

**PARTIE B**

***ETUDE DE LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE***

- Etude de la protection des personnes : régime de neutre.
- Détermination du courant de court circuit.
- Dimensionnement du câble de la cogénération.

Ce dossier est constitué :

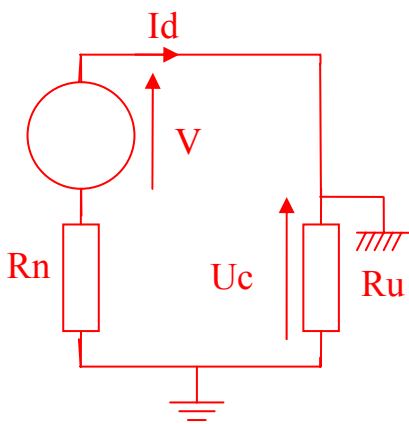
- 6 pages numérotées de B1 correction à B6 correction [Correction]

**B1 Etude de la protection des personnes : Régime de neutre.**

B1 1 :

Ce régime de neutre est simple à mettre en œuvre, il ne nécessite que peu de calculs, il n'est pas très onéreux et les courants de défaut sont faibles. En revanche il y a coupure dès le premier défaut et la continuité de service est donc médiocre.

B1 2 :



**Calcul de Uc : non obligatoire**

$$U_c = \frac{V \cdot R_u}{R_u + R_n} = \frac{230 \cdot 22}{22 + 22} = 115V$$

**A la lecture du tableau 41A donné en annexe ce défaut devra être éliminé moins de 0.2 seconde.**

B1 3 :

$$I_d = \frac{V}{R_n + R_u} = \frac{230}{22 + 22} = 5.2A$$

B1 4 :

**Le DDR D11 à un  $I_{\Delta n}$  de 300mA et le courant de défaut est de 5.2A, son déclenchement est donc certain.**

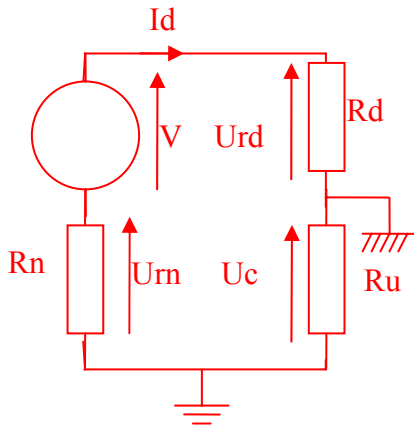
**Au regard de la norme NFC 15-100 (tableau 41A donné en annexe) la protection des personnes contre les contacts indirects est bien assurée.**

**En effet le DDR n'est pas retardé.**

B1 5 :

D11 déclenche dès que  $I_d$  est égal à 300mA, ici cela correspond à une tension  $U_c = R_u \cdot I_{\Delta n} = 22 \cdot 0,3 = 6.6V$

Ceci correspond à une résistance de défaut maxi de :



$$I_d = 0,3A = \frac{V}{R_d + R_u + R_n}$$

$$R_d = \frac{V}{I_d} - R_u - R_n$$

$$R_d = \frac{230}{0,3} - 22 - 22 = 722\Omega$$

B1 6 :

Dans le cas présent la sélectivité des protections différentielles est assurée car lors d'un défaut franc ( $R_d=0$ ) le courant de défaut  $I_d$  est de 5.2A donc seul le DDR de D11 déclencherà, le DDR du disjoncteur MASTERPACT de l'armoire AGBT qui est situé en amont ne déclencherà pas car sa sensibilité est de 7A.

## B2 Calcul du courant de court circuit.

B2 1 :

Dans une installation électrique il est nécessaire de connaître le courant de court-circuit en différents points car ceci permet de déterminer le pouvoir de coupure des appareils de protection et de vérifier leur sélectivité.

**PARTIE B ELEMENTS DE REPONSES**

**B2 2**

Schéma	Partie de l'installation	Résistances (mΩ)	Réactances (mΩ)
	Réseau amont	0,1	0,7
	Transformateur	2.88	9
	Câble de liaison Transformateur / AGBT	$R = \rho \frac{L}{s} = 36 \cdot \frac{4}{4.185}$ $R = 0.19m\Omega$	$X = 4 \cdot \frac{0.15}{4}$ $X = 0.15m\Omega$
	Disjoncteur AGBT 4x1250A	$R = 0m\Omega$	$X = 0,15m\Omega$
	Cable de liaison AGBT / TGBT	$R = \rho \frac{L}{s} = 36 \cdot \frac{35}{4.240}$ $R = 1,31m\Omega$	$X = 35 \cdot \frac{0.15}{4}$ $X = 1,31m\Omega$
	Disjoncteur TGBT D12 4x400A	$R = 0m\Omega$	$X = 0,15m\Omega$
	Câble de liaison TGBT/ Armoire Pompe Filtration 1	$R = \rho \frac{L}{s} = 36 \cdot \frac{55}{240}$ $R = 8,25m\Omega$	$X = 55 \cdot 0,15$ $X = 8,25m\Omega$

**Courant de court-circuit au point A**

$$R_{ta} = 0,1 + 2,88 + 0.19 = 3.17m\Omega$$

$$X_{ta} = 0.7 + 9 + 0.15 + 0.15 = 10m\Omega$$

$$I_{cctria} = \frac{U_{20}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_{ta}^2 + X_{ta}^2}} = \frac{410}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3,17^2 + 10^2}}$$

$$I_{cctria} = 22,56kA$$

**Courant de court-circuit au point B**

$$R_{tb} = R_{ta} + 1.31 = 4.48m\Omega$$

$$X_{tb} = X_{ta} + 0,15 + 1.31 = 11,46m\Omega$$

$$I_{cctrib} = \frac{410}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{4,48^2 + 11,46^2}}$$

$$I_{cctrib} = 19.24kA$$

Courant de court-circuit au point C

$$R_{tc} = R_{tb} + 8.25 = 12,73m\Omega$$

$$X_{tc} = X_{tb} + 8.25 = 19,71m\Omega$$

$$I_{cctrib} = \frac{410}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{12,73^2 + 19,71^2}}$$

$$I_{cctrib} = 10.08kA$$

B2 3

**Le pouvoir de coupure du disjoncteur MASTERPACT de l'armoire AGBT devra être  $\geq 22,56kA$**

**Le pouvoir de coupure du disjoncteur D11 de l'armoire TGBT devra être  $\geq 19,24kA$**

**B3 Dimensionnement du câble de la cogénération.**

B31

**L'intensité qui circule dans le câble est de :**

$$I = \frac{P}{U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \rho} = \frac{170 \cdot 10^3}{400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,93} = 264A$$

Ce calcul n'est pas obligatoire, en

effet on dimensionne le câble en prenant  $I_z$  = courant supportable par la canalisation =  $I_n$  du disjoncteur et qui ici est déjà choisi :  $I_n$  de D6 = 270A.

La lettre de sélection nous est donnée par le tableau H1-12, c'est la lettre F (câble mono conducteur sur échelle de câble)

Le coefficient K1 qui mesure l'influence du mode de pose nous est donné par le tableau H1-13.

On trouve  $K1=1$  (B, C, D, E, F, autres cas).

Le coefficient K2 qui mesure l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte nous est donné par le tableau H1-14.

On trouve  $K2=1$  (1 seul circuit)

Le coefficient K3 qui mesure l'influence de la température ambiante nous est donné par le tableau H1-14.

On trouve  $K3=0.93$  (température ambiante  $\leq 35^\circ$ )

$$K = K1 \cdot K2 \cdot K3 = 1 \times 1 \times 0,93 = 0,93$$

Le câble sera donc dimensionné pour une intensité  $I'_z = I_n \text{ disj}/K$  soit  $270/0,93=290A$

Le tableau H1-17 nous donne (lettre F, câble PVC3,298A)  $S=185mm^2$  en aluminium.

Vérification de la chute de tension :

Le tableau H1-29 nous donne (section 150mm<sup>2</sup> en aluminium, circuit triphasé équilibré service normal) une chute de tension de 0,42V/A/km.

La chute de tension dans ce câble sera donc égal au plus à :

$0,42 \times 270 \times 0,015 = 1,7V$  ce qui représente un  $\Delta u$  de  $1,7/400=0,004$  soit 0,4%, cette chute de tension est très faible en regard des valeurs permises (ici 8%) mais il faudrait la vérifier à l'extrémité de l'installation c'est-à-dire aux différents points d'utilisation.

Nous constatons que la section installée est inférieure (valeur juste en dessous 150mm<sup>2</sup>), le câble a donc été dimensionné « au plus juste », (en effet une telle section supporte 261A) par souci d'économie ou bien le critère de la température ambiante n'a pas été pris en compte (dans ce cas là 150mm<sup>2</sup> suffisent), ou bien encore on a considéré que la cogénération ne fournirait pas en permanence sa puissance maximale.

**B32**

Bien que le câble installé entre l'armoire AGBT et l'armoire TGBT véhicule une intensité plus faible que le câble installé à la sortie du transformateur de distribution sa section est plus importante car il est bien plus long et ne satisferait certainement pas aux contraintes de chute de tension.