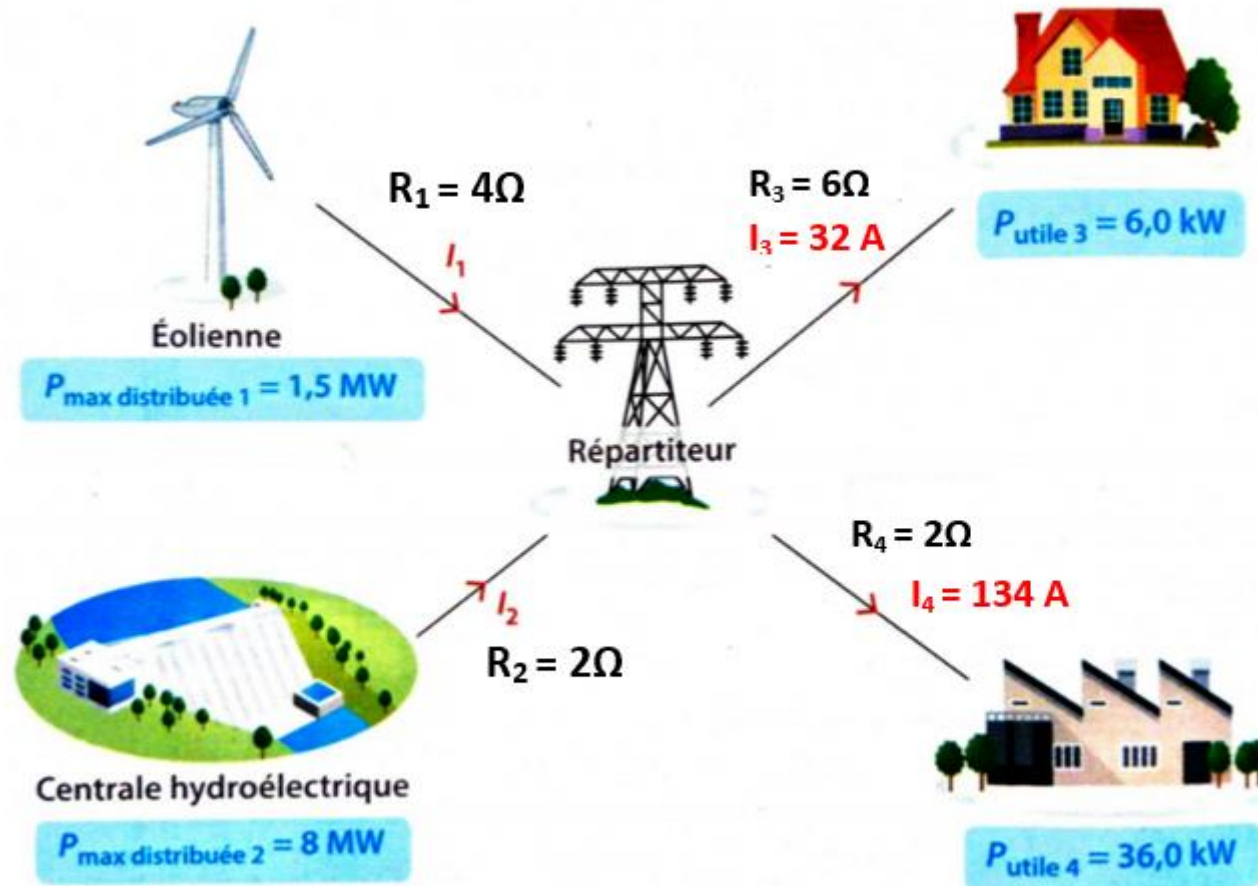


Point Méthode

Comment **déterminer** la valeur de l'intensité I_1 et I_2 pour que les pertes par effet joule soit minimales dans un tel réseau de distribution électrique?



Méthode par étapes

1- Exprimer **la puissance perdue par effet Joule P_J** sur tout le réseau de distribution électrique :

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

2- Remplacer R_1 , R_2 , R_3 et R_4 par leur valeur dans l'expression de **la puissance perdue par effet Joule P_J**

$$P_J = 4 \times I_1^2 + 2 \times I_2^2 + 6 \times I_3^2 + 2 \times I_4^2$$

3- Remplacer I_3 et I_4 par leur valeur dans l'expression de **la puissance perdue par effet Joule P_J** :

$$P_J = 4 \times I_1^2 + 2 \times I_2^2 + 6144 + 35912$$

$$P_J = 4 \times I_1^2 + 2 \times I_2^2 + 42056$$

4- **Appliquer la loi des nœuds** pour obtenir une relation entre I_1 , I_2 , I_3 et I_4 :

$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 = 32 + 134 = 164 \text{ A}$$

5- En déduire une relation de I_2 en fonction de I_1 : $I_2 = 164 - I_1$

6- Introduire l'expression précédente de I_2 dans l'expression de la puissance perdue par effet Joule P_J :

$$P_J = 4 \times I_1^2 + 2 \times (164 - I_1)^2 + 42056$$

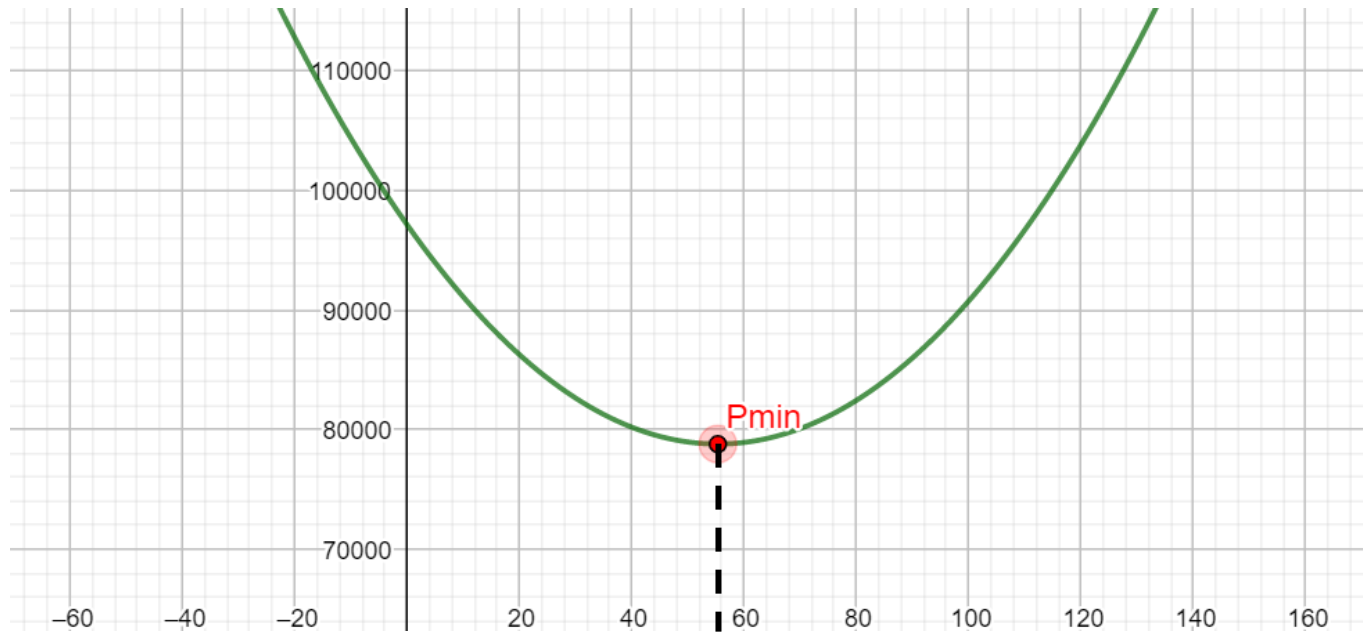
7- Développer l'expression de P_J :

Point Maths :

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$P_J = 6 \times I_1^2 - 664 \times I_1 + 97168$$

8- **Tracer la fonction P_j en fonction de I_1 :**



9- **Déterminer la valeur de I_1 pour laquelle la fonction P_j passe par un minimum :**

On lit sur le graphique : $I_1 \approx 55$ A