

### Partie III : les centrales géothermiques. (environ 30% du barème)

En Islande fonctionnent 5 centrales géothermiques parmi les plus grosses du monde. Cette façon de produire de l'électricité, indépendante des saisons, utilise une énergie renouvelable car l'eau pompée en profondeur y retourne après avoir été utilisée au sol.

Cette production d'électricité est assez exemplaire car elle a un bien meilleur bilan du point de vue écologique. Pour 1 kWh produit dans ces centrales géothermiques il y a émission de 80 g de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> et de 2 cg de dioxyde de soufre SO<sub>2</sub>. Pour 1 kWh produit dans une « bonne » centrale à charbon il y a émission de 1 kg de CO<sub>2</sub> et de 12 g de SO<sub>2</sub>.

#### III-C modélisation du fonctionnement du transformateur

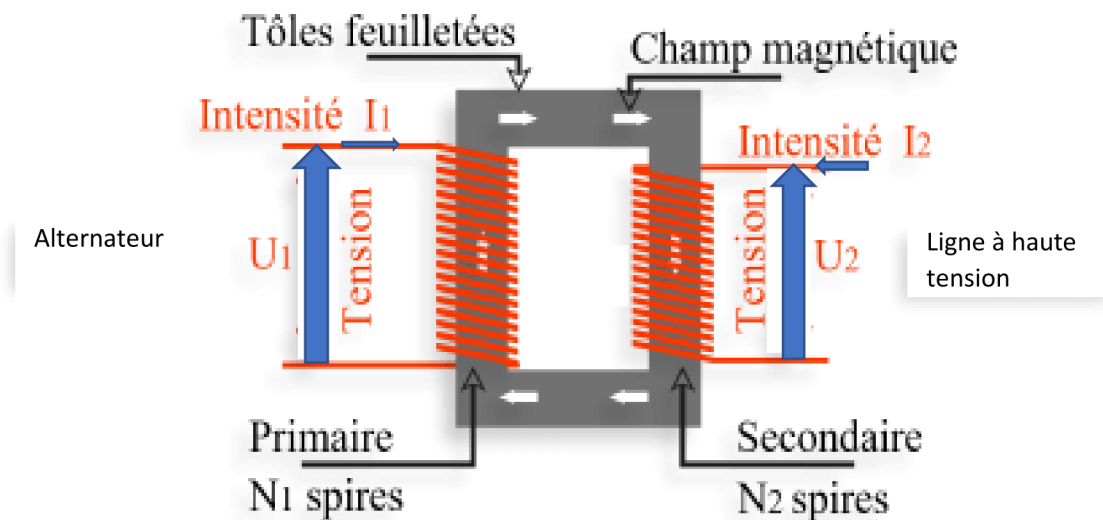


Figure 7 transformateur parfait

Un transformateur « parfait » (représenté **figure 7**) est caractérisé par un schéma électrique avec un rapport de tension  $\frac{v_{secondaire}}{v_{primaire}} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$  et un rapport d'intensité

$\frac{i_{secondaire}}{i_{primaire}} = \frac{I_2}{I_1} = -\frac{N_1}{N_2}$ . Les conventions d'orientation sont indiquées sur la **figure 7**.

30) Comparer dans ce modèle la puissance reçue au primaire à celle cédée au secondaire.

31) On ferme le circuit secondaire sur une impédance  $Z_c$ . Quelle est l'impédance d'entrée vue du primaire ?

32) Vue depuis le transformateur d'élévation de la tension, la ligne à haute tension est modélisable par un montage en parallèle d'une résistance  $R$  et d'une capacité  $C$  proportionnelles à la longueur de la ligne. Que vaut l'admittance d'entrée du circuit primaire ?

33) À Svresenghi la valeur efficace de la tension primaire vaut 11 kV et la tension efficace du secondaire vaut 132 kV. En déduire le rapport  $\frac{N_2}{N_1}$ .

34) L'alternateur de la centrale a un comportement inductif. Quel phénomène pourrait-il se produire quand on fait varier la vitesse  $\omega$  de rotation si la résistance  $R$  devenait négligeable ?

35) On ne tient plus compte de l'effet capacitif de la ligne qui est modélisée par une résistance  $r$ . Elle alimente un transformateur d'abaissement en bout de ligne qu'on modélise par un simple dipôle  $D$  de résistance  $R'$  (**Figure 8**). On suppose que la puissance  $p$  transmise au dipôle  $D$  est une constante. Exprimer la puissance dissipée dans la ligne de transmission par effet joule en fonction de  $p, r$  et la tension efficace aux bornes de sortie du transformateur rehausseur.

36) Expliquer pourquoi le fait d'avoir placé le transformateur rehausseur diminue les pertes Joule dans la ligne comme indiqué dans l'énoncé. Indiquer dans le cas de Svresenghi par combien on divise cet effet Joule dans la ligne de transport.

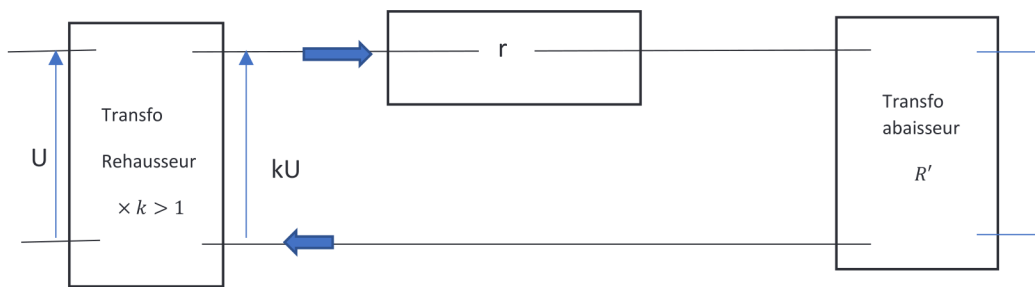


Figure 8 schéma de la ligne