

Correction TD1

Exercice 1

$$1) P_{\text{captée}} = 0,5 \times C_p \times A \times \rho \times V^3$$

A 7m/s :

$$P_{\text{captée}} = 0,5 \times 0,44 \times \pi \times 50^2 \times 1,225 \times 7^3 = 726 \text{KW}$$

A 10m/s :

$$P_{\text{captée}} = 0,5 \times 0,44 \times \pi \times 50^2 \times 1,225 \times 10^3 = 2116,65 \text{KW}$$

2)

Conclusion : La vitesse instantanée intervient au cube dans la puissance générée. Elle est le facteur le plus influent.

Les paramètres qu'il faut prendre en compte lors du choix et de l'installation d'une éolienne sont :

- la vitesse instantanée qui intervient au cube dans la puissance générée;
- la densité de l'air instantanée qui intervient elle aussi, mais au facteur 1 ;
- la surface du rotor qui intervient, de même, au facteur 1.

Exercice2 :

A partir de la formule du cours du coefficient de puissance C_p :

$$S = \frac{2 \cdot P}{C_p \cdot \rho \cdot V^3}$$

Avec : $P = 750 \cdot 10^3 \text{ W}$

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

$$V = 13,8 \text{ m/s}$$

$$C_p = 0,2$$

$$\text{A.N : } S = \frac{2 \cdot 750 \cdot 10^3}{1,25 \cdot 0,2 \cdot 13,8^3} = 2239,5 \text{ m}^2$$

$$R = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = 26,7 \text{ m soit : } R = 27 \text{ m}$$

Exercice 3

1/ On calcule le coefficient de puissance de l'éolienne :

$$C_p = \frac{P}{\frac{1}{2} \rho S V^3} = \frac{300 \cdot 10^3}{0,5 \cdot 1,225 \cdot 615 \cdot 14^3} = 0,290$$

On ne récupère donc que 29 % de l'énergie due au vent.

2/ On calcule la vitesse spécifique λ de l'éolienne :

$$\text{Avec : } \Omega = \frac{43 \cdot 2\pi}{60} = 4,5 \text{ rad/s}$$

$$R = \frac{D}{2} = \frac{28}{2} = 14 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{R\Omega}{V} = \frac{14 \cdot 4,5}{14} = 4,5 > 3$$

donc , il s agit d une éolienne rapide.

3/ On utilise le rapport du multiplicateur : 35 et la vitesse nominale de rotation du rotor : 43 tr/min. La vitesse nominale de la génératrice recherchée est donc :

$$N = 35 \cdot 43 = 1505 \text{ tr/min}$$