

Chapitre 7– Exercice 18

Application du théorème de Maxwell-Prigogine

1. En utilisant les notations de la figure ??, la puissance électrique correspondant à l'effet Joule s'écrit :

$$\mathcal{P} = R_1 x^2 + R_2 (I_2 + x)^2 + R_3 (I_1 - x)^2$$

2. En annulant la dérivée de $\mathcal{P}(x)$, on obtient :

$$\frac{d\mathcal{P}}{dx} = 2R_1 x + 2R_2 (I_2 + x) - 2R_3 (I_1 - x) = 0 \quad \text{soit} \quad x = \frac{R_3 I_1 - R_2 I_2}{R_1 + R_2 + R_3} = -0,01$$

Ainsi, un courant, d'intensité 1 mA circule dans la branche $A_1 A_2$, de A_1 vers A_2 . Notons que la puissance \mathcal{P} est bien minimale pour $x = -0,01$:

$$\frac{d^2 \mathcal{P}}{dx^2} = 2R_1 + 2R_2 + 2R_3 > 0$$