

TD Distribution Electrique :

I - THT

1) Cuivre : $R = \rho \frac{L}{S} = 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{100 \cdot 10^3}{570 \cdot 10^{-6}} = 2,98 \Omega$

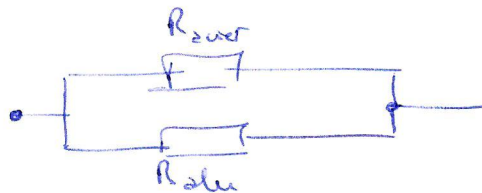
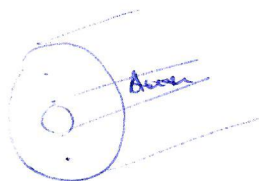
$$\text{masse} = 8920 \times 100\,000 \times 570 \cdot 10^{-6} = 508\,440 \text{ kg} \\ = 508,4 \text{ tonnes.}$$

Alu : $R = 2,8 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{100 \cdot 10^3}{570 \cdot 10^{-6}} = 4,91 \Omega$

$$\text{masse} = 2700 \times 100\,000 \times 570 \cdot 10^{-6} = 153\,900 \text{ kg} \\ = 153,9 \text{ tonnes}$$

2) Donc cuivre meilleur conducteur mais + lourd.
en THT on peut penser que le poids des pylônes est primordial \rightarrow choix de l'Alu.

3) Alu en acier pour éviter des pts de rupture.



$$S = 570 \text{ mm}^2 = \pi R^2 \Rightarrow D_{\text{total}} = 26,93 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow D_{\text{acier}} = 5,59 \text{ mm} \Rightarrow S_{\text{acier}} = 22,8 \text{ mm}^2$$

$$\Rightarrow R_{\text{acier}} = 10 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{100\,000}{22,8 \cdot 10^{-6}} = 438,6 \Omega$$

$$R_{\text{alu}} = 2,8 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{100\,000}{(570 - 22,8) \cdot 10^{-6}} = 5,11 \Omega$$

$$\text{Donc en } \parallel : R_{\text{eq}} = 5,05 \Omega$$

Donc ça passe très peu de acier, on peut le négliger pour les calculs.

5) $0,8 \text{ A/mm}^2$

$\Rightarrow I \leq 0,8 \times 570 = 456 \text{ A}$

donc $\Delta U = R I = 5,05 \times 456 = 2300 \text{ V}$

Pertes thermiques : $P = R I^2 = 5,05 \times 456^2 = 1 \text{ MW}$.

cela paraît beaucoup mais en % : $\frac{\Delta U}{U} = \frac{2300}{400000} = 0,6\%$.

$\left(\frac{\Delta P}{P} = \frac{1 \text{ MW}}{400000 \times 456} \right)$ Δ hypertrès.

6) chaque phase : plusieurs faisceaux.

\hookrightarrow la R globale chute et du coup on multiplie le P dispo.

7) si $U = 400 \text{ V}$ il faudrait $\times 1000$ le courant $\rightarrow 456000 \text{ A}$!

soit avec $0,8 \text{ A/mm}^2 \Rightarrow 570000 \text{ mm}^2$ ($0,57 \text{ m}^2$)

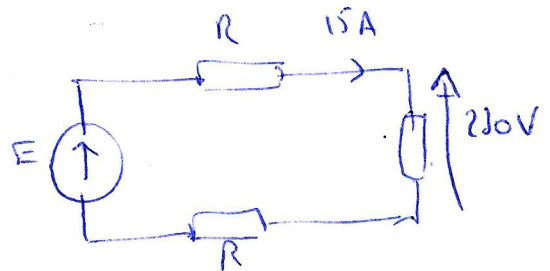
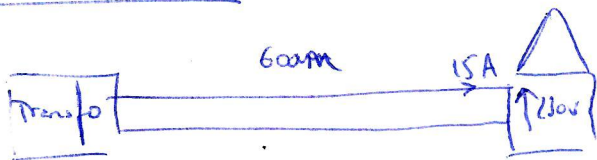
La résistance R vaudrait $\rho \frac{L}{S} = 5 \text{ m}\Omega$

$\Delta U = R I = 2300 \text{ V}$ identique -

$P = R I^2 = 1000 \text{ MW}$! énorme.

Beaucoup trop de pertes \Rightarrow nécessité de la THT sur les longues distances.

11) - Distribution



9) $E = U + 2 R I = 261,5 \text{ V}$ car $R = \rho \frac{L}{S} = 1,05 \Omega$

% pertes = $\frac{261,5 - 230}{261,5} = 12\%$.

10) Unité à 5% $\Rightarrow E - 230 = 0,05 E \Rightarrow E = 242 \text{ V}$

donc $2 R I = 12 \text{ V} \Rightarrow R = 0,4 \Omega \Rightarrow S = 26,75 \text{ mm}^2$

(normalisé à 35 mm^2)