

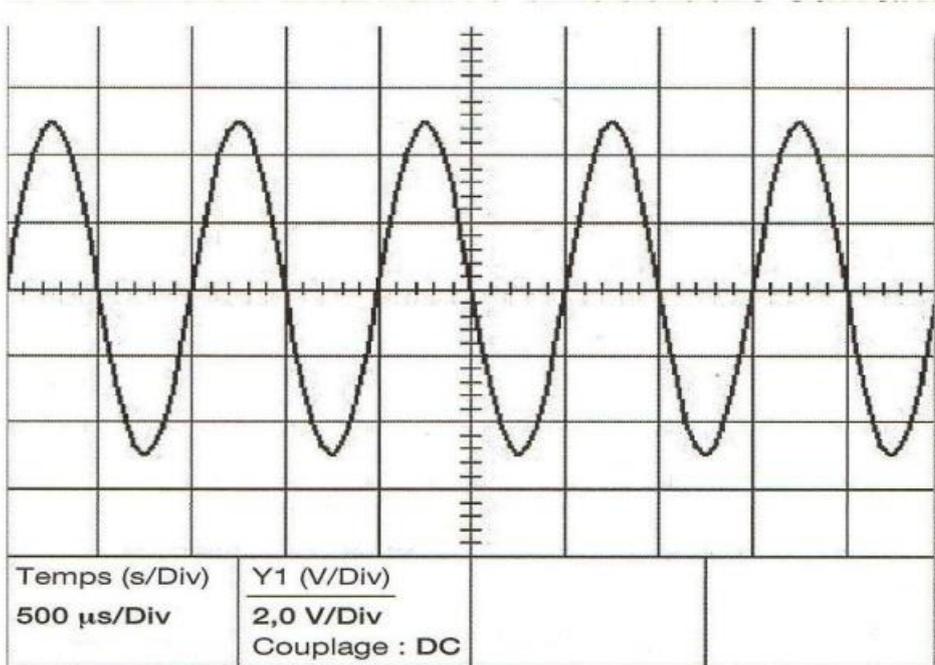
**Exercice 1**

On rappelle que  $1\mu s = 10^{-6} s$

- 1- Déterminer la valeur maximale de la tension  $u_{max}$
- 2- En déduire la valeur efficace  $U$
- 3- Déterminer la période de la tension notée  $T$
- 4- En déduire la fréquence  $f$

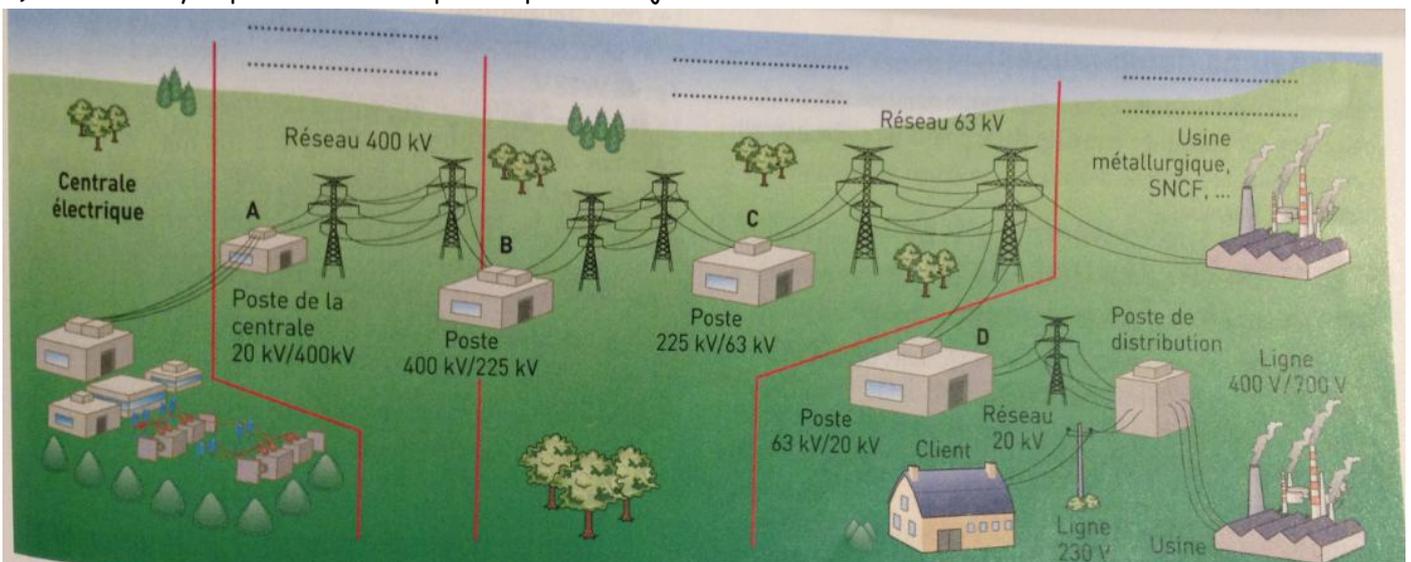
**Exercice 2: Le réseau européen**

- 1) Sur le schéma, indiquer les zones de réseau « production », de réseau « de répartition » et de réseau « de distribution » sur les pointillés.
- 2) Calculer le rapport 'r' de



de transformation du transformateur élévateur de tension du réseau production.

- 3) Des lignes THT (Très Hautes Tensions) sous une tension efficace  $U = 400 \text{ kV}$  transportent une puissance électrique de  $P = 104 \text{ MW}$  ( $1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$ ) sur une distance de  $L = 400 \text{ km}$ . Calculer l'intensité efficace  $I$  du courant dans la ligne.
- 4) Les lignes sont constituées de câbles en aluminium de section  $S = 500 \text{ mm}^2$ . La densité  $D$  du courant électrique souhaité dans ces câbles ne doit pas excéder  $D = 0,8 \text{ A/mm}^2$ . Calculer la densité  $D'$  de courant dans la ligne. Cette norme est-elle respectée ?
- 5) La résistance moyenne  $R_L$  par unité de longueur de la ligne vaut  $R_L = 0,06 \Omega/\text{km}$ . Calculer la résistance  $R$  totale de la ligne.
- 6) Calculer la puissance  $P'$  perdue par effet Joule.
- 7) Citer un moyen pour limiter ces pertes par effet joule.



### Exercice 37

Exercice 3 (5 point)

Remarque : la tension efficace sera notée  $U$ , la puissance sera notée  $P$



La plaque signalétique d'une bouilloire électrique indique : tension 230 V, puissance 2 200 W.

1. Calculer l'intensité  $I_{\text{eff}}$  du courant qui parcourt la résistance de la bouilloire.

2. En déduire la valeur  $R$  de cette résistance.

On obtient 1 L d'eau à 100 °C au bout de trois minutes.

3. Quelle énergie électrique

$W_E$  cette bouilloire a-t-elle consommée ?

4. Exprimer cette énergie en kWh.

5. Sous quelle(s) forme(s) l'énergie électrique est-elle convertie ?

Exercice 4

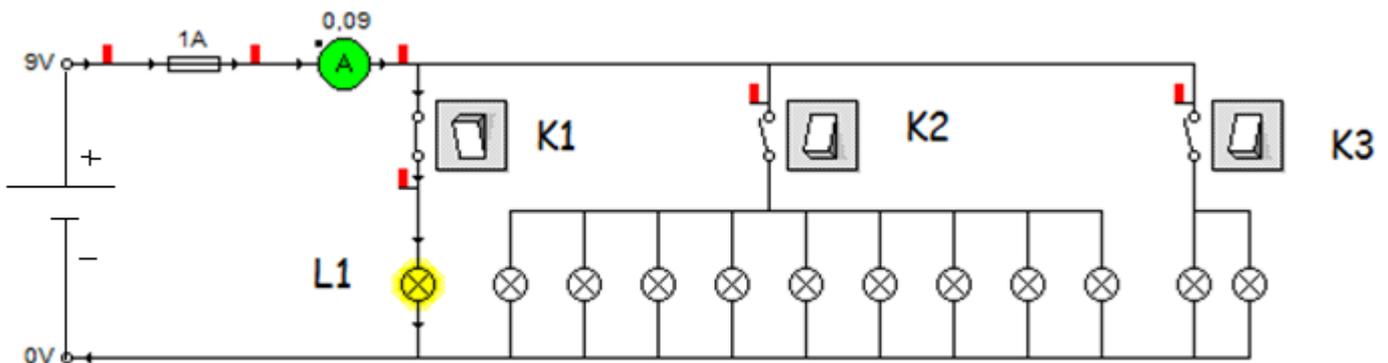
1) Rappeler la loi des nœuds.

2) Toutes les lampes du circuit suivant sont identiques. La valeur du fusible est de 1 A. Quelle est la tension  $U$  aux bornes de la lampe L1 (les tensions aux bornes du fusible et de l'ampèremètre sont nulles)? Quelle est la valeur du courant  $I$  en ampère qui la traverse (valeur indiquée sur l'ampèremètre) ?

3) On ferme l'interrupteur K2 (K1 restant fermé), quelle est alors la valeur du courant  $I'$  délivré par le générateur de tension  $V$  ? Le fusible est-il détérioré ?

4) Quelle est la puissance  $P$  délivrée par le générateur ?

5) On ferme tous les interrupteurs ; quelle est la valeur de l'intensité  $I''$  produite par le générateur ? Qu'arrive-t-il au fusible ?



## Corrigé

### Ex 1 (5 points)

1) (1 pt)  $u_{\max} = 2,4 \text{ div} \cdot 2\text{V/div} = 4,8\text{V}$

2) (1 pt)  $U = \frac{u(\max)}{\sqrt{2}} = 3,4\text{V}$

3) (1pt)  $T = 2\text{div} \cdot \frac{500\mu\text{s}}{\text{div}} = 1000\mu\text{s} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ s}$

4) (2 pts)  $f = \frac{1}{T} = 1,0 \times 10^3 \text{ Hz}$

### Exercice 2 (8,5 pts)

1) voir schéma (1,5 pts)

2) (1 pt)  $r = U_2/U_1 = 400 \text{ kV}/20 \text{ kV} = 20$

3) (1 pt)  $P = U \cdot I$  donc  $I = P/U = 104 \times 10^6 / 400 \times 10^3 = 2,6 \times 10^2 \text{ A}$

4) (2 pts)  $D' = I/S = 2,6 \times 10^2 / 500 = 0,52 \text{ A/mm}^2 < D$  ; la norme est respectée.

5) (1pt)  $R = R_L \times L = 0,06 \times 400 = 24 \ \Omega$

6) (1pt)  $P' = R \cdot I^2 = 24 \times (2,6 \times 10^2)^2 = 1,6 \times 10^6 \text{ W}$

7) (1 pt) Pour limiter les pertes par effet joule il faut diminuer la résistance par km du câble.

### Exercice 3 (4pts)

1)  $I_{\text{eff}} = P/U = 2200/230 = 9,57 \text{ A}$

2)  $U = R \cdot I$  donc  $R = U/I = 230/9,57 = 24,0 \ \Omega$

3)  $W_e = P \times t = 2200 \times 60 \times 3 = 3,96 \times 10^5 \text{ J}$

4)  $W_e = 3,96 \times 10^5 / 3,6 \times 10^6 = 1,1 \times 10^{-1} \text{ kWh}$

### Exercice 4 (5 points)

1) (1 pt) La somme des intensités des courants arrivant à un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui en partent.

2) (1 pt) La tension aux bornes de la lampe L1 vaut  $U = 9\text{V}$  ;  $I = 0,09 \text{ A}$

3) (1pt)  $I' = 10 \times I = 0,9 \text{ A} < 1\text{A}$  ; le fusible ne grille pas.

4) (1pt)  $P = U \cdot I' = 9 \times 0,9 = 8,1 \text{ W}$

5) (1 pt)  $I'' = 11 \times I = 12 \times 0,09 = 1,08 \text{ A}$