

PHYSQ 261 – Physique de l'énergie et de l'environnement
Devoir 6, date limite: mardi 23 novembre 2021

Question 1 [3.0 points] Une bouilloire électrique a une résistance équivalente de 7.4 ohms, contient 300 cm^3 d'eau à $18 \text{ }^\circ\text{C}$, et est branchée à 120 V. Si 8% de la puissance électrique est perdue à cause de la mauvaise isolation, et la puissance utile restante réchauffe et évapore l'eau, combien de temps faut-il pour évaporer toute l'eau? Comme l'eau est initialement à $18 \text{ }^\circ\text{C}$, il faut de l'énergie pour (1) la réchauffer à $100 \text{ }^\circ\text{C}$ (chaleur spécifique de l'eau $c : 4186 \text{ J/K}\cdot\text{kg}$), et (2) l'évaporer ($L_V = 2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$). Concentration de l'eau : 1000 kg/m^3 .

Question 2 [3.0 points] Considérez une ligne de transmission électrique opérant à 140 kV. Cette ligne est faite d'aluminium (coefficient thermique de résistivité en p. D-11 des notes). Si la température baisse de $28 \text{ }^\circ\text{C}$ à $14 \text{ }^\circ\text{C}$,

- (a) la puissance perdue dans la ligne va-t-elle augmenter ou diminuer?
- (b) De quelle pourcentage, c.-à-d. rapport $\frac{P_f - P_i}{P_i}$?

Question 3 [3.0 points] Un cadre de 1.2 cm par 2.8 cm contient 147 enroulements de fil et tourne à 2800 rpm dans un champ magnétique uniforme de 0.17 T.

- (a) Quel le pic de puissance obtenu quand cette boucle est branché à une résistance de 36 ohms?
- (b) Calculez V_{rms} , P_{rms} et I_{rms} ?

Question 4 [3.0 points] Une usine est alimentée avec une puissance de 95.0 kW et une tension de 2900 V par une centrale électrique. On suppose que 11% de la puissance originale à la centrale a été perdue dans les lignes de transport.

- (a) Quelle puissance la centrale doit-elle fournir?
- (b) Quel courant circule dans le circuit?
- (c) Quelle est la résistance des lignes de transport?
- (d) Quelle est la tension à la centrale électrique?
- (e) Quelle est la tension dans les lignes de transport?

Question 5 [3.0 points] Une centrale électrique génère de l'énergie avec une puissance de 19.6 MW et une tension de 240 kV. On suppose que le taux de dissipation lors du transport par une ligne de transmission est 0.98 MW, soit 5% de la puissance générée. Si la ligne est telle que sa résistance vaut $0.218 \text{ } \Omega/\text{km}$, quelle longueur a donc la ligne de transmission ?