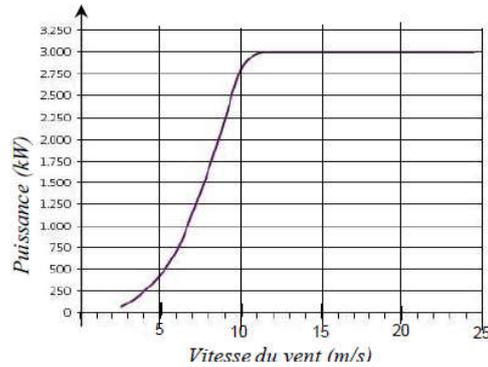


TD 03

Exercice n° 4 :

Le graphique ci-contre présente la courbe de puissance d'une éolienne

1. Quelle est la vitesse du vent à partir de laquelle l'éolienne devient opérationnelle ?
2. Quelle est la puissance électrique atteinte par l'éolienne quand le vent souffle à 10 m/s ?
3. Quelle est la puissance maximale que peut fournir l'éolienne ? A partir de quelle vitesse du vent est-elle atteinte ?
4. Quelle est environ la puissance électrique fournie (en Mw) quand le vent souffle à 25 km/h ?
5. La puissance électrique fournie est-elle proportionnelle à la vitesse du vent ? Justifier.
6. Pourquoi le graphique ne va-t-il pas au-delà d'une vitesse du vent de 25 m/s ? Que fait l'éolienne lorsque le vent atteint une telle vitesse ?

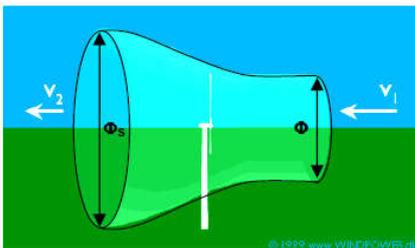


Exercice n° 5 :

La puissance récupérable P (en Watt) par une éolienne est donnée par la formule $P = 0,14 \times D^2 \times V^3$ où D désigne le diamètre en m et V la vitesse du vent en m/s.

- 1 Justifier cette formule. Calculer dans ce cas, le coefficient de puissance de l'éolienne.
- 2 Calculer en MW la puissance récupérable par une éolienne off-shore de diamètre 125 m quand le vent souffle à 12 m/s.
- 3 Calculer la masse de l'air qui franchit l'éolienne en une seconde. Exprimer le résultat en « éléphant »¹
- 4 La première éolienne installée en France (à Port-la-Nouvelle dans l'Aude) en 1991 avait un diamètre de 25m. Par combien est multipliée la puissance en passant à un diamètre de 125 m ?
- 5 Pour un diamètre fixé, par combien est multipliée la puissance quand la vitesse du vent est doublée ?

Exercice n° 6 :



Calculer le diamètre Φ_2 du « tube d'air » de sortie d'une éolienne de diamètre Φ en fonction de la vitesse du vent V_1 quand la

limite de Betz est atteinte $P_{max} = \frac{16}{27} P_{vent}$ avec $V_2 = \frac{1}{3} V_1$