-------|-------|-------|-----|
|                                      | caoutchouc ou PVC                                 |      |      |      | butyle ou PR ou éthylène PR |       |       |       |     |
|                                      | B   | PVC3 | PVC2 |      | PR3                         | PR3   | PR2   |       |     |
|                                      | C   |      | PVC3 |      | PVC2                        | PR3   | PR2   |       |     |
|                                      | E   |      |      | PVC3 |                             | PVC2  | PR3   | PR2   |     |
|                                      | F   |      |      |      | PVC3                        |       | PVC2  | PR3   | PR2 |
| section cuivre (mm <sup>2</sup> )    | 1,5   | 15,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5                        | 22    | 23    | 24    | 26  |
|                                      | 2,5   | 21   | 24   | 25   | 27                          | 30    | 31    | 33    | 36  |
|                                      | 4   | 28   | 32   | 34   | 36                          | 40    | 42    | 45    | 49  |
|                                      | 6   | 36   | 41   | 43   | 48                          | 51    | 54    | 58    | 63  |
|                                      | 10  | 50   | 57   | 60   | 63                          | 70    | 75    | 80    | 86  |
|                                      | 16  | 68   | 76   | 80   | 85                          | 94    | 100   | 107   | 115 |
|                                      | 25  | 89   | 96   | 101  | 112                         | 119   | 127   | 138   | 149 |
|                                      | 35  | 110  | 119  | 126  | 138                         | 147   | 158   | 169   | 185 |
|                                      | 50  | 134  | 144  | 153  | 168                         | 179   | 192   | 207   | 225 |
|                                      | 70  | 171  | 184  | 196  | 213                         | 229   | 246   | 268   | 289 |
|                                      | 95  | 207  | 223  | 238  | 258                         | 278   | 298   | 328   | 352 |
|                                      | 120   | 239  | 259  | 276  | 299                         | 322   | 346   | 382   | 410 |
|                                      | 150   |      | 299  | 319  | 344                         | 371   | 395   | 441   | 473 |
|                                      | 185   |      | 341  | 364  | 392                         | 424   | 450   | 506   | 542 |
|                                      | 240   |      | 403  | 430  | 461                         | 500   | 538   | 599   | 641 |
| 300                                  |   | 464  | 497  | 530  | 576                         | 621   | 693   | 741   |     |
| 400                                  |   |      |      |      | 656                         | 754   | 825   | 940   |     |
| 500                                  |   |      |      |      | 749                         | 868   | 946   | 1 083 |     |
| 630                                  |   |      |      |      | 855                         | 1 005 | 1 088 | 1 254 |     |
| section aluminium (mm <sup>2</sup> ) | 2,5   | 16,5 | 18,5 | 19,5 | 21                          | 23    | 25    | 26    | 28  |
|                                      | 4   | 22   | 25   | 26   | 28                          | 31    | 33    | 35    | 38  |
|                                      | 6   | 28   | 32   | 33   | 36                          | 39    | 43    | 45    | 49  |
|                                      | 10  | 39   | 44   | 46   | 49                          | 54    | 58    | 62    | 67  |
|                                      | 16  | 53   | 59   | 61   | 66                          | 73    | 77    | 84    | 91  |
|                                      | 25  | 70   | 73   | 78   | 83                          | 90    | 97    | 101   | 108 |
|                                      | 35  | 86   | 90   | 96   | 103                         | 112   | 120   | 126   | 135 |
|                                      | 50  | 104  | 110  | 117  | 125                         | 136   | 146   | 154   | 164 |
|                                      | 70  | 133  | 140  | 150  | 160                         | 174   | 187   | 198   | 211 |
|                                      | 95  | 161  | 170  | 183  | 195                         | 211   | 227   | 241   | 257 |
|                                      | 120   | 186  | 197  | 212  | 226                         | 245   | 263   | 280   | 300 |
|                                      | 150   |      | 227  | 245  | 261                         | 283   | 304   | 324   | 346 |
|                                      | 185   |      | 259  | 280  | 298                         | 323   | 347   | 371   | 397 |
|                                      | 240   |      | 305  | 330  | 352                         | 382   | 409   | 439   | 470 |
|                                      | 300   |      | 351  | 381  | 406                         | 440   | 471   | 508   | 543 |
| 400                                  |   |      |      |      | 526                         | 600   | 663   | 740   |     |
| 500                                  |   |      |      |      | 610                         | 694   | 770   | 856   |     |
| 630                                  |   |      |      |      | 711                         | 808   | 899   | 996   |     |

En se plaçant sur la ligne correspondant à la lettre de sélection E, dans la colonne PR3, on choisit la valeur immédiatement supérieure à 110,5 A, soit, ici :

- pour une section cuivre 127 A, ce qui correspond à une section de 25 mm<sup>2</sup>,
- pour une section aluminium 120 A, ce qui correspond à une section de 35 mm<sup>2</sup>.

**Détermination de la section d'un conducteur neutre chargé**

Les courants harmoniques de rang 3 et multiples de 3 circulant dans les conducteurs de phases d'un circuit triphasé s'additionnent dans le conducteur neutre et le surchargent.

Pour les circuits concernés par la présence de ces harmoniques, pour les sections de phase > 16 mm<sup>2</sup> en cuivre ou 25 mm<sup>2</sup> en aluminium, il faut déterminer la section des conducteurs de la manière suivante, en fonction du taux d'harmoniques en courant de rang 3 et multiples de 3 dans les conducteurs de phases :

- taux (ih3) < 15% :

Le conducteur neutre n'est pas considéré comme chargé. La section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Aucun coefficient lié aux harmoniques n'est appliqué : Sn = Sph

- taux (ih3) compris entre 15% et 33% :

Le conducteur neutre est considéré comme chargé, sans devoir être surdimensionné par rapport aux phases.

Prévoir une section du conducteur neutre (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Mais un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs :

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

- taux (ih3) > 33% :

Le conducteur est considéré comme chargé et doit être surdimensionné pour un courant d'emploi égal à 1,45/0,84 fois le courant d'emploi dans la phase, soit environ 1,73 fois le courant calculé.

Selon le type de câble utilisé :

○ câbles multipolaires : la section du conducteur neutre (Sn) est égale à celle nécessaire pour la section des conducteurs de phases (Sph) et un facteur de correction de 1,45/0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs. Sn = Sph = Spho x 1,45/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

○ câbles unipolaires : le conducteur neutre doit avoir une section supérieure à celle des conducteurs de phases.

La section du conducteur neutre (Sn) doit avoir un facteur de dimensionnement de 1,45/0,84 et. Pour les conducteurs de phases (Sph) un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte :

$$Sn = Spho \times 1,45/0,84$$

$$Sph = Spho \times 1/0,84$$

- Lorsque le taux (ih3) n'est pas défini par l'utilisateur, on se placera dans les conditions de calcul correspondant à un taux compris entre 15% et 33%.

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

### 3.5 Détermination des courants de courts circuits

Déterminer résistances et réactances de chaque partie de l'installation

| partie de l'installation | valeurs à considérer résistances (mΩ)  | réactances (mΩ)  |
|--------------------------|--|--|
| réseau amont (1)         | $R1 = 0,1 \times Z_0$  | $X1 = 0,995 Z_0$<br>$Z_0 = \frac{(m U_n)^2}{S_{KO}}$   |
| transformateur           | $R2 = \frac{Wc \times U^2 \times 10^{-3}}{S^2}$<br><br>Wc = pertes cuivre (W)<br>S = puissance apparente du transformateur (kVA) | $X2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$<br><br>$Z = \frac{U_{cc}}{100} \times \frac{U^2}{S}$<br><br>U <sub>cc</sub> = tension de court-circuit du transfo (en %) |
| <b>liaison</b>           |  |  |
| en câbles (3)            | $R3 = \rho \frac{L}{S} (3)$<br>ρ = 18,51 (Cu)<br>ou 29,41 (Al)<br>L en m, S en mm <sup>2</sup>                                   | $X3 = 0,09L$ (câbles uni jointifs)<br>$X3 = 0,13L$ (2) (câbles uni espacés)<br>L en m<br>$X3 = 0,15L$ (4)  |
| en barres                | $R3 = \rho \frac{L}{S} (3)$<br>ρ = 18,51 (Cu)<br>ou 29,41 (Al)<br>L en m, S en mm <sup>2</sup>                                   | $X3 = 0,15L$ (4)<br>L en m   |
| <b>disjoncteur</b>       |  |  |
| rapide                   | R4 négligeable   | X4 négligeable   |
| sélectif                 | R4 négligeable   | X4 négligeable   |

- (1) S<sub>KO</sub> : puissance de court-circuit du réseau à haute tension en kVA.  
 (2) Réactance linéique des conducteurs en fonction de la disposition des câbles et des types.  
 (3) S'il y a plusieurs conducteurs en parallèle par phase diviser la résistance et la réactance d'un conducteur par le nombre de conducteurs.  
 R est négligeable pour les sections supérieures à 240 mm<sup>2</sup>.  
 (4) Réactance linéique des jeux de barres (Cu ou Al) en valeurs moyennes.

### I<sub>cc</sub> en un point quelconque de l'installation

Valeur de l'icc en un point de l'installation par la méthode suivante : (méthode utilisée par le logiciel Ecodial 3 en conformité avec la norme NF C 15-500).

1. calculer :

la somme Rt des résistances situées en amont de ce point :

Rt = R1 + R2 + R3 + ... et la somme Xt des réactances situées en amont de ce point :

Xt = X1 + X2 + X3 + ...

2. calculer :

$$I_{cc \text{ maxi.}} = \frac{mc U_n}{\sqrt{3} \sqrt{Rt^2 + Xt^2}} \text{ kA.}$$

Rt et Xt exprimées en mΩ

Important :

● U<sub>n</sub> = tension nominale entre phases du transformateur (400 V)

● m = facteur de charge à vide = 1,05

● c = facteur de tension = 1,05.

Exemple



| schéma | partie de l'installation   | résistances (mΩ)   | réactances (mΩ)  |
|--------|--|--|--|
|        | réseau amont<br>S <sub>KO</sub> (n) = 500000 kVA   | $R1 = \frac{(1,05 \times 400)^2}{500000} \times 0,1$<br>R1 = 0,035 | $R1 = \frac{(1,05 \times 400)^2}{500000} \times 0,995$<br>X1 = 0,351                       |
|        | transformateur<br>S <sub>nt</sub> = 630 kVA<br>U <sub>v</sub> = 4 %<br>U = 420 V<br>P <sub>cu</sub> = 6300 W   | $R2 = \frac{7800 \times 420^2 \times 10^{-3}}{630^2}$<br>R2 = 3,5  | $X2 = \sqrt{\left(\frac{4}{100} \times \frac{420^2}{630}\right)^2 - (3,5)^2}$<br>X2 = 10,6 |
|        | liaison (câbles)<br>transformateur<br>disjoncteur<br>3 x (1 x 150 mm <sup>2</sup> )<br>Cu par phase<br>L = 5 m | $R3 = \frac{18,51 \times 5}{150 \times 3}$<br>R3 = 0,20            | $X3 = 0,09 \times \frac{5}{3}$<br>X3 = 0,15  |
|        | disjoncteur rapide   | R4 = 0   | X4 = 0   |
|        | liaison disjoncteur départ 2 barres (Cu) 1 x 80 x 5 mm <sup>2</sup> par phase L = 2 m                          | $R5 = \frac{18,51 \times 2}{400}$<br>R5 = 0,09                     | $X5 = 0,15 \times 2$<br>X5 = 0,30  |

|   |  |                                   |
|---|--|-----------------------------------|
| liaison disjoncteur départ 2 barres (Cu) 1 x 80 x 5 mm <sup>2</sup> par phase L = 2 m                       | $R5 = \frac{18,51 \times 2}{400}$<br>R5 = 0,09 | $X5 = 0,15 \times 2$<br>X5 = 0,30 |
| disjoncteur rapide  | R6 = 0   | X6 = 0                            |
| liaison (câbles) tableau général BT tableau secondaire 1 x (1 x 185 mm <sup>2</sup> ) Cu par phase L = 70 m | $R7 = 18,51 \times \frac{70}{185}$<br>R7 = 7   | $X7 = 0,13 \times 70$<br>X7 = 9,1 |

#### Calcul des Intensités de court-circuit (kA)

|       | résistances (mΩ)                   | réactances (mΩ)                    | I <sub>cc</sub> (kA)  |
|-------|------------------------------------|------------------------------------|---|
| en M1 | Rt1 = R1 + R2 + R3<br>Rt1 = 3,73   | Xt1 = X1 + X2 + X3<br>Xt1 = 11,10  | $\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3} \sqrt{(3,73)^2 + (11,1)^2}} = 21,7 \text{ kA}$   |
| en M2 | Rt2 = Rt1 + R4 + R5<br>Rt2 = 3,82  | Xt2 = Xt1 + X4 + X5<br>Xt2 = 11,40 | $\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3} \sqrt{(3,82)^2 + (11,40)^2}} = 21,2 \text{ kA}$  |
| en M3 | Rt3 = Rt2 + R6 + R7<br>Rt3 = 10,82 | Xt3 = Xt2 + X6 + X7<br>Xt3 = 20,50 | $\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3} \sqrt{(10,82)^2 + (20,50)^2}} = 11,0 \text{ kA}$ |

## 3.6 Choix du disjoncteur (1/2)

| type de disjoncteur  |      |                       |              | NS80                           | NS125E | NSA  |  |
|--|------|-----------------------|--------------|--------------------------------|--------|---|--|
| nombre de pôles  |      |                       |              | 3                              | 3, 4   | 3, 4  |  |
| <b>caractéristiques électriques selon IEC 60947-2 et EN 60947-2</b>                                  |      |                       |              |                                |        |   |  |
| courant assigné (A)  | In   | 40 °C                 |              | 80                             | 125    | 160   |  |
| tension assignée d'isolement (V)   | Ui   |                       |              | 750                            | 750    | 500   |  |
| tension ass. de tenue aux chocs (kV)   | Uimp |                       |              | 8                              | 8      | 8   |  |
| tension assignée d'emploi (V)  | Ue   | CA 50/60 Hz           |              | 690                            | 500    | 500   |  |
|  |      | CC                    |              |                                |        | 250   |  |
| pouvoir de coupure ultime<br>(kA eff)  | Icu  | CA 50/60 Hz           | 220/240 V    | H 100                          | E 25   | N 50  |  |
|  |      |                       | 380/415 V    | 70                             | 16     | 30  |  |
|  |      |                       | 440 V        | 65                             | 10     | 15  |  |
|  |      |                       | 500 V        | 25                             | 6      |   |  |
|  |      |                       | 525 V        | 25                             |        |   |  |
|  |      |                       | 660/690 V    | 6                              |        |   |  |
|  |      |                       | CC           | 250 V (1 pôle)                 |        |   |  |
|  |      | 500 V (2 pôles série) |              |                                |        |   |  |
| pouvoir de coupure de série  | Ics  | (% Icu)               |              | 100 %                          | 50 %   | 50 %  |  |
| aptitude au sectionnement  |      |                       |              | ■                              | ■      | ■   |  |
| catégorie d'emploi   |      |                       |              | A                              | A      | A   |  |
| endurance (cycles F-O)   |      | mécanique             |              | 20000                          | 10000  | 10000   |  |
|  |      | électrique            | 440 V - In/2 | 10000                          | 6000   | 5000  |  |
|  |      |                       | 440 V - In   | 7000                           | 6000   | 5000  |  |
| <b>caractéristiques électriques selon Nema AB1</b>   |      |                       |              |                                |        |   |  |
| pouvoir de coupure (kA)  |      |                       |              | 240 V                          | 100    | 5   |  |
|  |      |                       |              | 480 V                          | 65     | 5   |  |
|  |      |                       |              | 600 V                          | 10     |   |  |
| <b>protection (voir pages suivantes)</b>   |      |                       |              |                                |        |   |  |
| protection contre les surintensités (A)  |      |                       |              | déclencheur interchangeable    |        |   |  |
| protection différentielle  |      |                       |              | courant de réglage mini / maxi |        |   |  |
| déclencheur électronique   |      |                       |              | dispositif additionnel Vigi    |        |   |  |
|  |      |                       |              | ■                              |        |   |  |
|  |      |                       |              | ■                              |        |   |  |
| <b>STR22SE </b> |      |                       |              |                                |        |   |  |
| long retard  |      |                       |              | Ir                             |        |   |  |
| court retard   |      |                       |              | Im                             |        |   |  |
| temporisation  |      |                       |              |                                |        |   |  |
| seuil instantané   |      |                       |              |                                |        |   |  |
| <b>STR23SE</b>   |      |                       |              |                                |        |   |  |
| long retard  |      |                       |              | Ir                             |        |   |  |
| court retard   |      |                       |              | Im                             |        |   |  |
| temporisation  |      |                       |              |                                |        |   |  |
| seuil instantané   |      |                       |              |                                |        |   |  |
| <b>STR23SV</b>   |      |                       |              |                                |        |   |  |
| long retard  |      |                       |              | Ir                             |        |   |  |
| court retard   |      |                       |              | Im                             |        |   |  |
| temporisation  |      |                       |              |                                |        |   |  |
| seuil instantané   |      |                       |              |                                |        |   |  |
| <b>STR53UE</b>   |      |                       |              |                                |        |   |  |
| long retard  |      |                       |              | Ir                             |        |   |  |
| court retard   |      |                       |              | Im                             |        |   |  |
| temporisation  |      |                       |              |                                |        |   |  |
| seuil instantané   |      |                       |              |                                |        |   |  |
| <b>STR53SV</b>   |      |                       |              |                                |        |   |  |
| long retard  |      |                       |              | Ir                             |        |   |  |
| court retard   |      |                       |              | Im                             |        |   |  |
| temporisation  |      |                       |              |                                |        |   |  |
| seuil instantané   |      |                       |              |                                |        |   |  |

⇒ La suite du tableau est donnée page suivante

3.7 Choix du disjoncteur (2/2)

| NS100<br>2, 3, 4 |       |       | NS160<br>2, 3, 4 |       |       | NS250<br>2, 3, 4 |       |       | NS400<br>3, 4 |           |       | NS630<br>3, 4 |             |       |       |
|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|---------------|-----------|-------|---------------|-------------|-------|-------|
| 100              |       |       | 160              |       |       | 250              |       |       | 150/250       | 400       |       | 630           |             |       |       |
| 750              |       |       | 750              |       |       | 750              |       |       | 750           | 750       |       | 750           |             |       |       |
| 8                |       |       | 8                |       |       | 8                |       |       | 8             | 8         |       | 8             |             |       |       |
| 690              |       |       | 690              |       |       | 690              |       |       | 690           | 690       |       | 690           |             |       |       |
| 500              |       |       | 500              |       |       | 500              |       |       | 500           | 500       |       | 500           |             |       |       |
| N                | H     | L     | N                | H     | L     | N                | H     | L     | L             | N         | H     | L             | N           | H     | L     |
| 85               | 100   | 150   | 85               | 100   | 150   | 85               | 100   | 150   | 150           | 85        | 100   | 150           | 85          | 100   | 150   |
| 25               | 70    | 150   | 36               | 70    | 150   | 36               | 70    | 150   | 150           | 45        | 70    | 150           | 45          | 70    | 150   |
| 25               | 65    | 130   | 35               | 65    | 130   | 35               | 65    | 130   | 130           | 42        | 65    | 130           | 42          | 65    | 130   |
| 18               | 50    | 100   | 30               | 50    | 70    | 30               | 50    | 70    | 100           | 30        | 50    | 100           | 30          | 50    | 70    |
| 18               | 35    | 100   | 22               | 35    | 50    | 22               | 35    | 50    | 100           | 22        | 35    | 100           | 22          | 35    | 50    |
| 8                | 10    | 75    | 8                | 10    | 20    | 8                | 10    | 20    | 75            | 10        | 20    | 75            | 10          | 20    | 35    |
| 50               | 85    | 100   | 50               | 85    | 100   | 50               | 85    | 100   | 100           | 50        | 85    | 100           | 50          | 85    | 100   |
| 50               | 85    | 100   | 50               | 85    | 100   | 50               | 85    | 100   | 100           | 50        | 85    | 100           | 50          | 85    | 100   |
| 100 %            | 100 % | 100 % | 100 %            | 100 % | 100 % | 100 %            | 100 % | 100 % | 100 %         | 100 %     | 100 % | 100 %         | 100 %       | 100 % | 100 % |
| ■                | ■     | ■     | ■                | ■     | ■     | ■                | ■     | ■     | ■             | ■         | ■     | ■             | ■           | ■     | ■     |
| A                | A     | A     | A                | A     | A     | A                | A     | A     | A             | A         | A     | A             | A           | A     | A     |
| 50000            |       |       | 40000            |       |       | 20000            |       |       | 15000         |           |       |               | 15000       |       |       |
| 50000            |       |       | 40000            |       |       | 20000            |       |       | 12000         |           |       |               | 8000        |       |       |
| 30000            |       |       | 20000            |       |       | 10000            |       |       | 6000          |           |       |               | 4000        |       |       |
| 85               | 100   | 200   | 85               | 100   | 200   | 85               | 100   | 200   | 200           | 85        | 100   | 200           | 85          | 100   | 200   |
| 25               | 65    | 130   | 35               | 65    | 130   | 35               | 65    | 130   | 130           | 42        | 65    | 130           | 42          | 65    | 130   |
| 10               | 35    | 50    | 20               | 35    | 50    | 20               | 35    | 50    | 50            | 20        | 35    | 50            | 20          | 35    | 50    |
| ■                |       |       | ■                |       |       | ■                |       |       | ■             | ■         |       |               | ■           |       |       |
| 13 / 100         |       |       | 13 / 160         |       |       | 13 / 250         |       |       | 100 / 250     | 160 / 400 |       |               | 250 / 630   |       |       |
| ■                |       |       | ■                |       |       | ■                |       |       |               | ■         |       |               |             |       |       |
| ■                |       |       | ■                |       |       |                  |       |       |               |           |       |               |             |       |       |
| 0,4 à In         |       |       | 0,4 à In         |       |       | 0,4 à In         |       |       |               |           |       |               |             |       |       |
| 2 à 10 Ir        |       |       | 2 à 10 Ir        |       |       | 2 à 10 Ir        |       |       |               |           |       |               |             |       |       |
| sans             |       |       | sans             |       |       | sans             |       |       |               |           |       |               |             |       |       |
| 12 In            |       |       | 12 In            |       |       | 12 In            |       |       |               |           |       |               |             |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | ■             |           |       |               | ■           |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 0,4 à In      |           |       |               | 0,4 à In    |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 2 à 10 Ir     |           |       |               | 2 à 10 Ir   |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | sans          |           |       |               | sans        |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 11 In         |           |       |               | 11 In       |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | ■             |           |       |               | ■           |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 0,4 à In      |           |       |               | 0,4 à In    |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 2 à 10 Ir     |           |       |               | 2 à 10 Ir   |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | fixe          |           |       |               | fixe        |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 11 In         |           |       |               | 11 In       |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | ■             |           |       |               | ■           |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 0,4 à In      |           |       |               | 0,4 à In    |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 1,5 à 10 Ir   |           |       |               | 1,5 à 10 Ir |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 8 crans       |           |       |               | 8 crans     |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 1,5 à 11 In   |           |       |               | 1,5 à 11 In |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | ■             |           |       |               | ■           |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 0,4 à In      |           |       |               | 0,4 à In    |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 1,5 à 10 Ir   |           |       |               | 1,5 à 10 Ir |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 8 crans       |           |       |               | 8 crans     |       |       |
|                  |       |       |                  |       |       |                  |       |       | 1,5 à 11 In   |           |       |               | 1,5 à 11 In |       |       |