

10.0 EXERCICES IMPACTS EOLIENNES

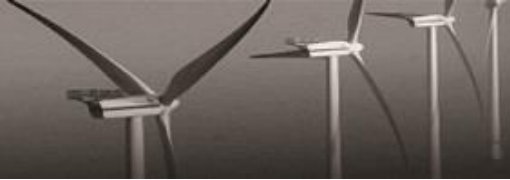
Exercice n° 10.1 : Puissance sonore des éoliennes

QUESTIONS :

Le niveau d'intensité sonore émis par une éolienne à 100 m de cette dernière est de 60dB.

1. Quelle est le niveau d'intensité sonore mesuré à 300, 500 et 1 000 mètres de l'éolienne ?
2. Quelle sera le niveau d'intensité sonore à 300, 500 et 1 000 mètres si ce n'est plus une mais 2, 5 et 10 éoliennes identiques qui génèrent chacune la même intensité sonore ?





REponses

Pour pouvoir résoudre la suite du problème, il est dans un premier temps nécessaire de déterminer la puissance sonore au niveau de la source (éolienne).

Pour ce faire, l'intensité sonore à 60 mètres de l'éolienne doit être déterminée :

$$L = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

$$I = I_0 * 10^{\frac{L}{10}}$$

$$I = 10^{-12} * 10^{\frac{60}{10}} = 10^{-6} W/m^2$$

En supposant que les ondes sonores se répartissent de manière uniforme autour de l'éolienne, on peut admettre que l'aire balayée par ces ondes sonores est de la forme : $S = \pi R^2$

Ainsi :

$$I = \frac{P_s}{\pi R^2}$$

$$P_s = I * \pi R^2$$

$$P_s = 10^{-6} * \pi * 100^2 = 3,14 * 10^{-2} W$$

1. Une fois ce paramètre déterminé, il ne reste plus qu'à déterminer l'intensité sonore pour chaque distance avec la formule suivante :

$$I = \frac{P_s}{\pi R^2}$$

Puis à déterminer le niveau d'intensité sonore à cette même distance grâce à la relation suivante :

$$L = 10 * \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

2. Les éoliennes étant identiques, le niveau d'intensité sonore est lui aussi identique. Le niveau d'intensité totale émis par n éoliennes est alors :

$$L_{total} = 10 * \log_{10} \left(n * 10^{\frac{L_{\text{éolienne}}}{10}} \right)$$





Distance (m)	Intensité sonore (W/m ²)	Niveau d'intensité sonore (dB) pour une éolienne	Niveau d'intensité sonore (dB) pour deux éoliennes	Niveau d'intensité sonore (dB) pour cinq éoliennes	Niveau d'intensité sonore (dB) pour dix éoliennes
300	1,11E-07	50,5	53,5	57,4	60,5
500	4,00E-08	46,0	49,0	53,0	56,0
1 000	1,00E-08	40,0	43,0	47,0	50,0

