



### I. Rendement énergétique d'une bouilloire électrique :

On chauffe 500 mL d'eau à l'aide d'une bouilloire électrique.

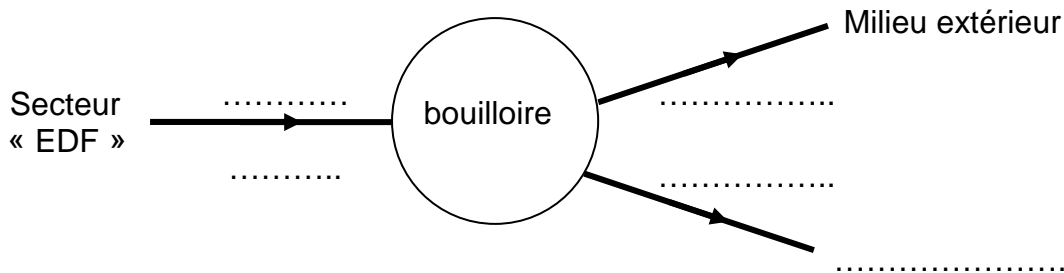
Un capteur de température et une interface d'acquisition permettent de mesurer la température de l'eau en fonction de la durée de chauffage.

Un wattmètre permet de mesurer la puissance électrique  $P_{\text{él}}$  de la bouilloire.

Voir expérience professeur.

Les résultats expérimentaux sont disponibles dans le fichier « 1S-TPP13-Bouilloire.rw3 ».

**Q1.** Compléter le diagramme énergétique ci-après.



**Q2.** À l'aide du fichier « 1S-TPP13-Bouilloire.rw3 », indiquer des valeurs numériques à côté de chacune des flèches du diagramme énergétique ci-dessus. Expliciter les calculs sur la copie.

**Q3.** Déterminer le rendement énergétique de la bouilloire. Commenter ce résultat. On admettra par la suite que l'énergie libérée par effet Joule est proportionnelle à la variation de température de l'eau.

**Données :** • Masse volumique de l'eau :  $\rho_{\text{eau}} = 1,000 \text{ kg.L}^{-1}$

• Énergie électrique :  $E_{\text{él}} = P_{\text{él}} \cdot \Delta t$  avec  $E_{\text{él}}$  en J,  $P_{\text{él}}$  en W et  $\Delta t$  en s.

• L'énergie reçue par une masse d'eau est proportionnelle à son élévation de température :

$$E = m \cdot C \cdot \Delta \theta$$

avec  $m$  masse d'eau en kg,  $C$  capacité thermique massique de l'eau =  $4185 \text{ J.kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ,  $\Delta \theta$  élévation de température en K.

❖ Rendement énergétique :  $\eta = \frac{E_{\text{utile}}}{E_{\text{dépensée}}}$

**Objectif : Montrer que l'énergie thermique, proportionnelle à l'élévation de température  $\Delta\theta$ , dépend de trois facteurs.**

**Liste du matériel disponible :**

- Notice regressi concernant la modélisation, l'utilisation du curseur données, la création d'une nouvelle grandeur calculée.
- Notice GTI concernant la configuration du logiciel GTI pilotant l'interface d'acquisition ORPHY.
- Calorimètre : récipient limitant au maximum les échanges d'énergie avec le milieu extérieur. D'un point de vue énergétique, il se comporte comme un thermos, ou une glacière.
- Ordinateur avec interface Orphy et capteur de température
- Agitateur magnétique + turbulent + bâton aimanté
- 2 Multimètres
- Générateur 6V/12V + fils de connexion
- Trois conducteurs ohmiques immergeables de résistances différentes
- Éprouvette graduée 250 mL + bidon d'eau distillée

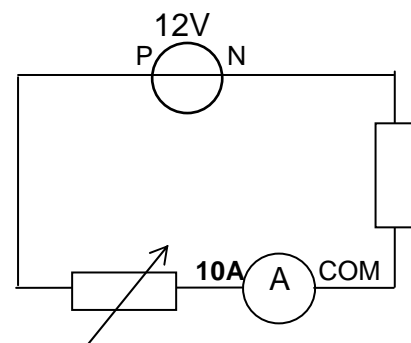
**II. Influence de l'intensité du courant :**

Cette expérience n'est pas à réaliser.

À l'aide du montage électrique ci-contre, on a fait varier l'intensité du courant parcourant un conducteur ohmique plongé dans un volume de 250 mL d'eau situé dans un calorimètre.

Après une durée de 3 min 30 s, on a obtenu les résultats suivants :

I (en A)	2,0	3,0	3,5	4
$\Delta\theta$ (en K)	1,2	3,0	3,7	4,8



**Q4.** À l'aide du logiciel regressi, obtenir la courbe représentative de l'élévation de température en fonction de l'intensité  $\Delta\theta = f(I)$ . (lettres grecques :  $\Delta$  CTRL+G puis majuscule d ;  $\theta$  CTRL+Q)

En déduire qualitativement l'influence de l'intensité sur l'énergie thermique due à l'effet Joule.

**Q5.** Obtenir la courbe représentative de l'élévation de température en fonction du carré de l'intensité  $\Delta\theta = f(I^2)$ .

Compléter la réponse précédente.

**III. Influence de la durée  $\Delta t$  :**

Proposer un protocole expérimental permettant d'établir le lien entre la valeur de la durée de chauffage et l'énergie thermique libérée par effet Joule.

Consulter le professeur pour valider le protocole.

**DANGER NE PAS TOUCHER LA RÉSISTANCE**

**Q6.** Décrire brièvement le protocole expérimental.

**Q7.** Présenter les résultats expérimentaux : graphique annoté, modélisation, etc.

**Q8.** Conclure.

Aide : Si  $\theta = a \cdot t + \theta_0$  alors  $\theta - \theta_0 = a \cdot t$  donc  $\Delta\theta = a \cdot t$

**IV. Influence de la valeur de la résistance :**

Proposer un protocole expérimental permettant d'établir le lien entre la valeur de la résistance électrique et l'énergie thermique libérée par effet Joule.

Consulter le professeur pour valider le protocole.

**Q9.** Décrire brièvement le protocole expérimental.

**Q10.** Présenter les résultats expérimentaux.

**Q11.** Conclure.