2. • L'échelle d'intensité sonore en décibel (dB) est définie par :

$$I_{dB} = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

La référence ($I_{dB} = 0$ dB) est donc prise pour $I = I_0$ (seuil d'audibilité pour une oreille « moyenne » pour des sons de fréquence 1 kHz).

Un son de 120 dB correspond donc à une intensité I telle que :

$$\log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 12 \qquad \text{d'où} \qquad I = I_0\, 10^{12} = 10^{-12}\, 10^{12} \qquad \text{soit} \qquad \boxed{I = 1 \text{ W.m}^{-2}}$$

Remarque : Le facteur 10 (au lieu de 20) dans la définition du dB provient du fait que I_{dB} est définie à partir de grandeurs **énergétiques**.
Si l'on revient aux surpressions efficaces, sachant que pour une OPPH l'intensité I est proportionnelle à ${p_e}^2$ (cf. question 1), on obtient :

$$I_{dB} = 10 \log \left(\frac{{p_e}^2}{{p_{e0}}^2} \right) = 20 \log \left(\frac{p_e}{p_{e0}} \right)$$

• Assimilons la source à une source d'ondes sphériques, qui émet une puissance moyenne $\mathcal{P}_m$ dans tout l'espace.

À une distance d de la source, elle est répartie sur la sphère de rayon d, de sorte que :

$$\mathcal{P}_m = \iint_{sphere} I \, \mathrm{d}S = 4\pi d^2\, I$$

A.N. : Avec $d = 20$ m et $I = 1$ m.W^{-2}, on obtient :

$$\mathcal{P}_m = 4\pi\, (20)^2 \times 1 \qquad \text{soit} \qquad \boxed{\mathcal{P}_m = 5,0 \text{ kW}}$$