

3.11.13 Exercice 13

Une machine linéaire a une densité de flux magnétique de 0,5 T dirigée vers la page, une résistance de 0,25 Ω , une longueur de barre $l = 1,0$ m et une tension de batterie de 100 V.

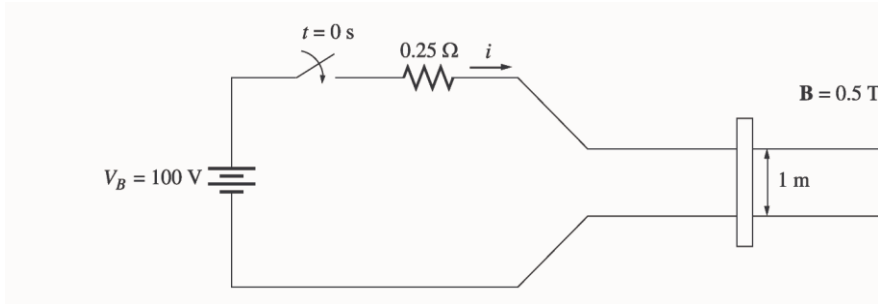


FIGURE 3.63 –

1. Quelle est la force initiale sur la barre au démarrage? Quel est le courant initial?
2. Quelle est la vitesse à vide de la barre en régime établi?
3. Si la barre est chargée avec une force de 25 N opposée au sens du mouvement, quelle est la nouvelle vitesse constante? Quelle est l'efficacité de la machine dans ces circonstances?

Corrigé de l'exercice 13

1. Le courant dans la barre au démarrage est :

$$i = \frac{V_B}{R} = \frac{100}{0.25} = 400 \text{ A}$$

Par conséquent, la force sur la barre au démarrage est :

$$F = i (l \times B) = 200 \text{ N}$$

2. La vitesse à l'état d'équilibre à vide de cette barre peut être trouvée à partir de l'équation :

$$V_B = e_{ind} = v B l \Rightarrow v = \frac{V_B}{B l} = 200 \text{ m/s}$$

3. Avec une charge de 25 N opposée au sens du mouvement, le flux de courant en régime permanent dans la barre sera donné par :

$$F_{opp} = F_{ind} = i l B \Rightarrow i = \frac{F_{opp}}{l B} = 50 \text{ A}$$

La tension induite dans la barre sera :

$$e_{ind} = V_B - R i = 87.5 \text{ V}$$

et la vitesse de la barre sera :

$$v = \frac{V_B}{B l} = 175 \text{ m/s}$$

La puissance absorbée par la machine linéaire dans ces conditions est :

$$P_a = V_B i = 5000 \text{ W}$$

La puissance fournie par la machine linéaire dans ces conditions est :

$$P_s = e_{ind} i = 4375 \text{ W}$$

Par conséquent, l'efficacité de la machine dans ces conditions est :

$$\eta = \frac{P_s}{P_a} \times 100 = 87.5 \%$$