

Joseph Maximilien Petzval

Mathématicien, inventeur et physicien hongrois, Joseph Petzval a effectué d'importants travaux sur la Transformée de Laplace. En optique, il est surtout connu pour ses contributions à la théorie des aberrations et pour avoir conçu son fameux objectif, dit de Petzval, qui est toujours commercialisé aujourd'hui, près de 180 ans après sa conception.

Riad HAIDAR, haidar@onera.fr



6 janvier 1807 - Naissance à Spišská Belá, Royaume de Hongrie (actuelle Slovaquie)

1826 Admission à l'*Institutum Geometricum*

1837 Chaire de mathématique à l'université de Vienne

1840 Invention de l'objectif dit de Petzval

1877 Petzval se retire dans un monastère

17 septembre 1891 - Décès à Vienne (Autriche)

Lithographie par Adolf Dauthage.

Joseph (ou József, en hongrois) Petzval naît le 6 janvier 1807 à Spišská Belá (Szepesbela, en Hongrois), une petite ville médiévale du Royaume de Hongrie, située dans le Nord de l'actuelle Slovaquie. Son père Johann Friedrich est instituteur à l'école évangélique de la ville ; il a épousé quelques années plus tôt Zuzana Kreutzmann, la fille du précédent instituteur de la même école. Johann jouit d'une jolie réputation de compositeur et musicien, et il est un mécanicien inspiré : en 1824, il dépose deux brevets sur l'horloge à pendule et sur ce qu'il appelle le « polygraphe » (un ancêtre de la machine à écrire). La famille compte six enfants, qui partagent tous un goût pour les sciences. En 1810, ils déménagent dans la ville de Kežmarok (Késmárk, en Hongrois), puis en 1819 à Levoča (Lőcse, en Hongrois).

Joseph Petzval fréquente l'école élémentaire de Kežmarok, puis il est envoyé en internat pour poursuivre ses études secondaires à Podolínec (Podolin, en Hongrois). Les archives ont gardé la trace d'un élève doué pour les langues et la théologie, mais peu intéressé par les mathématiques ; mais la rentrée de 1819 apporte des changements notables. D'abord il retrouve le cercle familial puisqu'il entre au Lycée de Levoča, près duquel la famille Petzval a décidé de s'installer. Ensuite Joseph a été passionné, pendant l'été qui vient de s'écouler, par le livre *Analytische Abhandlung ber die Elemente der Mathematik* du mathématicien allemand Hauser. Cette lecture semble avoir transformé l'élève modeste en véritable génie des maths, une matière dans laquelle il excelle désormais.

Les études

Après le lycée, Petzval souhaite intégrer le prestigieux *Institutum Geometricum*, qui forme des ingénieurs civils, et qui deviendra l'Université Polytechnique et Économique de Budapest. Pour cela, il doit suivre une formation de deux ans (un peu sur le modèle des classes préparatoires Françaises), et il s'inscrit en 1823 au Lycée de Košice (Kassa, en Hongrois). Ses finances sont exsangues et il doit dispenser des cours particuliers pour vivre, notamment au futur Comte Almássy.

Ses résultats aux examens sont brillants et, en 1826, il est admis à l'*Institutum Geometricum*. Il en sort diplômé en 1828, comme ingénieur civil en génie urbain.

Il décroche son premier emploi à Buda (qui fusionnera en 1873 avec les villes d'Óbuda et de Pest pour former la ville de Budapest), où il exerce pendant 7 années comme expert en prévention des crues, et en systèmes de drainage des eaux du Danube. Les barrages qu'il fait construire sauveront la ville de la grande crue de 1830. En parallèle, il continue d'étudier les mathématiques et la mécanique à l'université de Buda, et décroche un doctorat en 1832. Il devient professeur associé, puis professeur de mathématiques avancées en 1835. Sa notoriété grandissante lui ouvre les portes de l'université de Vienne, où on lui confie la chaire de mathématique en 1837 – un poste qu'il conservera jusqu'en 1877.

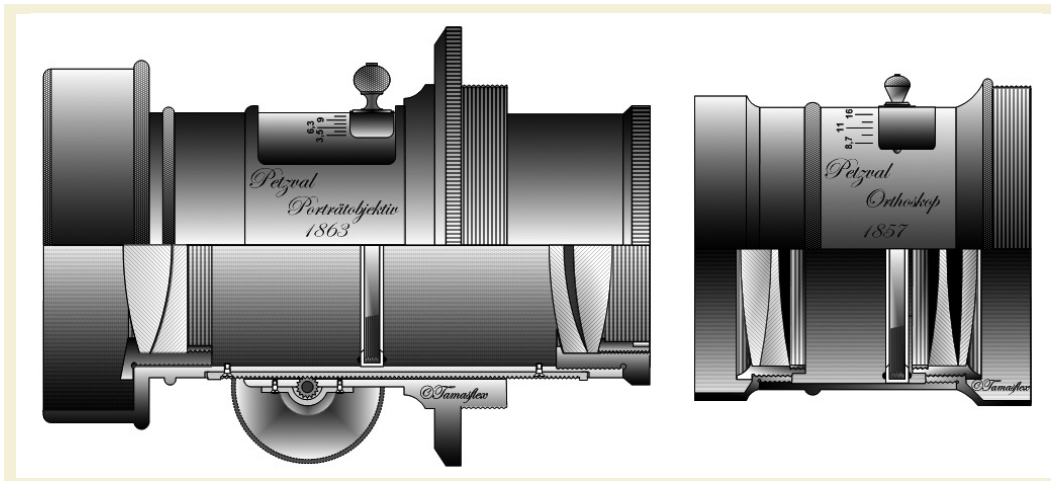
Travaux scientifiques

Petzval s'installe dans le Kahlenberg, une colline qui domine Vienne. Il concentre l'essentiel de ses efforts à l'étude de la transformée de Laplace et à son application aux équations différentielles linéaires, dans la suite des travaux du mathématicien français Liouville. Il rédige un article de fond sur le sujet, et lui consacre un traité en deux volumes.

Il s'intéresse également à l'optique. En 1839 Louis Daguerre avait présenté son daguerréotype, le premier système photographique commercial. Petzval en entend parler pour la première fois par son collègue et ami, le professeur Andreas von Ettingshausen. Le daguerréotype utilise alors une optique peu ouverte, la lentille de Wollaston Chevalier (f/16), qui impose un temps de pose d'une dizaine de minutes pour un portrait. Sur l'insistance de son collègue Ettingshausen, Petzval se lance dans la conception d'un objectif performant et plus ouvert (f/3,7).

L'objectif de Petzval, tel qu'il a été conçu en 1840 et tel qu'on le trouve encore dans les catalogues des fabricants, est formé de deux doublets composés chacun de deux verres différents (pour corriger les aberrations principales), avec un diaphragme entre les deux doublets (pour corriger





L'objectif de Petzval.
© Szöcs Tamás Tamasflex

l'astigmatisme). Sa conception est un tour de force mathématique qui a nécessité les efforts combinés d'une dizaine de « calculateurs », tous réquisitionnés dans les rangs de l'artillerie/infanterie (trois caporaux/corporals et huit fusilliers/gunners de l'armée australienne sous la direction de l'Archiduc Ludwig). Au bout de six mois, les calculs sont achevés et les premiers prototypes (qu'il fait réaliser dans un atelier de polissage et de mécanique fine, mis sur pieds à deux pas de son domicile) font immédiatement un bruit de tonnerre dans le monde encore modeste de la photographie. L'objectif de Petzval est en effet plus ouvert – donc plus lumineux – que tout ce qui se fait alors, mieux corrigé et adapté aussi bien à la photographie de portraits que de paysages ; il réduit le temps de pose à quelques dizaines de secondes à peine, et fait ainsi sortir la photo du cercle fermé des spécialistes et des ultra-passionnés pour la rendre enfin accessible à l'utilisateur profane ! Sur sa lancée, Petzval apporte quelques perfectionnements au télescope et aux jumelles d'opéra, en 1843.

En 1840, Petzval transfère son concept d'objectif photographique à l'entrepreneur Viennois Peter von Voigtländer contre la somme forfaitaire de 2000 Guldens (une petite fortune ?). Voigtländer confirme les calculs de Petzval, et fabrique son propre prototype en mai 1840 – avant d'en lancer en 1841 la production en série pour équiper les caméras à daguerréotype. Ces instruments, baptisés « caméras thermioniques » sont les précurseurs de nos caméras actuelles ; ils étaient faits d'un corps en laiton et contenaient une plaque daguerréotype ronde (8 cm de diamètre). Leur succès est immédiat, et il fait la fortune et la renommée de Voigtländer, qui en écoule 600 exemplaires la première année et décroche une médaille à l'exposition universelle de Paris. L'objectif révolutionnaire de Petzval est évidemment au cœur de cette réussite. Au cours des décennies qui suivent, il joue un rôle déterminant dans le développement de la photographie ainsi que dans celui, bien plus tard, du cinéma.

Petzval se sent lésé, et il réclame une part des gains à Voigtländer. Mais, en l'absence de contrat, la partie est mal engagée, et Voigtländer refuse de lui verser des redevances. Des tensions s'installent entre les deux hommes et atteignent leur paroxysme en 1854 lorsque Petzval, qui possède un brevet autrichien, s'associe à Dietzler pour produire son

objectif à Vienne, et que Voigtländer relocalise sa production à Brunswick, une ville du Saint-Empire romain germanique, située dans l'actuel Land de Basse-Saxe, en Allemagne – donc à l'abri de la juridiction des Habsbourg... Mais Dietzler fait faillite en 1866 et Petzval, amer, ne profitera guère du succès commercial de sa principale invention.

Ultima verbae

En 1869, âgé de 62 ans, Petzval épouse sa gouvernante, mais elle décède quatre années plus tard. En 1877, veuf, ruiné, et surtout épuisé par son conflit avec Voigtländer, il décide de s'isoler du monde : il renonce à l'enseignement, et se retire dans un monastère du Kahlenberg, vivant avec la seule compagnie de son cheval. Pourtant, les marques de reconnaissance de ses pairs ne manquent pas : ses travaux en optique lui valent d'être fait membre de nombreuses sociétés et académies savantes européennes. Il s'éteint à Vienne en 1891, et est inhumé dans le cimetière central de la capitale autrichienne.

POUR EN SAVOIR PLUS

- [1] J.J. O'Connor, E.F. Robertson, *MacTutor History of Mathematics* (2017)
- [2] Site du Petzval Museum of the History of Photography and Cinematography, Slovaquie

**Votre partenaire pour
l'optique de précision et pour
vos systèmes optiques**

SPECTROS SA 4107 Ettingen Suisse Tel.+41 61 726 20 20

www.spectros.ch **SPECTROS OPTICAL SYSTEMS**