

# INAUGURATION DU MUSÉE DE PHYSIQUE



**UNIL** | Université de Lausanne

CUBOTRON / BSP

27 JANVIER 2009

## PROGRAMME DE LA CÉRÉMONIE :

Dès 16h **Visite libre** du Musée et accueil des participants

17h00 – 18h30 **Cérémonie** dans l'auditoire BSP 1 :

A. Allocution du Prof. [Ph. Moreillon](#), Vice-Recteur de l'Université de Lausanne

B. Allocution du Prof. [G. Margaritondo](#), Vice-Président de l'EPFL

C. Présentation du Musée par le Prof. hon. [J.-F. Loude](#)

D. **Conférence du Dr [Paolo Brenni](#),**  
président de la Scientific Instrument Commission :

*Les instruments de physique du XIX<sup>e</sup> siècle et leurs constructeurs*

Dès 18h30 **Apéritif** devant les vitrines

## C. PRÉSENTATION DU MUSÉE PAR LE PROF. HON. J.-F. LOUDE



Paolo Brenni et Jean-François Loude

# MUSÉE DE PHYSIQUE AU BSP

## I. POURQUOI ? COMMENT ?

- Origine du « Musée »
  - Été 2003 : passage de la physique de l'UNIL à l'EPFL.
  - Fin des travaux pratiques au BSP, remue-ménage, changement d'affectation des locaux, les armoires s'ouvrent.
  - Il reste un peu d'argent à la Section de physique de l'UNIL : Mes collègues Aurelio Bay et Wolf-Dieter Schneider m'incitent à monter une **exposition permanente d'anciens instruments de physique**.
  - A disposition : 3 anciennes vitrines, 4 niches murales alors occupées par des armoires-vestiaire.

Je ne savais pas dans quelle aventure je me lançais...

Plus de 5 ans de travail...

Pas de comité...

Par moment bien seul, à la recherche de crédits...

EST-CE UN MUSÉE ?	
—	+
Pas de locaux réservés	<b>Inventaire scientifique</b>
Pas de gardien	Documentation
Pas de conservateur	<b>Exposition permanente</b>
Pas de budget	Réserves importantes

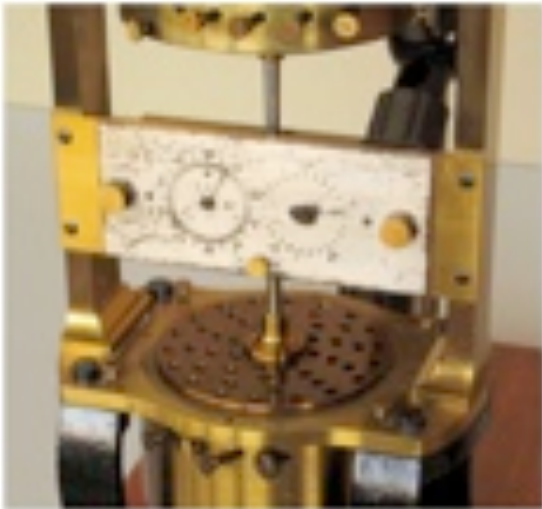


## II.1. INVENTAIRE SCIENTIFIQUE

- Point de départ : préinventaire, sommaire, comprenant environ 170 fiches satisfaisant aux critères suivants :
  - objets **anciens** (dès 1770 environ);
  - concernent la **physique expérimentale, l'astronomie et la géodésie, la physique nucléaire, la chimie physique**;
  - **vieux d'au moins 50 ans**, environ  
(**appareils électroniques exclus**, sauf exceptions justifiées : quelques appareils à lampes et à transistors uniquement).
- Avec l'aide d'un assistant-étudiant, Sylvain Guillaume, alors apprenti philosophe, je procède à l'inventaire :
  - **814 fiches** au 30 novembre 2008;
  - **> 814 objets**, en raison de *lots* d'objets (par ex. thermomètres), ou d'objets à *exemplaires multiples* (par ex. galvanomètres).
  - inventaire maintenant presque complet.
- Absence presque complète de documentation !  
(anciens livres de physique, catalogues, peu de modes d'emploi)

## Exemple de fiche d'inventaire *FileMaker Pro 7* (1<sup>ère</sup> page)

Catégorie	6	Double sirène de Helmholtz		No inv.	603.192	Import.	A
				Nbre ex.	1		

Constructeur FR RK	Rudolph Koenig, Paris	Dimensions	450 x 245 x 470 mm <sup>3</sup>	Dénotation	3 <sup>e</sup> quart XIX <sup>e</sup> s.
Description: but, emploi, matériaux	<p>Double sirène de Helmholtz, constituée de 2 sirènes à plusieurs voix de Dove sur le même axe, mises en rotation par de l'air comprimé. Modèle perfectionné et vendu par Rudolph Koenig.</p> <p>Utilisée par Helmholtz, dans les années 1860-1890, pour ses recherches en acoustique physique et physiologique (notamment sur les "Combinationstöne").</p> <p>Les sirènes du haut et du bas, alimentées en air comprimé, peuvent produire des sons de fréquences différentes, mais avec un rapport bien défini; en outre, le déphasage des ondes sonores produites par les deux sirènes est ajustable.</p> <p>La sirène simple à air comprimé a été inventée en 1819 par Charles Cagniard de la Tour (1776-1859); la sirène à plusieurs voix (plusieurs cercles de trous oblongs à volonté) a été publiée en 1851 par Heinrich Wilhelm Dove (1803-1879).</p>				après 1877    avant 1901
Inscriptions/ marquages		Accessoires (No inv.)		État: Excellent	
				Usage principal: Enseignement (démos/TP) Laboratoire Recherche Pratique professionnelle	Laboratoire



## Exemple de fiche d'inventaire *FileMaker Pro 7* (2<sup>ème</sup> page)

603.192

Remarques

En bas : 4 cercles de trous avec 4 tirettes pour ouvrir ou fermer l'admission d'air à chacune d'entre-eux

Nombre de trous : 8 (à l'intérieur) — 12 — 12 — 18 (à l'extérieur)

En haut, système semblable, mais nombre de trous différent : 9 — 12 — 15 — 16

Compte-tours 0 à 25 (cadran de droite sur la figure de gauche), incrémenté de 1 au passage à 100 du cadran de gauche.

Réglage de phase de la siné du haut.

Prix de la siné double de Koenig : 450 francs

Sur les expériences réalisables avec la siné double de Helmholtz, voir Pisko (1865, Kap. 2, S. 48) et Helmholtz (1870, S. 253-261 et Beilage XII) et (1896, S. 268-277 et Beilage XII). La double siné que fit construire Helmholtz en Allemagne ressemble beaucoup, mais n'est pas identique à celle de Koenig.

Documents et références bibliographiques

— Dr. Fr. Jos. Pisko: Die neueren Apparate der Akustik  
Wien 1865

— Catalogues Koenig 1873 et 1889

H. von HELMHOLTZ (1821-1894) [Pogg. 3/1059, 3/611, IV/612]

— H. HELMHOLTZ: Die Lehre von den TONEMPFindUNGEN  
als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik (3. Ausgabe)  
(Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn 1870)

— H. von HELMHOLTZ: Die Lehre von den TONEMPFindUNGEN  
als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik (3. Ausgabe)  
(Braunschweig: Friedrich Vieweg und Sohn 1896)

— FROCKs Physikalische Technik (6. Aufl., 1895) Bd. II (1895), S. 920, Fig. 991

— J. VOLLE: Lehrbuch der Physik, 2. Th., 1. Bd., Akustik (1893) S. 105, Fig. 53

— Sur Marloye et Koenig:

Paolo BRENNI: The Triumph of Experimental Acoustics:

Albert Marloye (1795-1814) and Rudolph Koenig (1832-1901)

(6th part of "19th Century French Instrument Makers") in Bull. Scientific Instr. Soc.  
No. 44 (1995)

Mode d'entrée 1 Inconnu

Date d'acquisition 1 Inconnu

Mode d'entrée 2

Date d'acquisition 2

Propriétaire 1 UNIL

Collection 1 Institut de physique

Propriétaire 2

Collection 2

Fiche créée en 2004

modifiée le 14.3.2007



## II.2. RÉPARTITION DES OBJETS À L'INVENTAIRE ET EXPOSÉS

### 1. Par **catégories**

(inspirées des traités de physique de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle)

### 2. Par **provenance**

(institut universitaire, école, don personnel, prêt, ...)

### 3. Par **pays d'origine**

(trop souvent inconnu ou impossible à déterminer avec certitude)

# 1. RÉPARTITION PAR CATÉGORIE

No.	Catégorie d'objets	Inventaire		Exposition	
1	« Mathématiques »	13	1,6 %	5	3,2 %
2	Poids & Mesures	44	5,4 %	16	10,2 %
3	Mécanique des corps solides	9	1,1 %	5	3,2 %
4	Hydrostatique et hydraulique	12	1,5 %	4	2,5 %
5	Pneumatique	10	1,2 %	0	0 %
6	Acoustique	22	2,7 %	6	3,8 %
7	Chaleur	26	3,2 %	5	3,2 %
8	Météorologie	10	1,2 %	4	2,5 %
9	Optique	180	22,1 %	29	18,5 %
10	Électricité & Magnétisme	378	46,4 %	49	31,2 %
11	Chimie, chimie physique et électrochimie	15	1,8 %	1	0,6 %
12	Astronomie, cosmographie et géographie	8	1,0 %	5	3,2 %
13	Solides cristallins	3	0,4 %	0	0 %
14	Rayons X	12	1,5 %	2	1,3 %
15	Luminescence, phosphorescence	5	0,6 %	2	1,3 %
16	Radioactivité et physique nucléaire	37	4,5 %	12	7,6 %
17	Physique amusante	1	0,1 %	1	0,6 %
18	Équipements de laboratoire	13	1,6 %	5	3,2 %
19	Documents	14	1,7 %	5	3,2 %
20	« Vistemboirs »	2	0,2 %	1	0,6 %
	Totaux	814	100 %	157	100 %

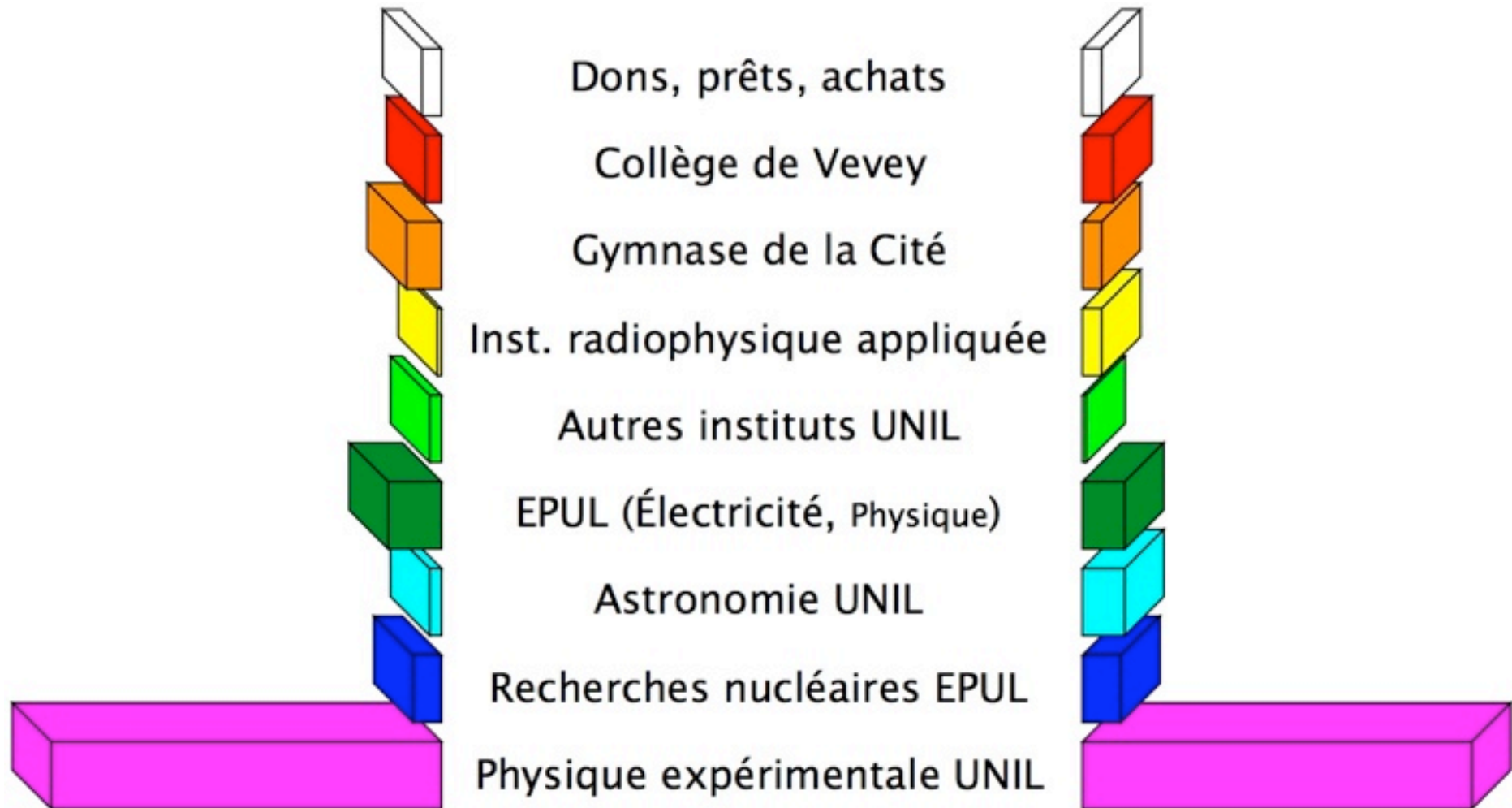
# À quoi servent ces instruments, basés sur des principes physiques ou mathématiques ?

- **Démonstrations** (au mieux semi-quantitatives)  
(de la conférence de vulgarisation à la démonstration de cours)
- **Enseignement**  
(travaux pratiques pour les étudiants)
- **Pratiques professionnelles**  
(théodolites pour les arpenteurs, polarimètres/saccharimètres pour les pharmaciens, rayons X pour les médecins, etc.)
- **Parfois à faire progresser les connaissances**  
(mais la recherche scientifique est un processus non-linéaire, extrêmement inefficace; les appareils les plus perfectionnés et les plus coûteux ne sont pas une garantie de succès)

## 2. RÉPARTITION PAR PROVENANCE

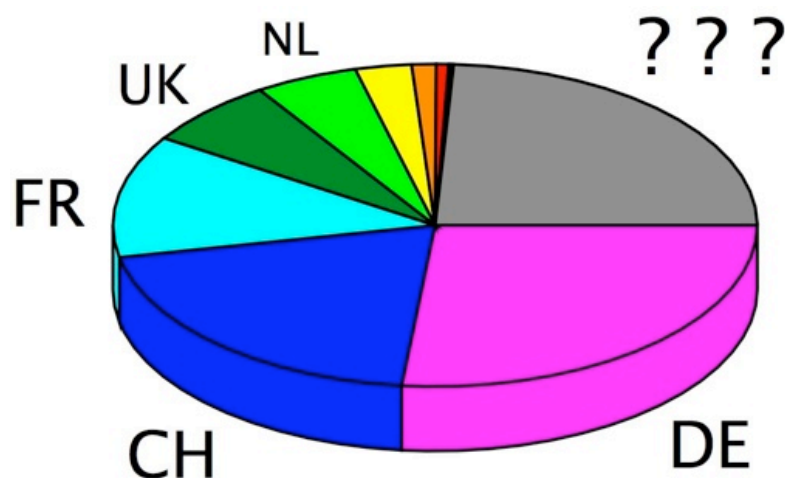
Inventaire :

Exposition :

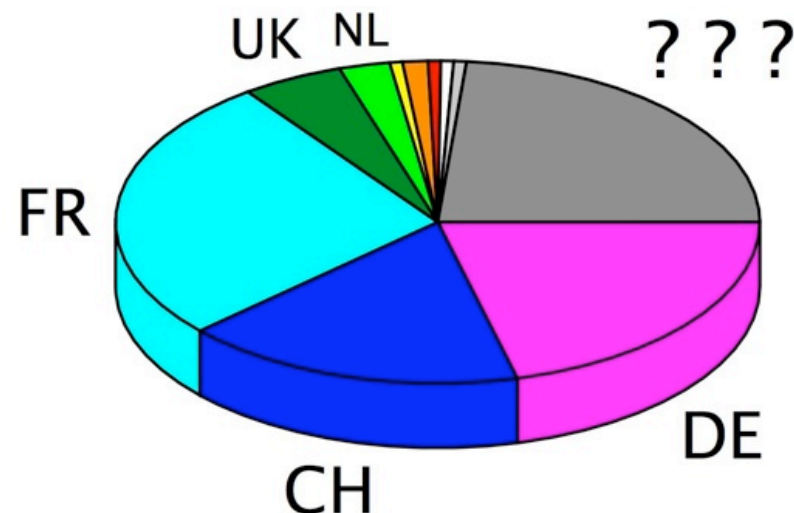


### 3. RÉPARTITION PAR PAYS D'ORIGINE

Inventaire :



Exposition :



Les instruments français, fabriqués avant l'essor des entreprises concurrentes allemandes à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, sont de très bonne facture et attractifs, ce qui explique la part qu'ils prennent dans l'exposition par rapport à celle qu'ils occupent dans l'inventaire.

### III. MUSÉE : APERÇU

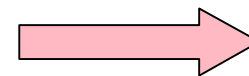
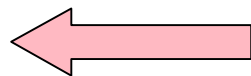
**13** vitrines et une paroi, au 2<sup>ème</sup> niveau du BSP / CUBOTRON

**157** objets exposés

**20 autres** au moins, dont certains encore utilisés depuis plus de 100 ans,  
mériteraient de l'être

CHOIX DE 7 OBJETS REMARQUABLES  
("MILESTONES")

Avant



Après

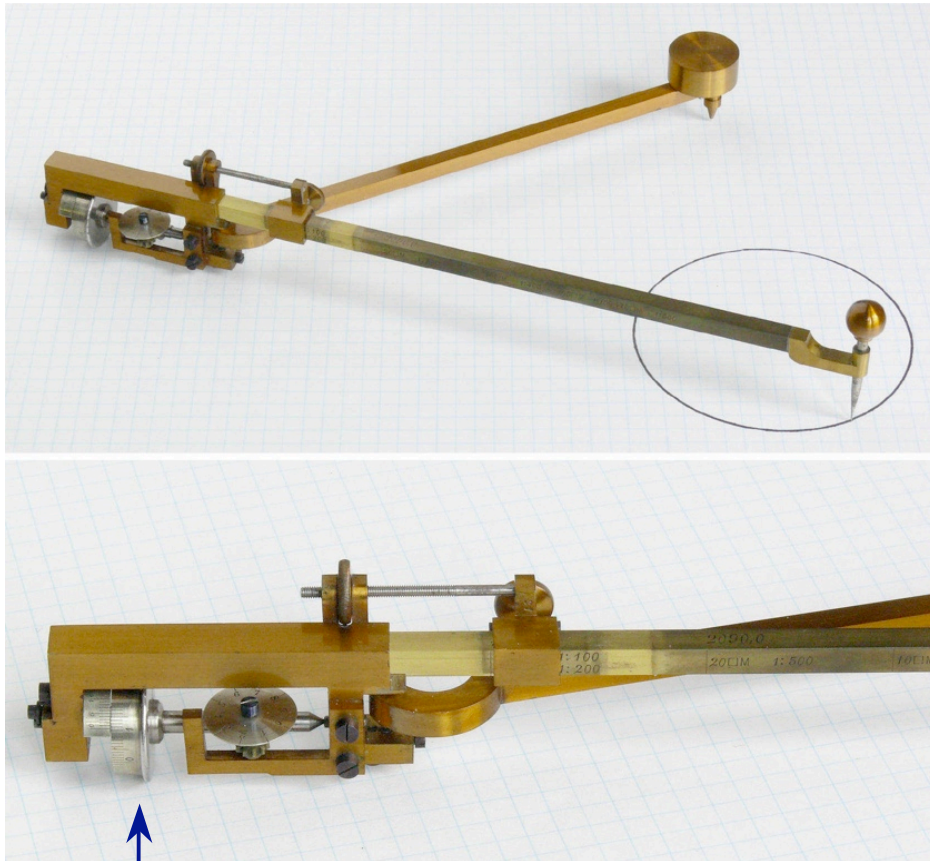


# 1. DYNAMOMÈTRE DE REGNIER



- Inventé et publié en 1898 par [Edme Regnier](#) (1751–1825), mécanicien à Paris
- 1<sup>er</sup> dynamomètre utilisable pour mesurer une **force de traction** (par ex. celle exercée par un animal), ou une **force de pression** (par ex. celle des mains), avec une aiguille enregistrant le **maximum** de l'effort :
  - Traction : jusqu'à 1100 kg-force
  - Pression : jusqu'à 180 kg-force
- Datation : 1<sup>er</sup> quart XIX<sup>e</sup> s.
- « Dynamomètre Régnier du Cabinet de Lausanne – Essayé le 6 Décembre 1841 par M. D. Colladon jr »
- Dynamomètres semblables encore fabriqué au XX<sup>e</sup> s.
- Inv. 603.162                      V 04                      Cat. 2.4

## 2. PLANIMÈTRE POLAIRE JAKOB AMSLER



Compte-tours  
roulant et glissant

- Inventé en 1854 par **Jakob Amsler** (1823–1912), alors maître au Gymnase de Schaffhouse, et publié en 1856; Amsler crée un atelier de mécanique de précision en 1854 et renonce à son poste en 1859; son fils **Alfred** lui succède en 1885.
- 1<sup>er</sup> planimètre simple à fabriquer et à utiliser, servant à mesurer **l'aire** contenue à l'intérieur d'une courbe plane fermée.
- Planimètre polaire Amsler Type 3, fabriqué autour de 1867.  
55 francs en 1878.
- Immense succès!  
Copié, amélioré, perfectionné, encore fabriqué aujourd'hui.
- Inv. 603.816                      V 09                      Cat. 1.2

### 3. CHRONOSCOPE DE HIPP



- Inventé en 1840 par l'anglais **Charles Wheatstone** (1802–1875).  
Dès 1848, perfectionné en Allemagne par **Matthäus Hipp** (1813–1893), qui arrive en Suisse en 1852, et s'installe à Neuchâtel en 1860. Hipp continue à perfectionner et à produire son « **chronoscope** ».
- 1<sup>er</sup> **chronomètre** utilisable pour mesurer des intervalles de temps jusqu'à 30 s, avec une **résolution de 1 ms**; horloge à tige vibrante; marche/arrêt par embrayage électromagnétique.
- « Chronoscope » Type 88, datation 1886–1887.
- D'abord vendu aux physiciens et aux balisticiens; dès 1873, adopté par les **physiologistes et psychologues**. Instrument standard jusque dans les années 1930.

• Inv. 603.182

V 09

Cat. 2.5

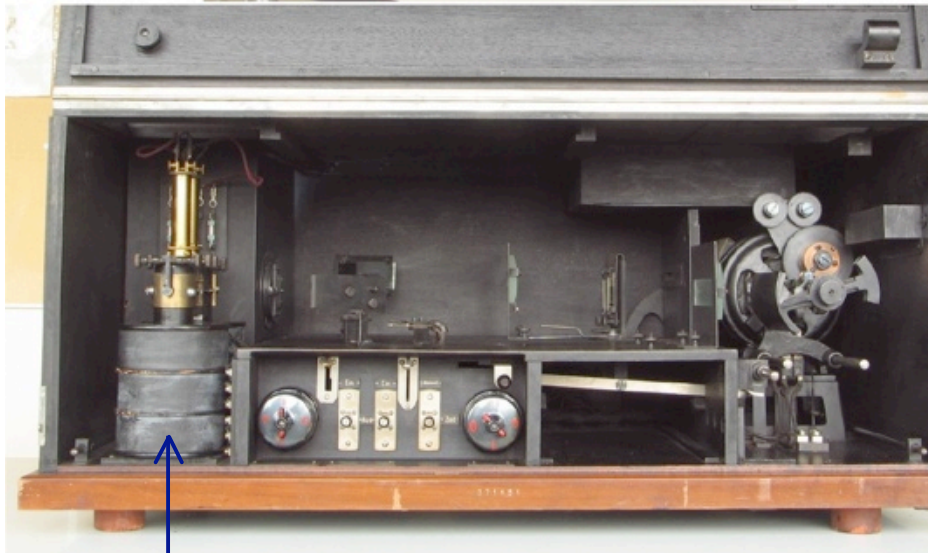


## 4. PIÉZO-QUARTZ DE PIERRE CURIE



- La piézoélectricité a été étudiée à la fin du XIXe s. par les frères **Jacques et Pierre Curie**. Une tension électrique apparaît entre les faces de certains cristaux, convenablement taillés, quand on les déforme; inversement, une tension électrique déforme le cristal.
- Le **Piézo-Quartz** (prototype construit par Jacques Curie en 1888) été utilisé par Pierre et Marie Curie comme **générateur de charges électriques** dans les mesures de radioactivité au moyen d'une chambre d'ionisation; les charges engendrées compensent la décharge de l'électroscope.  
1<sup>ère</sup> utilisation (quasi-statique) d'un phénomène qui n'était qu'une curiosité scientifique.  
Peu de succès, sauf en France...
- Constructeur : SCPC, Paris, entre 1890 et 1914.
- Débuts timides des applications de la piézo-électricité : écholocation (« sonar »), oscillateurs (à lampe de T.S.F.), horloges à quartz (de laboratoire). Dès les années 1960, applications « grand public » des résonateurs à quartz: montres à quartz, ordinateurs, téléphones, etc. : il n'y a plus un appareil électronique sans un ou plusieurs quartz.
- Inv. 603.153                      V 07                      Cat. 16.04

## 5. OSCILLOGRAPHE SIEMENS & HALSKE



Galvanomètres  
Blondel

- Oscillographe à 2 canaux, employant 2 galvanomètres bifilaires à miroir du type développé en 1893 par le français [André-Eugène Blondel](#) (1863–1938), permettant la visualisation, la projection ou l'enregistrement photographique de la **tension** et du **courant** dans un appareil fonctionnant en courant alternatif à 50 ou 60 Hz.
- 1<sup>er</sup> appareil produit en série (au moins sur le continent) permettant ce genre de mesures très importantes pour l'**électrotechnique**.
- Construit par Siemens & Halske, Berlin, entre 1900 et 1920; prix 1625 marks en 1912.
- Vendu et utilisé jusque dans les années 1930, avec peu de changements. Perfectionné, miniaturisé, type d'appareil produit par plusieurs constructeurs et utilisé jusque dans les années 1980.

## 6. BALANCE DE SUBSTITUTION METTLER



- Type de **balance de laboratoire**, de haute précision, développé à partir de 1945 par **Erhard Mettler** (1917–2000), établi près de Zürich, sur un principe connu depuis au moins 150 ans.
- **Un seul plateau**; poids annulaires relevés par des boutons; fléau asymétrique; amortissement pneumatique; lecture numérique du déséquilibre résiduel du fléau.
- Balance Mettler Type S6 « Halbmikro ». Charge max. **80 g**, sensibilité **5 µg**. Datation : 1964–1966.
- Énorme succès commercial des balances de substitution Mettler dans les années 1950.  
Mettler-Toledo est actuellement une multinationale importante (10'000 employés en 2005).

• Inv. 603.422

V 09

Cat. 2.4



## 7. GLOBES MERCATOR



Globe céleste (1551) et globe terrestre (1541) de Gerardus Mercator  
22 paires recensées dans le monde entier.

**Vous ne les verrez pas...**

En raison de leur valeur potentiellement très élevée,  
ils ont été transférés en août 2004 dans un dépôt de la BCU.

¿ Authentiques ?      ¿ Répliques de la fin du XIX<sup>e</sup> s. ?

## IV. AVENIR DU MUSÉE

- **Inventaire** : étudier, documenter, restaurer, terminer, publier
- **Locaux** :
  - amélioration souhaitable de l'éclairage des locaux du Musée
  - **locaux de stockage permanent pour les réserves**
- 2 **vitrines supplémentaires** (niches) : crédit ?
- **Musée virtuel** sur le site Internet de l'UNIL
- Assurer la **pérénité** du Musée  
(objets exposés et stockés)  
Structure administrative ou juridique ? Personnes ?

Musée réalisé grâce au soutien de l'UNIL et de l'EPFL,

- avec l'aide de Sylvain Guillaume,  
l'Atelier de mécanique du BSP (J.-R. Moser et collaborateurs),  
de notre bibliothécaire Josiane Moll;
- avec l'appui financier de :
  - UNIL : feu la Section de physique, Faculté des géosciences et de l'environnement, Direction;
  - Association vaudoise des chercheurs en physique (AVCP);
  - Section de physique EPFL (Profs J.-J. Meister puis J.-Ph. Ansermet);
  - Société académique vaudoise (SAV / Fondation Fern Moffat);
  - et, plus modestement, la Fondation suisse Pro Patria;
- grâce aux multiples personnes, trop nombreuses pour les citer toutes nommément, qui ont contribué par leurs dons , leur aide, leurs conseils, les renseignements fournis;
- grâce au Web (Internet) !

D. CONFÉRENCE DU DR PAOLO BRENNI,  
PRÉSIDENT DE LA SCIENTIFIC INSTRUMENT COMMISSION,  
PRÉSIDENT DE LA SCIENTIFIC INSTRUMENT SOCIETY :

*LES INSTRUMENTS DE PHYSIQUE  
DU XIX<sup>E</sup> SIÈCLE ET LEURS CONSTRUCTEURS*





# Merci d'être venus si nombreux !

