

2) Calculer l'énergie libérée au cœur d'un séisme de magnitude 3 ? de magnitude 8,5 ?

Comparer les énergies ainsi libérées ainsi que les intensités de ces séismes.

Calculons tout d'abord l'énergie libérée par le séisme de magnitude 3 :

$$\log E_3 = 11,84 + 1,49.3 = 16,31 \Rightarrow E_3 = 2,04.10^{16} \text{ J.}$$

De même, l'énergie libérée par le séisme de magnitude 8,5 est de :

$$\log E_{8,5} = 11,84 + 1,49.8,5 = 24,505 \Rightarrow E_{8,5} = 3,2.10^{24} \text{ J.}$$

De plus,  $\frac{E_{8,5}}{E_3} = \frac{3,2.10^{24}}{2,04.10^{16}} = 1,568\ 627\ 45 \dots .10^6$  et donc, le second séisme libérera à peu près 1 600 000 fois plus d'énergie que le premier.

Calculons à présent les intensités de ces deux séismes en reprenant la formule trouvée en début d'exercice:  $I_3 = 10^3 . I_0$  et  $I_{8,5} = 10^{8,5} . I_0 \approx 3,16.10^8$ .

Le second séisme a une intensité 31 600 fois plus forte que le premier.

### 2.8.2. Décibels



L'oreille humaine perçoit un son lorsque l'air mis en mouvement par une source sonore exerce une pression sur le tympan. L'intensité du son perçu est proportionnelle au carré de la pression exercée sur le tympan. Entre le seuil de perception ( $2.10^{-5}$  pascals<sup>[1]</sup>) et le seuil de douleur (20 pascals), le rapport est de 1 000 000. C'est pourquoi, ici aussi, on a choisi de comparer les sons non par leur intensité mais par leur niveau sonore qui est une échelle logarithmique dont l'unité est le décibel (dB).

On a :  $db = 10. \log \left( \frac{I}{I_0} \right)$  où

$I$  est l'intensité du son mesuré;

$I_0$  est l'intensité du son le plus faible perceptible par l'oreille humaine.

N.B. : L'oreille humaine n'a pas la même sensibilité suivant la fréquence dans l'ensemble du domaine audible : pour une même intensité, sons graves et aigus sont moins bien perçus que les sons intermédiaires. Le niveau sonore exprimé en dB est corrigé dans les appareils de mesure du bruit, pour tenir compte de cette particularité, par un filtre de pondération. On mesure alors le niveau sonore en dB(A).

[1] 1 pascal = 1 newton/m<sup>2</sup>