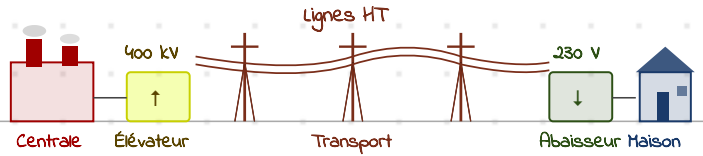


De la centrale au consommateur

Une **centrale électrique** convertit une énergie primaire (thermique, hydraulique, nucléaire, éolien, solaire) en énergie électrique via un **alternateur**.



RTE · Réseau de Transport d'Électricité gère le réseau français · les lignes THT transportent à 400 kV.

Grandeurs électriques

U · Tension · en volt (V)
voltmètre · branché en dérivation

I · Intensité · en ampère (A)
Ampèremètre · branché en série

P · Puissance · en watt (W)
 $P = U \times I$

E · Énergie · en J ou kWh
 $E = P \times t = U \times I \times t$

1 kWh = $3,6 \times 10^6$ J

Pourquoi transporter à haute tension ?

Quand le courant traverse un câble, une partie de l'énergie est **dissipée en chaleur** · c'est l'effet Joule.

$$P_{\text{pertes}} = R \times I^2$$

► **Stratégie :**

- À puissance $P = UI$ constante
- Si U augmente, I diminue
- Pertes en I^2 diminuent fortement

► **Exemple :**

- Doubler U divise I par 2
- Pertes divisées par **4** (2^2)
- 400 kV permet un transport très efficace

Rendement · $\eta = E_{\text{utile}} / E_{\text{fournie}}$ · réseau HT français $\approx 98\%$ · centrale thermique $\approx 30-40\%$.

Le transformateur électrique

Élève ou abaisse la tension · fonctionne uniquement en **courant alternatif**.

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1}$$

- $n_2 > n_1$ · transformateur **élévateur**
- $n_2 < n_1$ · transformateur **abaisseur**

Conservation de la puissance (idéal)
 $P_1 = P_2$ · donc $U_1 \times I_1 = U_2 \times I_2$

2 bobines · primaire (n_1 spires, U_1) et secondaire (n_2 spires, U_2) · enroulées sur un noyau de fer doux.

Sécurité électrique

Intensité	Effet sur le corps
< 1 mA	Imperceptible
1 - 10 mA	Fourmillements
10 - 30 mA	Contractures musculaires
> 30 mA	Fibrillation cardiaque · mort

25 V tension limite (humide)	230 V réseau · dangereux
--	------------------------------------

Protections · fusible · disjoncteur · différentiel (détecte fuite vers la terre) · mise à la terre.

Tension U

Différence de potentiel · en volts (V)
· mesurée en dérivation.

Intensité I

Quantité de charges qui circulent · en ampères (A) · mesurée en série.

Effet Joule

Dissipation thermique dans un conducteur · $P_{\text{pertes}} = RI^2$.

Transformateur

Modifie la tension alternative · ratio n_2/n_1 entre les bobines.