

## DM04 – Electrocinetique

### Consignes

- C1. Les consignes de présentation sont respectées.
- C2. Les relations obtenues sont homogènes.
- C3. Toutes les grandeurs électriques utilisées sont définies sur un schéma.
- C4. Q. 5 : le résultat est donné. Le calcul doit donc être rigoureux !
- C5. Les puissances calculées correspondent aux puissances attendues (Q. 8, 9 et 10).
- C6. L'expression du rendement est connue et bien utilisée (Q. 11).

### Exercice 1 – Soufflant électrique

Un soufflant est constitué d'un moteur permettant de faire tourner une hélice et d'un système de résistances chauffantes permettant de chauffer l'air ventilé. On le modélise par le circuit représenté Fig. 1.

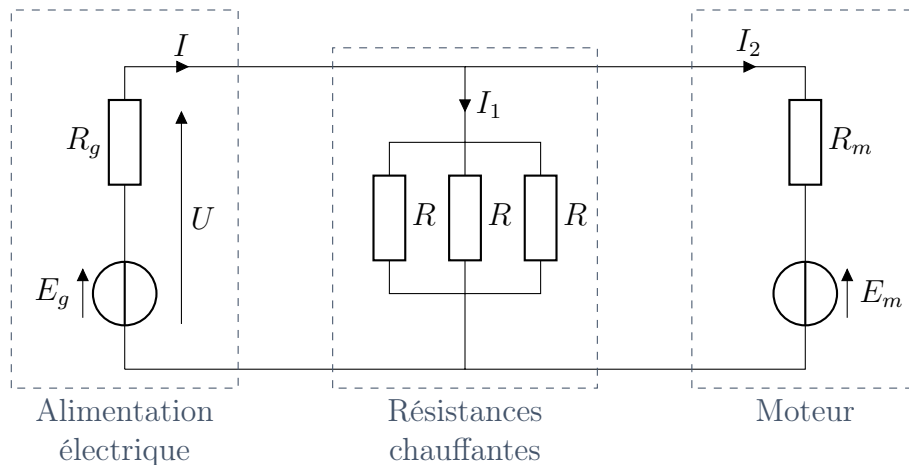


FIGURE 1 – Schéma électrique d'un soufflant.

- RCO 1. Comment appelle-t-on le modèle utilisé pour décrire l'alimentation électrique ? Exprimer la tension  $U$  aux bornes de l'alimentation en fonction de la force électromotrice (f.é.m.)  $E_g$ , de l'intensité  $I$  du courant et de la résistance  $R_g$ .
- RCO 2. Exprimer la résistance  $R_c$  équivalente au système de résistances chauffantes en fonction de  $R$ . Reproduire le schéma électrique simplifié.
- RCO 3. Exprimer l'intensité  $I_R$  du courant qui traverse chacune de ces résistances en fonction de  $I_1$ . Comment nomme-t-on l'effet responsable du chauffage ?
- 4. Exprimer  $I_1$  et  $I_2$  en fonction de  $I$ ,  $E_g$ ,  $R_g$ ,  $E_m$ ,  $R_m$  et  $R$ .  
On donne  $R = 30 \Omega$ ,  $E_g = 20 \text{ V}$  et  $E_m = 16 \text{ V}$ . De plus,  $R_g = R_m = \frac{R}{30}$ .
- 5. Montrer que

$$I = \frac{E_g \left( \frac{1}{R_m} + \frac{3}{R} \right) - \frac{E_m}{R_m}}{1 + \frac{3R_g}{R} + \frac{R_g}{R_m}}.$$

6. Simplifier l'expression pour exprimer  $I$  en fonction de  $E_g$ ,  $E_m$  et  $R$  seulement. Faire l'application numérique.
7. Calculer numériquement les valeurs des intensités  $I_1$  et  $I_2$ .
8. Exprimer la puissance  $\mathcal{P}_g$  **fournie** par l'alimentation électrique, correspondant à la puissance consommée par le soufflant. Faire l'application numérique.
9. Exprimer la puissance  $\mathcal{P}_m$  **reçue** par le moteur, correspondant à la puissance transmise à l'hélice. Faire l'application numérique.
10. Exprimer la puissance  $\mathcal{P}_c$  servant à chauffer ( $\mathcal{P}_c > 0$ ). Exprimer également la puissance  $\mathcal{P}_p$  perdue dans les autres résistances. Faire les applications numériques.
11. Vérifier la conservation de la puissance électrique et évaluer le rendement  $\eta$  du soufflant.