

Activité 1. Un spectacle sons et lumières



La foudre

N'importe quel orage comporte de la foudre. Celle-ci est une décharge électrique (courant électrique en sens inverse) à travers l'air, entre deux nuages, ou entre un nuage et le sol. Cette décharge se fait sous une haute tension (plus de 1 milliards de Volts), ce qui crée un plasma (un gaz très chaud et qui devient visible : c'est l'éclair). Lorsque la foudre va du nuage vers le sol, elle emprunte le chemin le plus court et frappe donc généralement le point le plus élevé du sol. Les bâtiments et autres constructions, ainsi que les arbres frappés par la foudre sont soumis à un courant électrique intense qui peut causer des dommages importants ; foudroyés, les animaux et l'homme trouvent souvent la mort.

La foudre peut également venir du sol. C'est ce qu'on appelle un éclair ascendant. Ce phénomène, fréquent dans les régions montagneuses, peut aussi provenir d'un sol sur lequel sont posées des structures de grande hauteur.

Les accidents liés à la foudre sont rares avec les avions. Bien qu'ils puissent être frappés, ils constituent ce que l'on appelle « une cage de Faraday » qui isole électriquement leurs occupants. Le courant électrique suit donc l'extérieur de la carlingue (carrosserie de l'avion) et continue vers le sol ou un autre nuage. La même chose peut être dite d'une automobile frappée par la foudre mais pas d'une motocyclette, puisque l'occupant dans ce cas est exposé aux éléments et que le courant électrique peut passer par son corps puis continuer vers le sol à travers l'air humide.

Le tonnerre

Lors d'un coup de foudre, l'air, au niveau du passage du courant électrique, est chauffé en quelques millièmes de secondes. En effet, le courant électrique circulant dans l'éclair crée une compression des gaz à l'intérieur de l'éclair, et une augmentation de la température qui peut atteindre environ 30 000 °C. Après le passage de l'éclair, il n'y a plus de courant et donc plus de compression ; les gaz contenus dans l'éclair sont brusquement détendus, ce qui génère une succession de vibrations de l'air qui se propagent plus loin : ce sont des ondes sonores (sons). La superposition de ces ondes sonores crée le bruit caractéristique du tonnerre, qui peut être audible jusqu'à 25 km de distance.

Le son

Un son est caractérisé par sa fréquence qui s'exprime dans l'unité « Hertz (Hz) » : cela correspond au nombre de vibrations qui se produisent en une seconde.

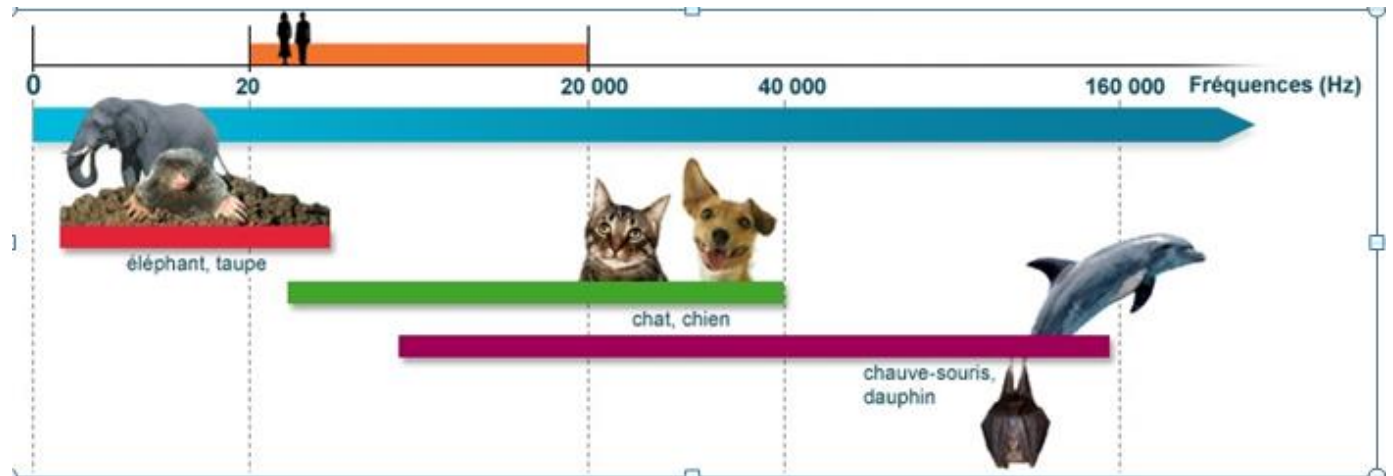
D'une façon générale, l'oreille humaine est sensible à des fréquences allant d'environ 20 Hz à 20 kHz (kilohertz).

Chapitre 7. Les orages

Les sons ayant des fréquences en dessous de 20 Hz appartiennent au domaine des infrasons.

Ceux ayant une fréquence supérieure à 20 kHz appartiennent au domaine des ultrasons.

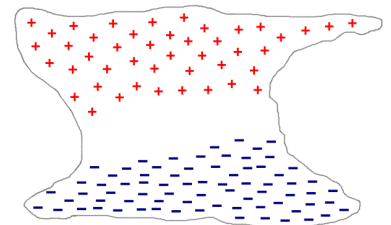
Cependant, dans la nature, certaines espèces sont capables de percevoir les infrasons, comme les éléphants ou les baleines. D'autres perçoivent les ultrasons, comme les dauphins, les chiens ou les chauves-souris.



Questions

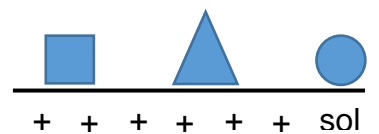
1. Qu'est-ce que la foudre ? Qu'est-ce qu'un éclair ? Qu'est-ce que le tonnerre ? **MET2**

2. Voici ci-contre un schéma représentant les pôles électriques qui apparaissent dans un nuage et au niveau du sol lors d'un orage. Quel est l'objet (carré, triangle ou disque) qui aurait le plus de chances d'être frappé par la foudre ? Justifier. **DEM7**



3. Représenter par un trait tracé à la règle le trajet que la foudre suivrait pour frapper l'objet. Indiquer par une flèche le sens du courant électrique dans l'éclair. **DEM7**

4. Par quelle grandeur est caractérisé un son (ou onde sonore) ? Quelle est l'unité de cette grandeur ? **MET2**



5. A partir des informations figurant sur ce document, recopier et compléter le schéma suivant : **MET2**

