

de la fréquence) si l'œil se rapprochait de la source lumineuse, et vers le rouge (diminution de la fréquence) s'il s'en éloignait.

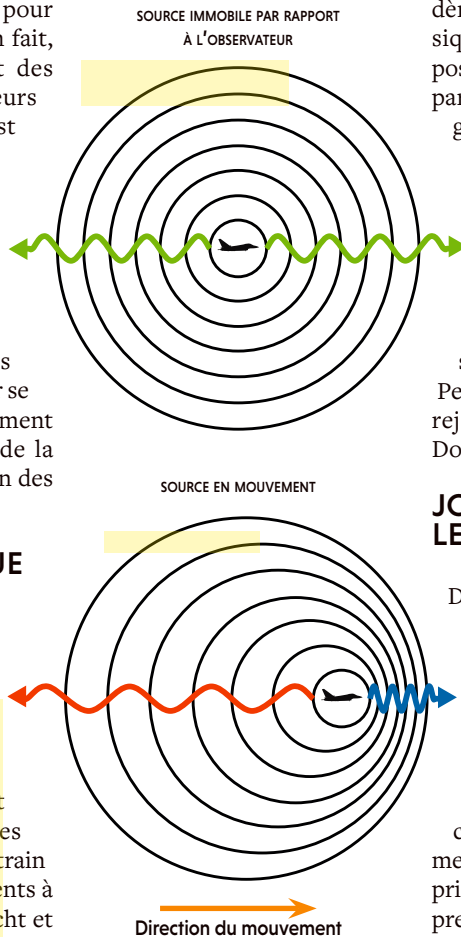
L'intérêt que Doppler portait à l'astronomie l'avait familiarisé avec les étoiles binaires, où le mouvement relatif de la source lumineuse pourrait être suffisamment important pour induire des changements de couleur. En fait, les catalogues d'étoiles comprenaient des exemples de binaires ayant des couleurs rouge et bleue complémentaires. C'est pourquoi son article, publié dans les comptes rendus de la Société royale des sciences de Bohême quelques mois après sa lecture à la société, était intitulé «Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels» («Sur la lumière colorée des étoiles doubles et de quelques autres étoiles du ciel»). Bien que Doppler se soit trompé en supposant que le mouvement stellaire provoquerait un changement de la couleur globale d'une étoile, sa dérivation des décalages de fréquence était correcte.

L'EFFET DOPPLER ACOUSTIQUE TESTÉ AVEC DES MUSICIENS SUR UN TRAIN

Beaucoup de ceux qui avaient entendu parler de la théorie de Doppler n'y croyaient pas. Cependant, par une froide matinée de février 1845, le scientifique néerlandais Christoph Buys Ballot, qui venait de recevoir son doctorat de l'université d'Utrecht, demanda à des musiciens d'embarquer sur un wagon de train ouvert et de souffler dans leurs instruments à vent le long de la voie ferrée entre Utrecht et Maarssen. Buys Ballot ne pensait pas que les étoiles changeraient de couleur en raison de leur mouvement, mais, n'ayant aucun moyen de tester l'effet sur la lumière, il avait décidé de le tester sur le son.

Malheureusement, les musiciens furent importunés par la grêle et la neige, ce qui les empêcha de souffler correctement dans leurs instruments. L'expérience fut donc reconduite au mois de juin, plus clément. Cette fois, les trompettistes du wagon réussirent à jouer une note stable, et les musiciens stationnés à côté des rails purent entendre une note plus haute d'un demi-ton quand le wagon s'approchait et plus basse d'un demi-ton quand il s'éloignait. L'expérience valida la théorie de Doppler pour le son. Buys Ballot publia un article décrivant l'expérience, mais il refusa tout de même d'admettre que la lumière pouvait changer de couleur, malgré l'étroite analogie entre le son et la lumière.

La prolifique production scientifique de Doppler, associée à des partisans influents qui appréciaient l'importance de son travail, attira



On considère une source qui émet une onde sinusoïdale (acoustique, lumineuse ou autre) se propageant à la même vitesse dans toutes les directions. Lorsque la source est immobile, les fronts d'onde sont (en deux dimensions) des cercles centrés sur la source et régulièrement espacés, l'espacement étant inversement proportionnel à la fréquence de l'onde. Quand la source est en mouvement, les cercles des fronts d'onde se décalent dans la direction du mouvement (car chacun est centré sur le point d'émission correspondant, lequel se déplace). On voit ainsi qu'un observateur percevra une fréquence supérieure (un décalage vers le bleu pour une onde lumineuse) s'il est situé à l'avant, c'est-à-dire si lui et la source se rapprochent, et une fréquence inférieure (un décalage vers le rouge) s'il est situé à l'arrière, c'est-à-dire si lui et la source s'éloignent. Tel est le principe de l'effet Doppler.

l'attention de l'empereur d'Autriche, François-Joseph, nouvellement couronné après que son oncle eut été contraint d'abdiquer pendant les révolutions de 1848. Réformer les enseignements était une haute priorité pour certains des conseillers de l'empereur, qui le persuadèrent de fonder le premier institut de physique d'Autriche et de nommer Doppler au poste de son premier directeur. Enthousiasmé par les perspectives qui s'offraient et regorgeant d'idées, Doppler se lança dans sa nouvelle fonction.

En tant que membre de l'Académie autrichienne des sciences, il proposa un prix pour le développement de la photographie afin de faire progresser la recherche scientifique. Malheureusement, les objectifs photographiques étaient la spécialité d'un autre membre, Joseph Petzval. Ses partisans au sein de l'académie rejetèrent la proposition de prix faite par Doppler, peut-être à l'instigation de Petzval.

JOSEPH PETZVAL DÉNIGRE LES IDÉES DE DOPPLER

D'autres ennuis dus à Petzval attendaient Doppler et son effet. Le 22 janvier 1852, lors d'une réunion de l'académie, Petzval lut un texte critiquant la théorie de Doppler. Lors d'une réunion ultérieure, le 21 mai 1852, une soixantaine de membres et d'invités étaient présents afin d'entendre les arguments des deux camps. La large assistance à ce simili-procès de l'effet Doppler contraste ironiquement avec les cinq membres de la Société de Bohême qui avaient pris connaissance des idées de Doppler pour la première fois dix ans plus tôt. Dans son intervention, qui fut publiée plus tard, Petzval attaquait la théorie de Doppler tant à propos du son que de la lumière.

Petzval était d'avis qu'aucune grande science ne pouvait émerger de quelques simples lignes d'algèbre : selon lui, tous les phénomènes naturels étaient les manifestations d'équations différentielles sous-jacentes. Partant de ce principe, il proposa un principe de conservation de la période d'oscillation dans les phénomènes ondulatoires. Bien qu'ayant quelque talent en tant que mathématicien, Petzval était un piètre philosophe de la nature. Il confondit une source et un récepteur en mouvement relatif avec une source et un récepteur immobiles dans un milieu en mouvement. Selon lui, les notes jouées par un orchestre bien accordé seraient tout aussi harmonieuses pour le public lors d'une journée agitée que lors d'une journée sans vent : les notes entendues ne seraient pas modifiées. Le philosophe et physicien autrichien Ernst Mach déclara plus tard que Doppler serait d'accord avec lui sur ce point, mais il ajouta que si ➤