

Série N° 02 :

Exercice 1:

Dans une région fortement ventée est installé un parc de 82 éoliennes fournissant chacune une puissance électrique de 600 kW. Le site fonctionne 5 000 heures par an.

- 1) Quelle est la puissance électrique fournie par ce parc éolien ?
- 2) Calcule l'énergie électrique produite annuellement par les 82 éoliennes.
- 3) une centrale nucléaire produit 19,6 milliards de kWh par an. Combien de parcs éoliens de ce type faudrait-il implanter pour remplacer cette centrale nucléaire ?

Exercice 2:

Un parc de 84 éoliennes fournit une production énergétique annuelle de 190 GWh. Sa puissance totale est d'environ 50 MW.

1. Calculer la puissance de chacune des éoliennes.
2. Les éoliennes ne fonctionnent pas en continu. Combien de temps ces éoliennes ont-elles « tourné » pour produire 190 GWh ?
3. Combien d'éolienne de ce type faudrait-il implanter pour produire l'énergie électrique annuellement produite en France de $5,2 \cdot 10^{14}$ Wh ?

Exercice 3:

Une éolienne a les caractéristiques suivantes :

- Diamètre de rotor : **100 m** avec **3 pales**,
- Coefficient d'efficacité **$C_p = 0,44$** .

1) Calculer la puissance captée par l'éolienne pour une vitesse de vent de **7 m/s** puis pour une vitesse de vent de **10 m/s**.

La masse volumique de l'air $\rho = 1,225 \text{ kg/m}^3$.

2) Conclure. Quels paramètres faut-il prendre en compte lors du choix et de l'installation d'une éolienne ?

Exercice 4:

Nous souhaitons dimensionner les pales d'une éolienne à vitesse fixe pour obtenir une puissance mécanique de 750 kW pour une vitesse de vent de 13,8 m/s. On considère un coefficient de puissance C_p égal à 0,2. Quel sera la longueur de notre pale ou le rayon de la surface balayée par la turbine ?

Exercice 5:

La puissance installée dans une centrale nucléaire est de quatre groupes de 800 MW ; Sachant que ces groupes fonctionnent 80% du temps.

- 1) Pendant combien d'heure ces groupes fonctionnent-ils dans l'année.
- 2) Quelle quantité d'énergie cette centrale fournit-elle.

Exercice 6:

Un panneau solaire est exposé au soleil de façon à capté le rayonnement solaire. Il est constitué de cellules photovoltaïques qui permettent de transformer l'énergie du rayonnement solaire en énergie électrique. Le rendement de cette conversion énergétique est de 10 % en moyenne.

1. Ce panneau solaire est utilisé en générateur électrique de puissance égale à 57 W.

Calculer la puissance du transfert d'énergie reçue par le panneau solaire par rayonnement.

2. Pour $1,0 \text{ m}^2$ de panneau solaire, la puissance de ce transfert vaut 1,0 kW pour un ensoleillement optimum.

Calculer la surface de panneau nécessaire à ce transfert.