

# Sound & Science: Digital Histories

Koenig, Rudolph. "Battements et sons résultants de deux mouvements vibratoires produits simultanément dans le même corps / Timbres produits par des ondes irrégulières". *Journal de Physique théorique et appliquée* 10 (1891): 527–529.

<https://acoustics.mpiwg-berlin.mpg.de/node/1423>



Scan licensed under: [CC BY-SA 3.0 DE](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/de/) | Max Planck Institute for the History of Science

# JOURNAL DE PHYSIQUE

THÉORIQUE ET APPLIQUÉE,

FONDÉ

PAR J.-CH. D'ALMEIDA

ET PUBLIÉ PAR

MM. E. BOUTY, A. CORNU, E. MASCART, A. POTIER,

AVEC LA COLLABORATION DE MM.

ALLUARD, ANDRÉ, ANGOT, BAILLE, H. BECQUEREL, BENOIT, BERTHELOT,  
BERTRAND, BICHAT, BLONDLOT, BOUTAN, BRANLY, BRILLOUIN, BRISE,  
B. BRUNHES, CAILLETET, CASPARI, CROVA, DAGUENET, DAMIEN,  
DEPREZ, DUFET, DUHEM, DUTER, ÉLIE, FERNET, FOUSSERAU, GARIEL, GERNEZ,  
GOUY, GRÉHANT, GUÉBHARD, GUILLAUME, GRIPON, HAUDIÉ,  
JOUBERT, KROUCHKOLL, LEDUC, LEMOINE, LESPIAULT, LIPPMANN,  
J. MACÉ DE LÉPINAY, MALLARD, MAREY, MARIÉ-DAVY, MATHIAS, MAURAT,  
MERCADIER, MOUTIER, NEYRENEUF, PELLAT, L. POINCARÉ, PIONCHON,  
RAOULT, RAYET, RESAL, RIVIÈRE, DE ROMILLY, SARRAU, SEBERT, VIOLE, WOLF.

DEUXIÈME SÉRIE.

TOME X. — NOVEMBRE 1891.

PARIS,  
AU BUREAU DU JOURNAL DE PHYSIQUE,  
11, RUE RATAUD, 11.

Par application de la loi du 7 avril 1879, tous les bureaux de poste de France, d'Algérie, de Belgique, de Danemark, de Hollande, d'Italie, de Norvège, de Portugal, de Suède et de Suisse sont autorisés à recevoir les abonnements. Nos lecteurs n'ont qu'à verser la somme de 15 francs au nom de M. Ch. Brisse, *Administrateur du Journal*, rue Vauquelin, n° 18, à Paris. Ils n'ont ni lettre ni mandat à envoyer, ni aucuns frais supplémentaires.

Toutes les réclamations doivent être adressées à M. Brisse, rue Vauquelin, 18 à Paris.

W. VOIGT. — Sur les sons résultants de deux sons simples, t. XL, p. 652-660.

On sait que, d'après Helmholtz, les sons résultants de deux sons simples dont les nombres de vibrations sont  $n_1$  et  $n_2$  correspondent à des nombres de vibrations  $n_1 - n_2$  et  $n_1 + n_2$ ; tandis que, d'après M. R. König, ils correspondent à  $n_2 - \nu_1$  et à  $(\nu + 1)n_1 - n_2$  en désignant par  $\nu$  un nombre entier.

M. Voigt prouve que, si la force vive des deux sons superposés est la même, les maxima et les minima résultants se produisent à des époques qui correspondent aux deux sons simples  $n_1 - n_2$  et  $n_1 + n_2$ ; mais les maxima et les minima qui produisent les sons d'addition ont une amplitude égale à la différence; les maxima et les minima qui produisent les sons de différence ont une amplitude égale à la somme des amplitudes des sons simples; de plus, les maxima et minima des sons d'addition sont beaucoup plus rares, d'où il résulte que l'oreille doit distinguer beaucoup mieux les sons de différence. M. Voigt prouve même que les sons d'addition pour l'octave, la quinte, la quarte et les tierces majeure et mineure n'existent pas, à proprement parler, pour l'oreille.

Si, d'autre part, on considère deux sons simples tels que, les amplitudes et la force vive moyenne du son le plus élevé soient négligeables par rapport à celles du son le plus grave, M. Voigt montre que les maxima et les minima obéissent à la loi de périodicité des sons résultants trouvés expérimentalement par M. König. M. Voigt fait observer que l'oreille paraît inégalement sensible aux vibrations de diverses périodes, et que l'hypothèse dans laquelle il se place n'est pas incompatible avec la perception par l'oreille de sons simples d'intensités auditives comparables entre elles, comme l'étaient certainement les sons que M. König a employés dans ses expériences.

R. KÖNIG. — Battements et sons résultants de deux mouvements vibratoires produits simultanément dans le même corps, t. XXXIX, p. 395-402.

On sait que le son fondamental rendu par une verge prismatique vibrant transversalement est indépendant de sa largeur. Il en résulte qu'on peut obtenir, avec une même verge, deux sons fondamentaux différents suivant qu'on la fait vibrer parallèlement à l'une ou à l'autre de ses arêtes.

En employant des verges de grandes dimensions, M. König a réussi à produire simultanément les deux vibrations avec une intensité suffisante pour percevoir les battements et les sons résultants. A cet effet, on produisait d'abord l'une des vibrations avec l'archet et aussitôt après l'autre vibration par le choc d'un marteau d'ivoire. Un tube de caoutchouc pénétrant dans l'oreille était approché par son extrémité de la région de la verge la plus favorable pour la perception des sons résultants.

Les lois qui président à cette perception sont les mêmes que dans le cas où les deux sons sont produits par deux corps sonores indépendants.

Pour l'énoncé de ces lois, nous renverrons le lecteur aux publications antérieures de M. R. König <sup>(1)</sup>.

R. KÖNIG. — Timbres produits par des ondes irrégulières, t. XXXIX, p. 402-411.

On est habitué à considérer les divers timbres accompagnant les sons musicaux comme résultant de la superposition à un certain son fondamental d'un certain nombre d'harmoniques *justes*. Toutefois les tracés graphiques de vibrations de cordes ou de tuyaux sonores auxquels on accorde le caractère musical ne présentent pas toujours une parfaite régularité : il semble donc que notre oreille présente à cet égard une tolérance et qu'elle nous fasse accepter comme de vrais timbres musicaux, non comme des superpositions irrégulières de sons ou de bruits, les vibrations résultant de la superposition d'un son fondamental et d'harmoniques légèrement faux.

Pour étudier de plus près ce qu'il en est, M. König a eu recours à la disposition de la sirène à ondes. Il a donné aux dents successives de la sirène la série des formes résultant, par exemple, de la superposition des vibrations sinusoïdales de même amplitude  $24$ ,  $2.24 + 1$ ,  $3.24 + 3$ ,  $4.24 + 5$ ,  $5.24 + 7$ . L'oreille perçoit un timbre musical, c'est-à-dire n'entend qu'un son unique, comme si les harmoniques ajoutés au son fondamental étaient justes : le caractère de ce timbre se distingue seulement par moins de fondu, un éclat plus sec, plus analogue à l'éclat strident de la trompette.

(1) Voir *Journal de Physique*, 1<sup>re</sup> série, t. X, p. 408.

Toutefois, si les harmoniques faux sont *tous* d'ordre élevé, l'oreille perçoit deux sons, d'une part le son fondamental, d'autre part un deuxième son résultant de la superposition des harmoniques.

M. König a aussi cherché, par la disposition de la sirène à ondes, quel est le caractère musical du son résultant d'ondes successives de même période principale mais de formes différentes. Si ces formes sont arbitraires et n'accusent dans leur répétition aucune périodicité, le son fondamental est accompagné d'un bruit très fort sans caractère musical; si elles se répètent périodiquement, au son fondamental et au bruit qui l'accompagne encore se superpose la perception d'un autre son correspondant à la périodicité des dents. Enfin, si la forme des dents demeurant arbitraire et sans périodicité on s'arrange toutefois pour que l'amplitude des vibrations successives et la position du maximum soient partout les mêmes, si de plus les indentations secondaires ne sont pas trop profondes par rapport à l'indentation principale, l'oreille ne perçoit plus qu'un son unique dont le caractère musical n'est pas douteux. Ici encore l'oreille offre une tolérance comparable à celle que l'on a constatée ci-dessus pour le cas des harmoniques faux.

A. EICHHORN. — Sirène vocale, t. XXXIX, p. 148-154.

La sirène vocale de M. Eichhorn est un appareil construit sur le modèle de la sirène à ondes de M. R. König (1). Les découpures du cylindre ont été calculées et réalisées conformément aux résultats des travaux de M. Lahr (2). On n'a pu obtenir distinctement que les sons *a* et *ä*. M. Eichhorn attribue l'insuccès des autres tentatives soit à l'imperfection des découpures, soit surtout à l'insuffisance des moyens mis en œuvre pour faire parler la sirène.

E. LOMMEL. — Ombre propre d'une flamme, t. XLI, p. 135-139.

Quand on approche une feuille de papier du bord étroit d'une flamme plate, on aperçoit sur la feuille une ombre étroite, produite par la flamme, aussi distincte quand l'œil reçoit les rayons diffusés soit par la face antérieure ou par la face postérieure de la feuille. Cette ombre est visible sur un globe en verre dépoli en-

(1) Voir *Journal de Physique*, 2<sup>e</sup> série, t. I, p. 531.

(2) *Ibid.*, 2<sup>e</sup> série, t. VI, p. 526.