

A quelle distance se trouve l'orage ? La vitesse du son.

Introduction :

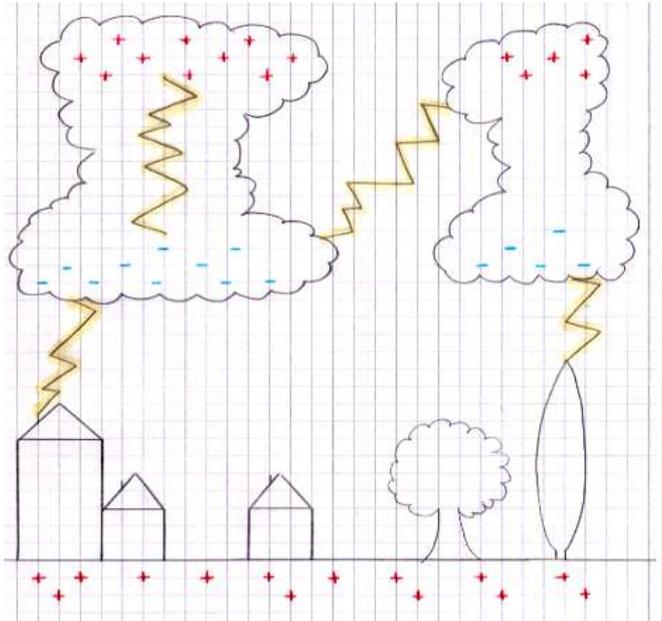
Les nuages d'orage sont des cumulonimbus. Lors des orages, le cumulonimbus est fortement **chargé électriquement**. Globalement, le sommet du nuage est chargé positivement alors que sa base est négative.

Au fur et à mesure que le nuage grossit il se charge de plus en plus **négativement à sa base**. Le sol lui par contre est chargé **positivement**. Et comme en électricité les charges négatives se dirigent vers les charges positives, alors les charges négatives du nuage vont rejoindre les charges positives du sol, à travers l'air devenu conducteur : c'est la foudre.

Parmi les nombreuses décharges électriques qui se produisent, seule une petite partie arrive au sol (environ un dixième des décharges). La plupart des décharges sont des décharges intra-nuage ou des décharges inter-nuages.

Le tonnerre est le bruit sourd qui accompagne la foudre. Il est dû à la dilatation de l'air, sous l'effet du réchauffement provoqué par la décharge électrique de l'éclair.

L'ensemble des deux phénomènes éclair au sol + tonnerre constitue ce qu'on appelle la foudre.

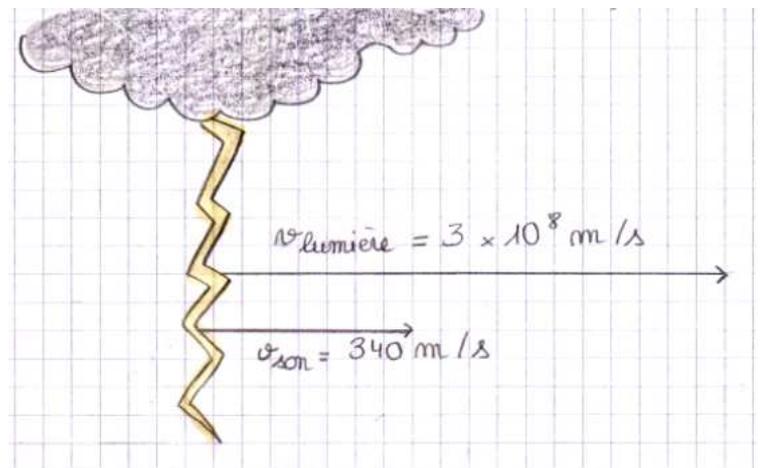


I. Observation de la foudre lors d'un orage

Lorsque l'on observe la foudre tomber, on constate que l'on voit d'abord l'éclair puis on entend ensuite le tonnerre : le son va donc moins vite que la lumière.

La vitesse de propagation de la lumière dans l'air ou dans le vide est de $3 \cdot 10^8$ m/s.

La vitesse de propagation du son dans l'air est de 340 m/s.



II. A quelle distance se trouve l'orage ?

Afin de déterminer la distance à laquelle se trouve l'orage il faut compter le temps que met le son (tonnerre) à parvenir jusqu'à nos oreilles après un éclair. En effet :

La distance parcourue par le son est reliée au temps de parcours du son ainsi qu'à sa vitesse par la relation :

$$v_{\text{son}} = \frac{d}{t}$$

v_{son} : vitesse de propagation du son (340 m/s)
 d : distance parcourue par le son (m)
 t : durée du parcours du son (s)

• Mise en œuvre expérimentale :



Sur la vidéo « le tonnerre » nous pouvons compter 4 secondes entre l'éclair et le tonnerre

Connaissant la vitesse de propagation du son **et la durée** de parcours du son nous pouvons en **déduire la distance** parcourue par le son :

Calcul de la distance à laquelle est tombé l'éclair :

Formule littérale :

$$v_{\text{son}} = \frac{d}{t}$$
$$d = v_{\text{son}} \times t$$

Application numérique :

$$d = 340 \times 4$$
$$D = 1360 \text{ m}$$

L'orage se situe donc à une distance de 1360 m soit 1,360 km