

## IV°) Mesures de vitesses de propagation dans différents milieux.

### 1°) Mesure de la vitesse de propagation du son dans l'air



François Arago  
(1786-1853)  
*Astronome, physicien et homme politique français*



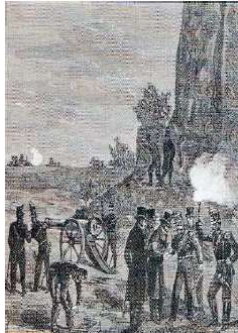
Louis Joseph Gay-Lussac (1778-1850)  
*Chimiste et physicien français*



Gaspard Clair François Marie Riche,  
baron de Prony (1755- 1839)  
*Ingénieur, hydraulicien et encyclopédiste français*

***L'une des expériences historiques permettant de déterminer la célérité<sup>1</sup> du son dans l'air a été réalisée par François Arago, Louis Joseph Gay-Lussac et Gaspard de Prony en 1822 près de Paris sur ordre du Bureau des Longitudes. Présenté ci-dessous, l'extrait du traité élémentaire de physique (1836) de Monsieur l'abbé Pinault relate cette expérience.***

*Les deux stations que l'on avait choisies étaient Villejuif et Montlhéry. À Villejuif, le capitaine Boscary fit déposer, sur un point élevé, une pièce de six<sup>2</sup>, avec des gargousses<sup>3</sup> de deux et trois livres de poudre.*



*À Montlhéry, le capitaine Pernetty fit déposer une pièce de même calibre, avec des gargousses de même poids. Les expériences furent faites de nuit et commencèrent à onze heures du soir, le 21 et le 22 juin 1822.*

*De Villejuif on apercevait très distinctement le feu de l'explosion de Montlhéry et vice versa : le ciel était serein et à peu près calme.*

*La température de l'atmosphère était de 15,9 degrés Celsius. Les coups de canon des deux stations opposées étaient réciproques, de sorte que les résultats ne fussent pas influencés par le vent.*

*Chacun des observateurs notait sur son chronomètre le temps qui s'écoulait entre l'apparition de la lumière et l'arrivée du son. On peut prendre 54,6 secondes pour le temps moyen que le son mettait à passer d'une station à l'autre. Les deux canons étaient à une distance de 9 549,6 toises<sup>4</sup>.*

***Données :*** célérité de la lumière dans l'air  $c = 3,00 \times 10^8$  m/s = 300 000 000 m/s.

<sup>1</sup> Vitesse de propagation d'un phénomène ondulatoire : le son et la lumière sont des ondes.

<sup>2</sup> Pièce de canon.

<sup>3</sup> Charge de poudre contenue dans une enveloppe de tissu ou de papier au diamètre de la chambre du canon.

<sup>4</sup> Unité de longueur ancienne qui correspond à 1,949 m.

- Schématiser et légénder l'expérience réalisée
- Identifier les grandeurs mesurées nécessaires pour déterminer la vitesse de propagation du son dans l'air. Justifier.
- En déduire la valeur de la vitesse du son dans l'air, dans les conditions de l'expérience ?
- D'après le texte, pour les observateurs, de quel(s) paramètre(s) dépend, à priori, la célérité du son ?
- Les observateurs déclenchent leurs chronomètres à l'apparition de la lumière, quelle durée négligent-ils ?