

ÉVALUATION COMMUNE
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Terminale

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Minimisation des pertes par effet Joule

Sur 10 points

Thème « Le futur des énergies »

Partie 1 : Dissipation de l'énergie

1.
 Calculons les pertes d'énergie en kWh en France en 2019 dues au transport de l'énergie électrique.
 D'après le Document 1 : Energie électrique transportée en France en 2019 : 495×10^9 kWh
 2,22 % : taux de perte d'énergie en France en 2019 pendant le transport de l'électricité

$$E_{\text{perdue}} = 2,22\% E_{\text{électrique}}$$

$$E_{\text{perdue}} = \frac{2,22}{100} \times 495 \times 10^9$$

$$E_{\text{perdue}} = 1,10 \times 10^{10} \text{ kWh}$$

En France en 2019, un énergie de $1,10 \times 10^{10}$ kWh est perdue lors du transport de l'énergie électrique .

2.
 L'énergie électrique en kWh à disposition des consommateurs :

$$E_{\text{électrique à disposition des consommateurs}} = E_{\text{électrique}} - E_{\text{perdue}}$$

$$E_{\text{électrique à disposition des consommateurs}} = 495 \times 10^9 - 1,10 \times 10^{10}$$

$$E_{\text{électrique à disposition des consommateurs}} = 4,84 \times 10^{11} \text{ kWh}$$

En 2019 en France, l'énergie électrique à disposition des consommateurs à pour valeur $4,84 \times 10^{11}$ kWh.

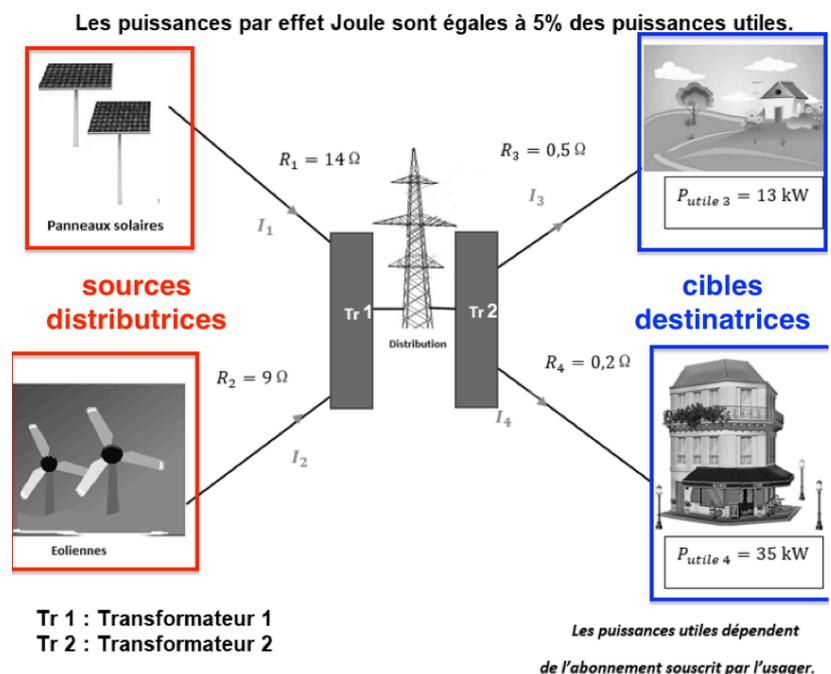
Partie 2 : modélisation du réseau électrique

3.
 Les sources distributrices du réseau du document 2 sont :

- Panneaux solaires
- Eoliennes

Les cibles destinatrices du réseau du document 2 sont :

- Les maisons
- Les appartements



4.

D'après la loi d'ohm : $U = R \times I$

$$U = R \times I$$

$$R \times I = U$$

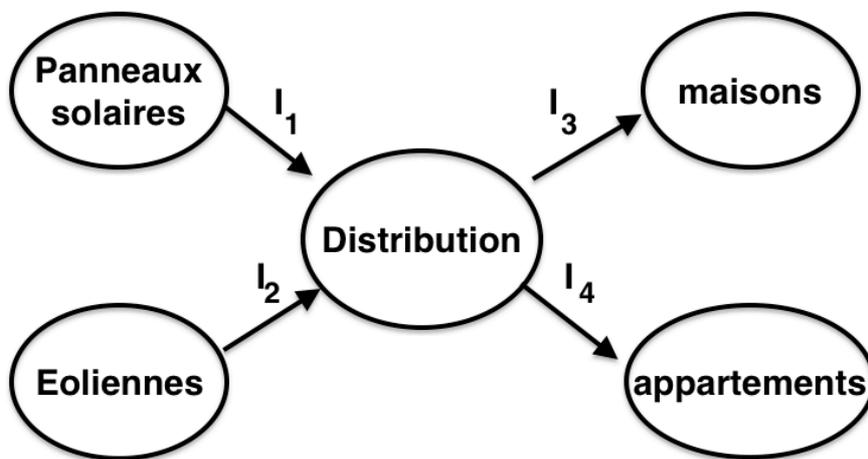
$$I = \frac{U}{R}$$

$$I_3 = \frac{U}{R_3}$$

$$I_4 = \frac{U}{R_4}$$

La tension U étant fixée, R_3 et R_4 ont des valeurs fixe également.
Ainsi, les intensités I_3 et I_4 sont fixées.

5.



6.

Les puissances par effet Joule correspondent à 5 % des puissances utiles.

$$P_j = 5\% P$$

$$P_{j3} = \frac{5}{100} \times P_3$$

$$P_{j3} = \frac{5}{100} \times 13 \times 10^3$$

$$P_{j3} = 650 \text{ W}$$

$$P_{j4} = \frac{5}{100} \times P_4$$

$$P_{j4} = \frac{5}{100} \times 35 \times 10^3$$

$$P_{j4} = 1750 \text{ W}$$

Puissance par effet Joule :

$$P_J = R \times I^2$$

$$R \times I^2 = P_J$$

$$I^2 = \frac{P_J}{R}$$

$$I = \sqrt{\frac{P_J}{R}}$$

$$I_3 = \sqrt{\frac{P_{J3}}{R_3}}$$

$$I_3 = \sqrt{\frac{650}{0,5}}$$

$$I_3 = 36 \text{ A}$$

$$I_4 = \sqrt{\frac{P_{J4}}{R_4}}$$

$$I_4 = \sqrt{\frac{1750}{0,2}}$$

$$I_4 = 93,5 \text{ A}$$

Ainsi, I_3 est environ égale à 36 A et I_4 à 94 A.

7.

$$P_J = R \times I^2$$

$$P_J = R_1 \times I_1^2 + R_2 \times I_2^2 + R_3 \times I_3^2 + R_4 \times I_4^2$$

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$

$$I_2 = I_3 + I_4 - I_1$$

$$I_2 = 36 + 94 - I_1$$

$$I_2 = 130 - I_1$$

8.

Les pertes par effet Joule sont minimales lorsque P_J est minimal.

Graphiquement, au minimum $P_J = 95\,000 \text{ W}$ pour $I_1 = 50 \text{ A}$

$$I_2 = 130 - I_1$$

$$I_2 = 130 - 50$$

$$I_2 = 80 \text{ A}$$

