

Correction TP contrainte thermique des câbles -

1 - Détermination de la résistance du
câble d'alimentation d'un circuit
d'éclairage.

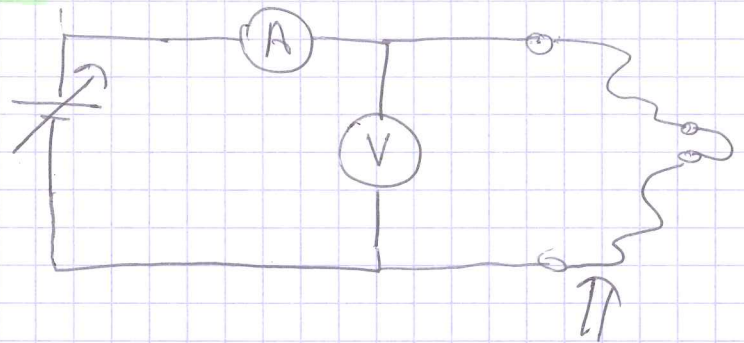
1.1 Starrip

1.2

1.3

1.4

1.5.



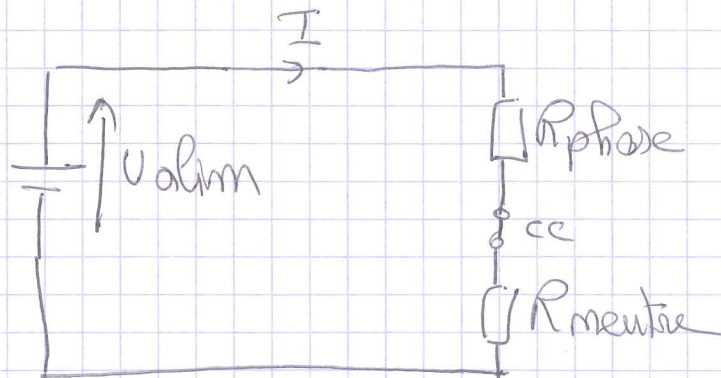
Mesures :

$$U = 1,568 \text{ V.}$$

$$I = 2 \text{ A.}$$

câble en
court-circuit.

1.6



1.7.

$$R_{\text{totale}} = R_{\text{phase}} + R_{\text{meure}} = \frac{U}{I}$$

$$= \frac{1,568}{2}$$

$$= 0,784 \Omega.$$

Donc $R_{\text{phase}} = R_{\text{meure}}$

Soit $R_{\text{phase}} = \frac{R_{\text{totale}}}{2}$

$$R_{\text{phase}} = 392 \text{ m}\Omega.$$

1.8.

$$R_{\text{phase}} = \rho \cdot \frac{L}{S} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{4 \cdot 10^{-4}}{2,5}$$

$$= \frac{8}{2,5} \cdot 10^{-4}$$

$$= 320 \text{ m}\Omega$$

On retrouve bien l'ordre de grandeur de la mesure.

2. Détermination de l'impédance des conducteurs phase et neutre.

2.1. $R_{cc} = R_{\text{phase}} + R_{\text{neutre}}$

2.2. $X_{cc} = X_{\text{phase}} + X_{\text{neutre}}$

2.3. $\underline{Z}_{cc} = R_{cc} + j X_{cc}$

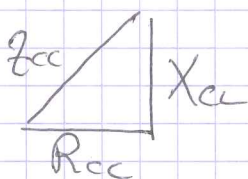
2.4. $\underline{Z}_{cc} = (R_{\text{phase}} + R_{\text{neutre}}) + j(X_{\text{phase}} + X_{\text{neutre}})$

2.5. $X_{\text{phase}} = \lambda \cdot L = 0,08 \times 40$
 $= 3,2 \text{ m}\Omega$

$$X_{cc} = X_{\text{phase}} + X_{\text{neutre}} = 3,2 + 3,2$$
$$= 6,4 \text{ m}\Omega$$

$$X_{cc} = 6,4 \text{ m}\Omega$$

2.6. $Z_{cc}^2 = R_{cc}^2 + X_{cc}^2$



$$Z_{cc} = \sqrt{R_{cc}^2 + X_{cc}^2}$$

$$R_{cc} = 320 \times 2$$
$$= 640 \text{ m}\Omega$$

2.7.

$$Z_{cc} = \sqrt{(320 \times 2)^2 + 6,4^2}$$
$$= 640,03 \text{ m}\Omega$$

2.8.

$Z_{cc} \approx R_{cc}$ donc on peut négliger X_{cc} devant R_{cc}

3. Evolution du courant de court circuit présumé.

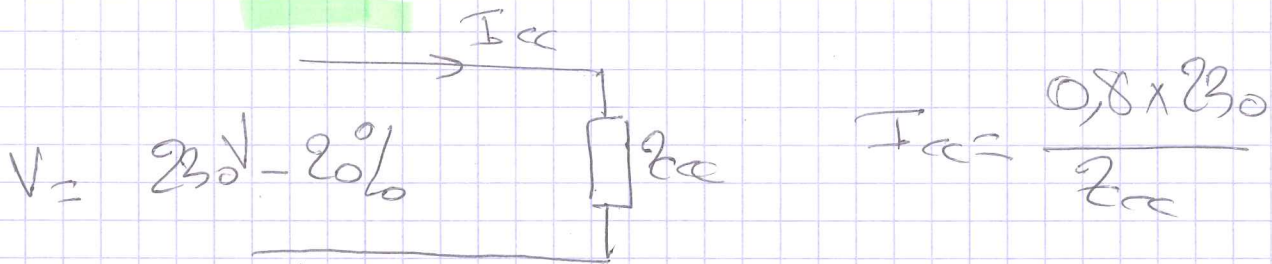
3.1. $R_{cc+95\%} = 1,95 \times 640$
 $= 800 \text{ m}\Omega$

$R_{cc+95\%} = 800 \text{ m}\Omega$

3.2.

$Z_{cc} \approx R_{cc} = 800 \text{ m}\Omega$

3.3.



$I_{cc} = \frac{0,8 \times 230}{0,8} = 230 \text{ A}$

4. Détermination du temps critique de tenue du câble au courant de court circuit.

4.1. L'isolant est du caoutchouc

4.2. 2m longueur 14t.

- PE incapsulé au câble
- caoutchouc 60°C
- conducteur en cuivre.

4.3 - Courbe du tableau. (Voir annexe 1)

$$4.4. \quad t_{cc} = \left(\frac{K \cdot S}{I_{cc}} \right)^2 \\ = \left(\frac{141 \times 2,5}{230} \right)^2 = (1,53)^2$$

$$t_{cc} = 2,348.$$

5. Choix du fusible de protection

5.1. On a $t_{cc} \approx 7s$
(Voir annexe 2)

5.2. $t_{cc} = 2,348$, le câble sera endommagé si le fusible met trop de temps à réagir c'est le cas ici ou il réagit en $\approx 7s$.

(Risque d'incendie)

5.3. le fusible réagit en moins, ce qui permet une tenue du câble correcte par rapport au court-circuit.

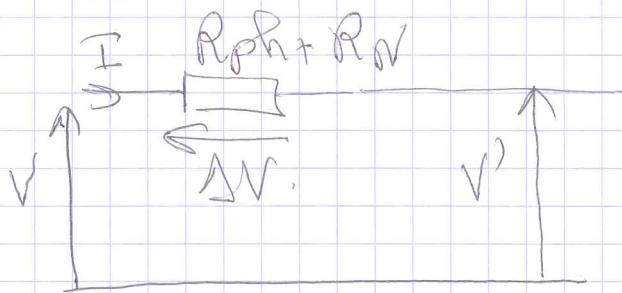
6. Vérification de la chute de tension

6.1. On prendra 3%

$$\text{Soit } 230 \times \frac{3}{100}$$

$$\Delta V = 6,9V.$$

6.2. $I = 10A.$



$$\Delta V = (R_{ph} + R_v) \times I$$

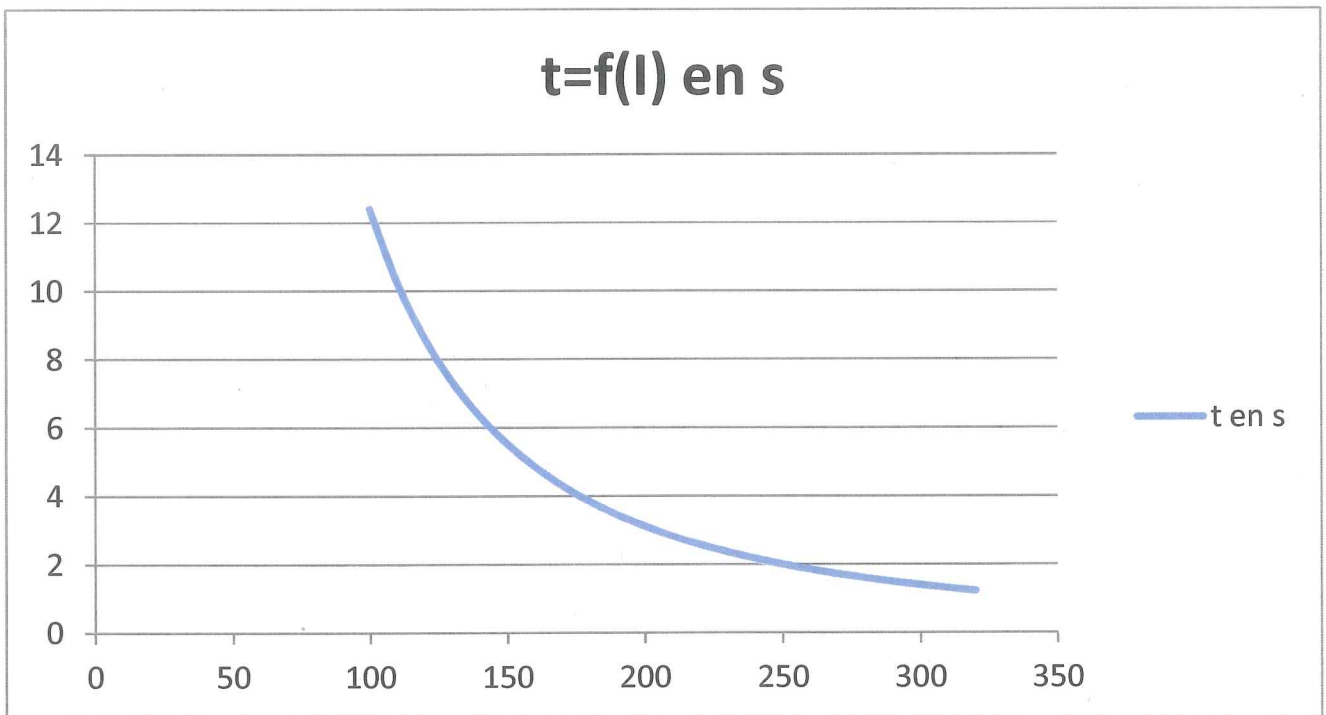
$$= 640 \cdot 10^{-3} \times 10$$

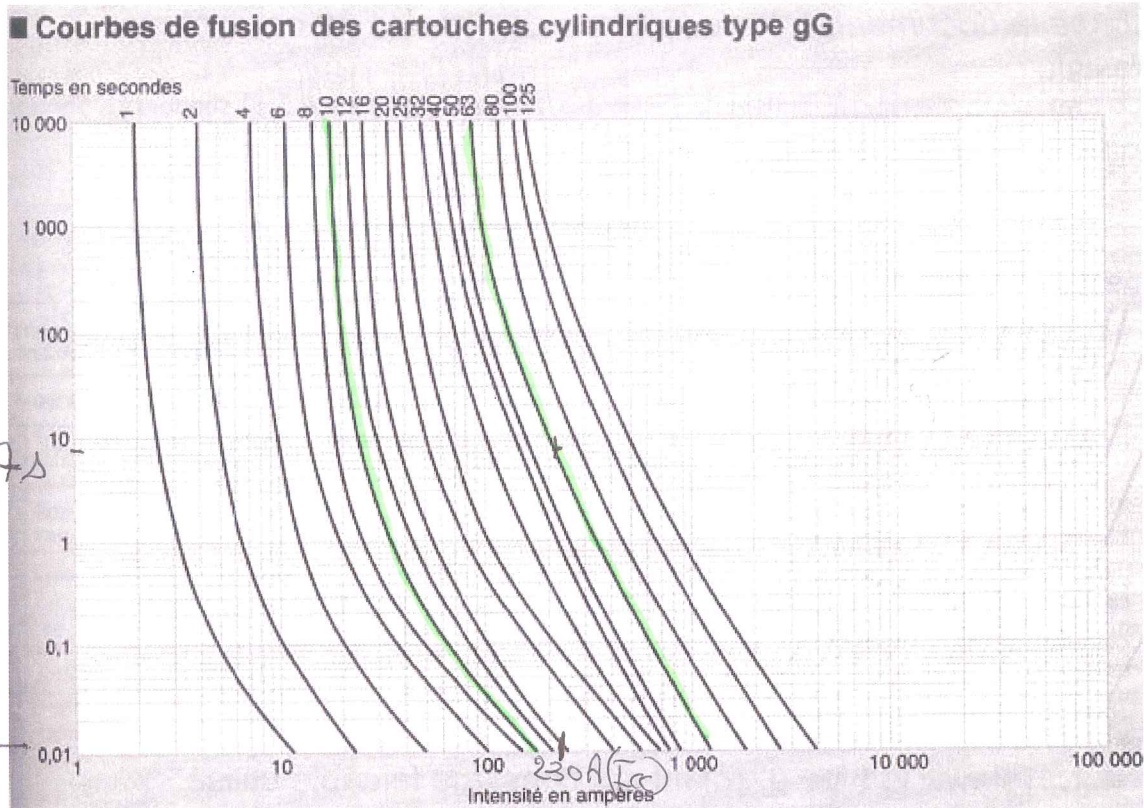
$$\Delta V = 6,4V.$$

$$\Delta V < 6,9V.$$

6.3. La chute de tension est très limitée, on peut augmenter la section pour diminuer la résistance et donc pour diminuer $\Delta V.$

Amnesia ↓





- 5.1. Lors d'une maintenance, une personne a inséré par mégarde une cartouche de 63A de type Gg dans le porte fusible, relever le temps de fusion de celui pour la valeur du courant de court circuit présumé.
- 5.2. Comparer à la valeur du temps critique de tenue du câble pour ce courant de court circuit.
- 5.3. On remet une cartouche de calibre 10A type Gg dans le porte fusible, relever le temps de fusion. Constatation ?