

DM n°4

Exercice 2 : Chauffage d'un gaz par effet Joule

N°1.

On a $R(T_0) = R_0 = \alpha T_0$

Donc $\alpha = \frac{R_0}{T_0}$

La loi donnée dans l'énoncé nous informe que $R \propto T$, Donc si T double, R double

N°2.

La transformation est isobare car le piston viendra équilibré le volume pour que la pression reste constante

N°3.

Par la loi des gaz parfaits, on a:

$$P_f V_f = R n T_f$$

N°4.

On a le travail électrique élémentaire qui vaut:

$$\delta W_{el} = E i dt = \frac{E^2}{R(T)} dt$$

Or ce travail va se transformer en chaleur pour le gaz donc on a: $\delta Q = \delta W_{el}$

De plus comme la transformation est isobare et que C_{pm} est constant on a:

$$dH = n C_{pm} dT$$

Ainsi, comme la transformation est isobare,

on peut appliquer le premier principe de la thermodynamie, ce qui nous donne

$$dH = \delta Q$$

$$\text{Donc } nC_{pm} dT = \frac{E^2}{R(T)} dt$$

$$\text{Donc } \frac{dT}{dt} = \frac{E^2}{nC_{pm}R(T)} = \frac{E^2}{C_p \alpha T}$$

$$\text{Donc } T \frac{dT}{dt} = \frac{dT^2}{dt} = \frac{2E^2}{C_p \alpha}$$

$$\text{Donc } T^2 = \frac{2E^2}{C_p \alpha} (t_f - t_i) = \frac{2E^2 T_0}{C_p R_0} (t_f - t_i)$$

$$\text{Donc } T(t) = E \sqrt{\frac{2T_0}{C_p R_0} (t_f - t_i)}$$

Donc en prenant $t_i = 0$ à l'instant où on commence à faire chauffer le système

$$\text{On obtient: } T(t) = E \sqrt{\frac{2T_0}{C_p R_0} t}$$

N°5.

$$\text{On a que: } T_f = T(\tau) = E \sqrt{\frac{2T_0}{C_p R_0} \tau}$$

Exercice 3 : Circuit RLC parallèle

N°1.