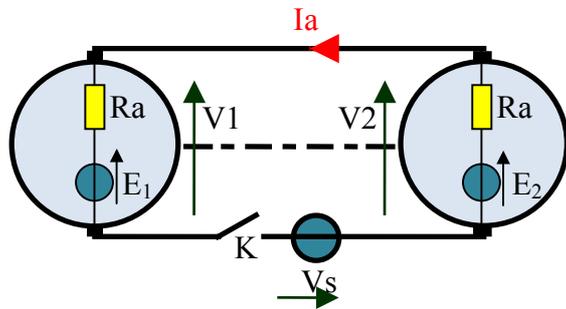


mcc. Exercice 6 **Corrigé** Essai de machines à courant continu par la méthode d'opposition.

a) $E = k \cdot \varphi \cdot \Omega$ avec le produit $k \cdot \varphi$ constant pour les machines à courant continu à excitation par aimant. Ce n'est pas nécessairement le cas des machines excitées par un bobinage inducteur.



b) Lorsque l'interrupteur K est ouvert,
 $V_1 = E_1 = k \cdot \varphi \cdot \Omega = \lambda \cdot \Omega = V_2 = E_2 = 150 \text{ V}$.

La f.e.m. des machines M1 et M2 est proportionnelle à la vitesse :

$$50 \text{ V} \rightarrow 1000 \text{ tr/min}$$

$$150 \text{ V} \rightarrow ? \text{ tr/min}$$

L'ensemble tourne donc à 3000 tr/min.

c) Lorsque K est fermé : $V_s = E_1 + R_a \cdot I_a + R_a \cdot I_a - E_2$ avec

$E_1 = E_2$ (les deux machines M1 et M2 ont un même flux et une même vitesse)

$$\Rightarrow V_s = 2 \cdot R_a \cdot I_a = 10 \text{ V} \Leftrightarrow R_a \cdot I_a = 5 \text{ V} \Rightarrow V_1 = E_1 + R_a \cdot I_a = 150 + 5 = 155 \text{ V} \text{ et}$$

$$V_2 = E_2 - R_a \cdot I_a = 150 - 5 = 145 \text{ V}.$$

La machine qui fonctionne en moteur est celle dont la tension aux bornes de l'induit a augmentés (compte tenu des orientations choisies, on a appelé cette machine « M1 »). L'autre machine fonctionne en génératrice.

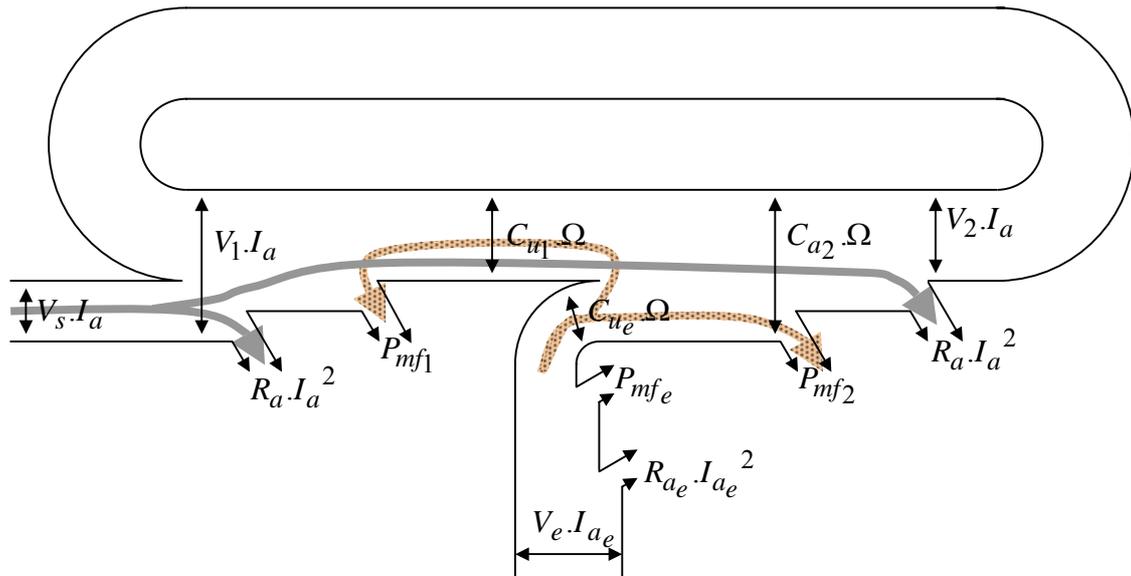
$$\text{Pertes Joule de chaque machine : } R_a \cdot I_a^2 = (R_a \cdot I_a) \cdot I_a = 5 \cdot 8 = 40 \text{ W}$$

$$\text{Puissance électromagnétique de chaque machine : } P_{em} = E \cdot I_a = 150 \cdot 8 = 1200 \text{ W}$$

$$\text{Couple électromagnétique de chaque machine : } C_{em} = \frac{P_{em}}{\Omega} = \frac{1200}{2 \cdot \pi \cdot \frac{3000}{60}} = 3,82 \text{ Nm}.$$

Les couples électromagnétiques des deux machines sont de sens opposé.

d)



$P_{mf1} = P_{mf2}$: mêmes machines ; même Ω ; même flux

$P_{Js1} = P_{Js2} = R_a \cdot I_a^2 = \frac{V_s \cdot I_a}{2} = 40 \text{ W}$: même résistance d'induit et même courant

$C_{ue} \cdot \Omega = P_{mf1} + P_{mf2} = 2 \cdot P_{mf1} = 2 \cdot P_{mf2}$

$\Leftrightarrow P_{mf1} = P_{mf2} = \frac{C_{ue} \cdot \Omega}{2} = 1,3 \cdot 2\pi \cdot \frac{3000}{60} \cdot \frac{1}{2} = 204 \text{ W}$

$\eta_{M1} = \frac{V_1 \cdot I_a - P_{mf1} - P_{Js1}}{V_1 \cdot I_a} = \frac{155 \cdot 8 - 204 - 40}{155 \cdot 8} = 0,803$

$\eta_{M2} = \frac{V_2 \cdot I_a}{V_2 \cdot I_a + P_{mf2} + P_{Js2}} = \frac{145 \cdot 8}{145 \cdot 8 + 204 + 40} = 0,826$