

# Le cabinet Pictet

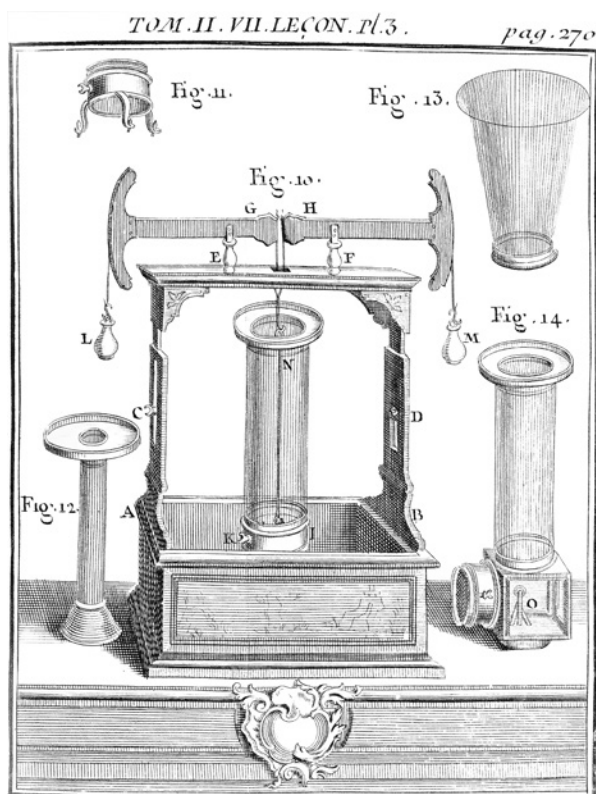


Conception et rédaction : Stéphane Fischer, Musée d'histoire des sciences  
Mise en page et relecture : Corinne Charvet, Muséum d'histoire naturelle  
Photographies : Gilles Hernot, Musée d'histoire des sciences; Philippe Wagner,  
Muséum d'histoire naturelle  
Impression : Centrale municipale d'achat et d'impression, Ville de Genève  
©MHS 2009, réédition 2020.  
ISSN 2673-6586

*Couverture : Portrait de Marc-Auguste Pictet  
L'Evêque l'ainé, vers 1796  
Collection Société des Arts de Genève*

## L'art d'enseigner la science par l'expérience

Ce carnet présente quelques instruments emblématiques ayant appartenu au cabinet du savant et physicien genevois Marc-Auguste Pictet (1752-1825). Ce dernier les destinait essentiellement à l'enseignement de la physique expérimentale à l'Académie de Genève et dans le cadre de cours publics ouverts à tous. Issus des ateliers européens les plus réputés de l'époque, ces instruments (plus de 500 à l'origine) témoignent de la place essentielle que Pictet accordait aux démonstrations et aux expériences dans ses cours de physique.



**L'appareil pour l'étude de la pression dans l'eau**

*Leçons de physique expérimentale, Jean-Antoine Nollet, Paris 1749-1755.*

*Bibliothèque du Musée d'histoire des sciences*

## Du débat à la démonstration

# Les débuts de la physique expérimentale

---

Jusqu'à la Renaissance, la science, mélange de philosophie antique et de théologie chrétienne, se pratiquait essentiellement par raisonnements, discussions ou joutes oratoires. A la fin du 16<sup>e</sup> siècle, Galilée (1564-1642) et d'autres savants osent remettre en question par l'expérience les idées reçues jusqu'ici. Bien décidés à comprendre le fonctionnement du monde qui les entoure, ils fabriquent les premiers instruments de mesure: baromètres, thermomètres, hygromètres.

Grâce à la lunette et au microscope, ils se lancent dans l'exploration du ciel et de la nature. Ils se retrouvent entre eux au sein de sociétés savantes soutenues financièrement par les princes et les rois de l'époque. Ils fabriquent de nouveaux instruments permettant d'observer des phénomènes qui n'étaient pas visibles jusqu'ici, comme l'électricité ou le vide. Le 18<sup>e</sup> siècle voit l'avènement d'une multitude d'instruments originaux destinés à illustrer par l'expérience des lois

ou des phénomènes naturels. C'est l'âge d'or des cabinets savants. La physique expérimentale enseignée par d'habiles démonstrateurs devient une discipline à part entière dans les universités anglaises et hollandaises.



**Un cabinet de physique du 18<sup>e</sup> siècle**

*Leçons de physique expérimentale,*

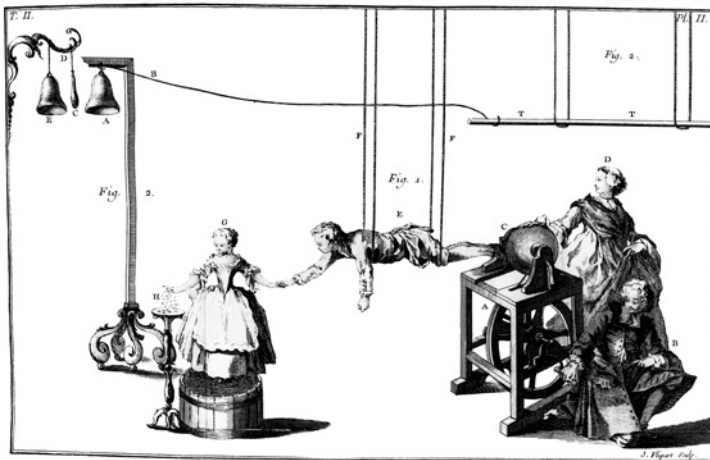
*Jean-Antoine Nollet, Paris 1749-1755.*

*Bibliothèque du Musée d'histoire des sciences*

## Les instruments de l'Abbé Nollet L'esthétique au service de la science

Parmi les grands personnages de la physique expérimentale du 18<sup>e</sup> siècle, figure sans aucun doute l'Abbé Jean-Antoine Nollet (1700-1770). Physicien, électricien, il est surtout connu pour ses spectaculaires expériences publiques sur l'électricité statique et ses talents de constructeur d'instruments scientifiques. Dans ses *Leçons de physique expérimentale* parues dès 1738, il décrit le détail des expériences menées avec 345 instruments qu'il a soigneusement sélectionnés pour cet usage.

Dans ses ateliers parisiens, il forme lui-même des ouvriers pour fabriquer des appareils de physique inédits. Les instruments issus de ses ateliers se reconnaissent aisément. Laqués et vernis, décorés avec soin, ils évoquent davantage des objets de salon que des instruments scientifiques. Pour Nollet, l'esthétique n'apporte rien à l'efficacité d'un appareil, mais elle aide à capter l'intérêt et à susciter l'admiration du public. En 1770, l'année de sa mort, il publie un dernier ouvrage, *l'Art des expériences*, qui traite des matériaux et des techniques de construction et d'ornementation des instruments scientifiques.



**Les spectaculaires expériences d'électricité statique de l'Abbé Nollet**

*Essai sur l'électricité des corps*, Nollet, Paris, 1753.

Bibliothèque du Musée d'histoire des sciences

Les notes de Marc-Auguste Pictet

## Le Syllabus du cours de physique expérimentale

---

En 1824, le physicien et astronome genevois Marc-Auguste Pictet publie le *Syllabus du cours de physique expérimentale* qu'il s'apprête à donner durant sa dernière année d'enseignement en 1824-1825. Premier ouvrage du genre imprimé à Genève, ce recueil de 224 pages permet de suivre leçon après leçon l'enseignement de la physique par Pictet. Au bas du descriptif de chaque leçon figure une liste d'instruments utilisés pour des démonstrations. Une bonne partie de ces appareils proviennent de son propre cabinet de physique.

### SYLLABUS

DU COURS

#### DE PHYSIQUE EXPÉRIMENTALE

DONNÉ

AU MUSÉE ACADÉMIQUE DE GENÈVE,

PAR LE PROFESSEUR M. A. PICTET.

1824 — 25.

---

#### PREMIÈRE SÉANCE.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

---

*Théorie et pratique des mesures qui ont pour élément la ligne droite.*

**O**RIGINE des trois dimensions de l'étendue, montrée par expérience. On voit naître la ligne droite, la surface carrée, et le volume cube. Importance de l'étendue linéaire, comme racine génératrice des surfaces, et des volumes.

Chacune de ces trois modifications de l'étendue est susceptible de mesure, c'est-à-dire, de comparaison avec un type, ou unité, de même nature.

Tout, en physique, est longueur, surface, solidité ou capacité, ou poids; ces quantités sont dépendantes de l'unité

1

Au total, le *Syllabus* comprend 38 leçons qui traitent des principaux thèmes de physique de l'époque: système de mesure, géométrie, astronomie, lois du mouvement, mesure du temps, thermométrie, hydrostatique, électricité, magnétisme, optique, etc.

Sur les 500 instruments du Cabinet Pictet qui figuraient à l'origine dans le *Syllabus*, 130 environ sont aujourd'hui conservés au Musée d'histoire des sciences. Quelques-uns sont décrits dans les pages suivantes.

#### **Première page du Syllabus**

*Syllabus du cours de physique expérimentale*, Pictet, Genève, 1824.

Bibliothèque du Musée d'histoire des sciences

## L'éolipyle

# La force motrice de la vapeur

---

L'invention de l'éolipyle est attribuée au mathématicien et ingénieur grec Héron d'Alexandrie (10-70). A l'origine, l'appareil était constitué d'une boule en cuivre creuse fixée sur un axe et munie de tubes coudés. En introduisant de l'eau dans la boule et en la chauffant, on produisait de la vapeur qui s'échappait par les tubes et faisait tourner la sphère.

Ce n'est qu'au 17<sup>e</sup> siècle, quand la vapeur a commencé à être considérée comme une ressource énergétique, que l'éolipyle a été muni de roues. Le jet de vapeur servait désormais à propulser le chariot dans la direction opposée. L'éolipyle à chariot allait être à l'origine des machines à vapeur qui apparaîtront à la fin du 17<sup>e</sup> siècle.



**Eolipyle à chariot**

MHS 1198

Bois, cuivre, laiton, Paul, Genève, 18<sup>e</sup> siècle

## La pompe à feu de Nollet

### Une machine à assécher les mines

---

En 1738, Nollet décrit dans ses leçons de physique expérimentale une pompe à feu sans piston qui fonctionne selon le même principe que certaines machines utilisées en Angleterre pour assécher le fond des mines. Il s'agit sans doute de la machine pour élever l'eau par le feu inventée par l'Anglais Thomas Savery (1650-1715) à la fin du 17<sup>e</sup> siècle. Elle permettait d'aspirer l'eau par le vide produit par la condensation, puis de la refouler sous la pression de la vapeur.



Quelques machines furent installées dans les mines en Angleterre. Leurs performances se révélèrent décevantes. Peu fiables, gourmandes en vapeur et en combustible, elles n'étaient capables d'élever l'eau qu'à une quinzaine de mètres de hauteur. Nollet mentionne qu'une machine de ce type avait été installée à Londres pour distribuer l'eau de la Tamise à certains quartiers de la ville. Mais l'essai a dû être interrompu, car la machine «dépensait beaucoup en feu et qu'elle enfumait tous les environs».

#### **Pompe à feu**

MHS 77

Bois, cuivre, laiton, verre, Nollet (?), Paris, 18<sup>e</sup> siècle

## L'appareil pour l'étude de la pression de l'eau Le poids d'une colonne d'eau

---

Avec son bâti en bois laqué rouge et noir, orné de fleurs et de feuilles dorées, l'appareil pour l'étude de la pression de l'eau est un très bel exemple d'instrument provenant des ateliers Nolle. Il sert à démontrer le principe énoncé par Blaise Pascal (1623-1662) selon lequel la pression exercée par un liquide sur le fond d'un vase dépend de la hauteur du liquide et non de la forme des récipients, à condition que leur base soit identique.

Un récipient en verre est vissé sur un tube métallique dont la partie supérieure est fermée par un obturateur. Ce dernier est soutenu par une tige attachée à l'extrémité de deux leviers que l'on peut doter de poids pour contrebalancer les effets de la pesanteur de l'eau sur le fond du verre. Si l'on remplace le récipient évasé par un cylindre en verre (dont le diamètre du fond est égal), rempli au même niveau, on observe que les poids nécessaires pour soutenir l'obturateur demeurent identiques.



**Appareil pour l'étude de la pression de l'eau**

MHS 568

Bois, laiton, verre, Nolle (?), Paris, 18<sup>e</sup> siècle

## La balance hydrostatique

# La vérification du principe d'Archimède

---

Provenant des fameux ateliers Dumotiez à Paris, cette balance hydrostatique permet d'illustrer le principe d'Archimède établissant que tout corps plongé dans l'eau subit une poussée verticale de bas en haut, égale au poids du volume d'eau déplacé.



On suspend sous l'un des plateaux un cylindre creux et sous celui-ci un autre cylindre plein de volume identique. On équilibre la balance en plaçant des poids dans le second plateau. Si l'on ajoute de l'eau dans le cylindre creux, la balance penche à nouveau. A l'aide de la crémaillère, on abaisse le fléau de manière à plonger entièrement le cylindre plein dans un récipient d'eau placé dessous. On voit alors l'équilibre se rétablir. Le cylindre plein semble perdre une partie de son poids lors de son immersion. Dans la réalité, il subit une poussée égale au poids de l'eau versée dans le cylindre creux.

### **Balance hydrostatique**

MHS 194

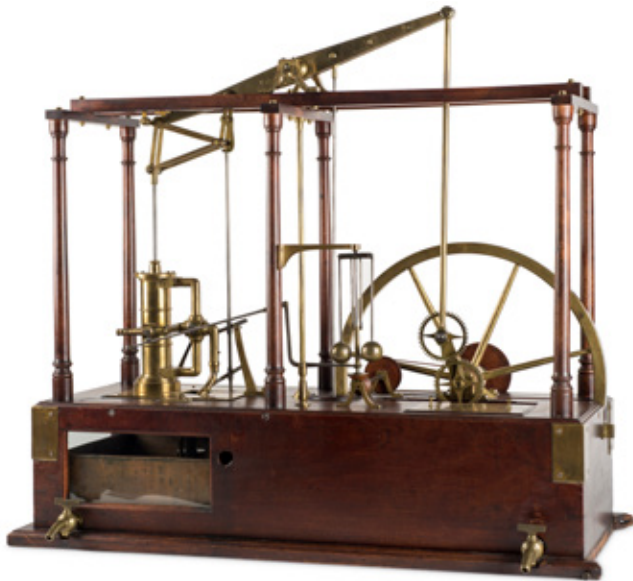
Acier, laiton, verre, Dumotiez frères, Paris, 18<sup>e</sup> siècle

## La machine à vapeur de Watt L'outil de la révolution industrielle

---

En 1782, l'Anglais James Watt (1736-1819) met au point la première machine à vapeur à double effet dans laquelle la vapeur entraîne le piston à la montée et à la descente dans le cylindre, permettant d'obtenir une puissance beaucoup plus considérable. Il améliore aussi les performances de sa machine en la dotant d'un condensateur de vapeur séparé, qui ne nécessite plus de refroidir le cylindre comme c'était le cas dans les anciennes machines. Enfin, il conçoit un système mécanique (tige du piston, balancier, bielle, manivelle, roue d'entraînement) qui permet de transformer le mouvement alternatif du piston en un mouvement circulaire.

Grâce à cette dernière amélioration, la machine à vapeur supplante définitivement les traditionnelles roues des moulins comme ressource énergétique dans l'industrie. Les usines peuvent désormais s'installer ailleurs qu'au bord des rivières.



**Machine à vapeur de Watt**

MHS 78

Acier, bois, laiton, Newman, Londres, 19<sup>e</sup> siècle

## La pompe à vide et ses accessoires

### Le vide mis en scène

---

Depuis l'invention des premières pompes à vide au 17<sup>e</sup> siècle, les expériences sur le vide ont toujours connu un grand succès auprès du public et des étudiants. Parmi les plus spectaculaires, figurent les hémisphères de Magdebourg démontrant l'action de la pression atmosphérique par rapport au vide ou la dilatation d'une vessie de porc sous une cloche à vide lorsque l'air se raréfie.



D'autres expériences sont plus insolites, comme celles du moulinet double destiné à étudier la résistance de l'air sur l'inclinaison des pales. Le moulinet est placé sous une cloche à vide percée latéralement d'un petit trou. En prenant soin de boucher l'orifice avec son doigt, on donne préalablement quelques coups de pompe pour créer un vide partiel. On retire alors le doigt. L'air extérieur pénètre brusquement par cette ouverture, frappe les pales du moulinet et les fait tourner.

**Moulinet double**

MHS 66

Acier, laiton, Hurter, Londres, 18<sup>e</sup> siècle

## Les autres instruments de démonstration du Musée

---

### Le peintre habile

Petit appareil de démonstration magnétique représentant un peintre copiant, à volonté, l'un des quatre tableaux que l'on place dans la même boîte que lui. Les petits portraits qui apparaissent sur la toile du peintre sont dessinés sur un disque en carton sous lequel est placée une aiguille aimantée. Le disque s'oriente en fonction de la position du barreau métallique collé sous le grand tableau.



**Récréation magnétique du peintre habile**

MHS 682

Bois, carton, verre, Genève (?), 18<sup>e</sup> siècle

## La maison explosive

Ce dispositif permet de démontrer les effets chimiques de l'étincelle électrique. La maisonnette en tôle peinte contient un pistolet de Volta, petit vase de fer-blanc contenant un mélange détonant d'hydrogène et d'oxygène fermé par un bouchon, qui explose au contact d'une étincelle produite par une machine électrostatique. Lors de l'explosion, la détente des gaz soulève le toit de la maison et les murs s'effondrent.



*Maison en tôle pour démonstrations explosives*

*MHS 1405*

*Tôle, 18<sup>e</sup> siècle*

## Les anamorphoses

Véritables curiosités optiques, les anamorphoses, dont l'origine remonte à la Renaissance, sont des dessins volontairement déformés qui doivent être vus dans un miroir spécifique (cylindrique ou pyramidal) pour retrouver leurs vraies proportions.



***Une anamorphose et son miroir cylindrique***

*MHS 193*

*Bois, carton, verre, 18<sup>e</sup> siècle*

## Le doubleur d'électricité

Inventé en Angleterre à la fin du 18<sup>e</sup> siècle, cet appareil permet d'amplifier de très faibles charges électriques et de les visualiser à l'aide de deux boules de sureau (détecteur).



### ***Doubleur d'électricité***

*MHS 714*

*Acier, laiton, verre, Paul, Genève, 18<sup>e</sup> siècle*

## **Le porte-voix**

Remplaçant le traditionnel porte-voix de forme conique, cet appareil formé de deux renflements est censé conférer à l'onde sonore une intensité constante à toute distance.



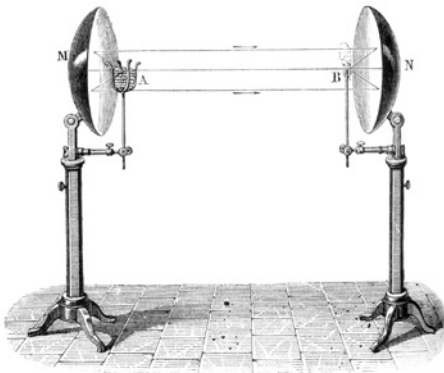
**Porte-voix**  
MHS 1124  
Laiton, 18<sup>e</sup> siècle

## Pour en savoir plus

Pictet Marc-Auguste. *Syllabus du cours de physique expérimentale*. Genève, 1824.

Pyenson Lewis & Gauvin Jean-François. *L'art d'enseigner la physique*. Septentrion. Montréal, 2002.

Stahl-Gretsch Laurence-Isaline, Ficher Stéphane & Zein Maha. *Pictet et le théâtre des expériences*. Genève, 2019.



### **Paire de miroirs paraboliques en laiton**

*Traité de physique, Ganot, Paris, 1884.*

*Bibliothèque du Musée d'histoire des sciences*

### **Expérience de la réflexion de la chaleur**

Au début de sa carrière, Marc-Auguste Pictet mène des recherches sur la nature de la chaleur. Avec une paire de miroirs paraboliques métalliques sur pied, il démontre que la chaleur se propage comme la lumière. Au foyer A de la première parabole, il place des charbons incandescents. Au foyer B de la seconde parabole, il dépose de l'amadou, une matière organique facilement inflammable. La chaleur émise par les charbons se réfléchit sur le premier miroir avant d'être renvoyée vers le second miroir où elle est à nouveau réfléchi et concentrée sur l'amadou qui s'enflamme.



### **Miroir parabolique sur trépied**

*MHS 1744*

*Bois, laiton, 19<sup>e</sup> siècle*

## Les petits carnets du Musée d'histoire des sciences

Les collections du Musée racontées par des petits carnets thématiques.

Les parutions à ce jour:

- 1 Sous le ciel du Mont-Blanc: Sur les traces de Horace-Bénédict de Saussure (1740-1799), pionnier de la météorologie alpine. Juillet 2006, réédition 2020
- 2 Il était une fois l'électricité: Une histoire de l'électricité racontée par les instruments du Musée d'histoire des sciences. Octobre 2007, réédition 2020
- 3 L'heure au soleil: Description et usage des principaux types de cadrans solaires exposés au Musée d'histoire des sciences. Février 2008, réédition 2020
- 4 Voir l'infiniment petit: Des instruments du Musée d'histoire des sciences retracent les grandes étapes de la microscopie. Octobre 2008, réédition 2020
- 5 L'univers modélisé: Survol de quelques instruments du Musée d'histoire des sciences qui représentent le ciel et la terre. février 2009, réédition 2020
- 6 Scruter le ciel: Brève initiation à l'astronomie et présentation de quelques instruments du premier Observatoire de Genève. Février 2009, réédition 2020
- 7 Le cabinet Pictet: l'art d'enseigner la science par l'expérience. Août 2009, réédition 2020
- 8 Jean-Daniel Colladon, savant et industriel genevois. Février 2010.
- 9 Du pied au mètre, du marc au kilo: L'histoire des unités des poids et mesures évoquée par quelques objets emblématiques des collections du Musée d'histoire des sciences. Juin 2010, réédition 2020
- 10 Les débuts de la météorologie moderne. A paraître 2020.
- 11 Les tubes (et ampoules) du Musée d'histoire des sciences. A paraître 2020

Téléchargeables sur le site <http://institutions.ville-geneve.ch/fr/mhn/votre-visite/site-du-musee-dhistoire-des-sciences/parcours-permanent/>

**MUSÉE  
D'HISTOIRE  
DES SCIENCES  
GENÈVE**

Villa Bartholoni,  
Parc de la Perle du Lac  
Rue de Lausanne 128  
1202 Genève  
Tél: + 41 22 418 50 60  
Ouvert tous les jours de 10 à 17h sauf le mardi  
[www.museum-geneve.ch](http://www.museum-geneve.ch)  
[info@museum-geneve.ch](mailto:info@museum-geneve.ch)

UN SITE DU  
**m** **séum**  
genève

ISSN 2673-6586