

### 1. Entendre l'arbitre lors d'un match

Le basket-ball est un sport dans lequel le public peut se manifester bruyamment à n'importe quel moment. Pour autant, l'arbitre, qui signale les fautes grâce à un sifflet, doit pouvoir être entendu par tous les joueurs.

On admet que l'on peut distinguer un son très bref et aigu du bruit ambiant si son niveau sonore est supérieur d'au moins 3 dB à celui du bruit ambiant.

On rappelle que :

- le niveau d'intensité sonore noté  $L_{\text{son}}$  s'exprime en dB et est lié à l'intensité sonore  $I$  au point considéré par :

$$L_{\text{son}} = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

où  $I_0 = 1 \times 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$  est conventionnellement la plus faible intensité sonore détectable par l'oreille humaine et où  $\log$  désigne le logarithme décimal ;

- si une source sonore ponctuelle de puissance sonore  $P$  est placée dans un milieu sans obstacle et nonabsorbant, alors l'intensité sonore à une distance  $d$  de la source s'exprime par :

$$I = \frac{P}{4 \cdot \pi \cdot d^2}$$

- les sons trop forts constituent un danger pour l'appareil auditif. Lorsque le niveau d'intensité sonore est trop important, il faut porter des protections auditives, comme des bouchons d'oreilles. La figure 5 donne quelques ordres de grandeur de niveaux d'intensité sonore et indique, notamment, le seuil de danger au-delà duquel le son peut entraîner des lésions dans l'oreille.

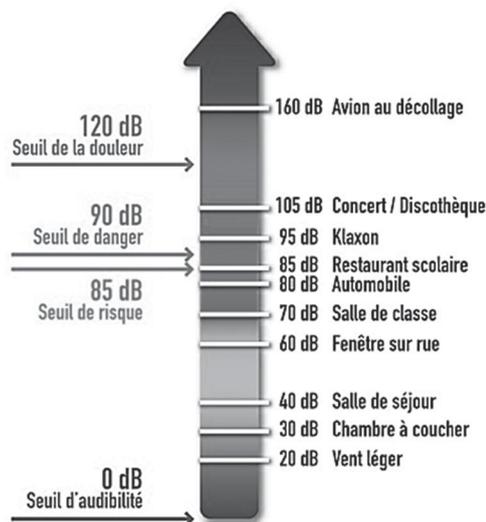


Figure 5. Échelle des niveaux d'intensité sonore perçus par l'oreille (source *mur-silenzio.com*)

**Q16.** On suppose que l'arbitre siffle au moment où est commise une faute. À cet instant, il est à une distance  $d_1 = 20 \text{ m}$  du joueur le plus éloigné sur le terrain et à une distance  $d_2 = 1,0 \text{ m}$  d'un joueur remplaçant assis sur un banc au bord du terrain. À l'aide d'un calcul, déterminer si le joueur remplaçant doit porter des protections auditives, sachant que le bruit ambiant est de l'ordre de 80 dB.

*Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et doit être correctement présentée.*