

**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

Pas de gardien

Pas de conservateur

Pas de budget

+

**Inventaire scientifique**

Documentation

**Exposition permanente**

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

Nbre ex. 1

Import. A



Constructeur  
FR RK

Rudolph Koenig, Paris

Dimensions 450 x 245 x 470 mm<sup>3</sup>

Datation 3<sup>e</sup> quart XIX<sup>e</sup> s.

après 1877

avant 1901

Description:  
but,  
emploi,  
matériaux

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. Utilisée par Helmholtz, dans les années 1860-1890, pour ses recherches en acoustique physique et physiologique (notamment sur les "Combinationstöne"). 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. 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).

État Excellent.

Inscriptions/  
marquages

Accessoires  
(No inv.)

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 trottets 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 sinéme du haut.

Prix de la sinéme double de Koenig : 450 francs

Sur les expériences réalisables avec la sinéme 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 sinéme 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)

— FROCK's 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 JNL

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 %  |

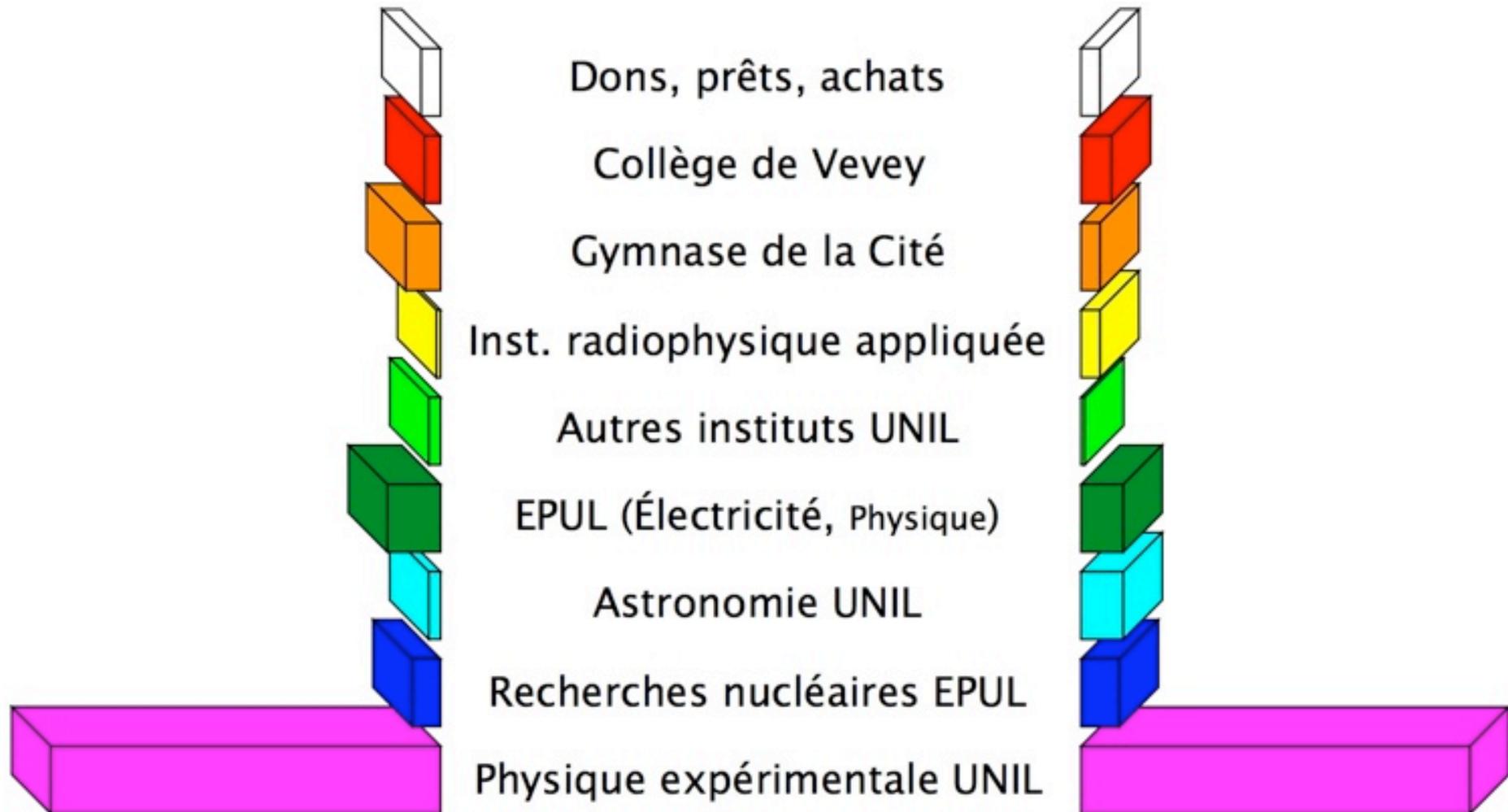
# À quoi servent ces instruments, basés sur des principes physiques ou mathématiques ?

- **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

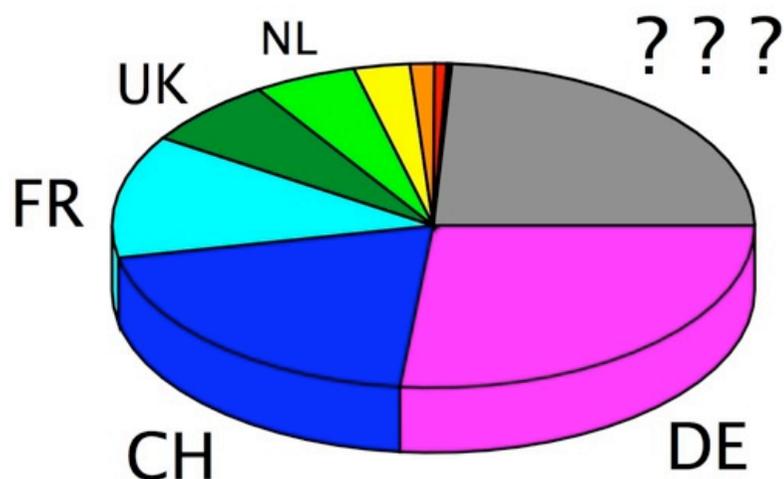
Inventaire :

Exposition :

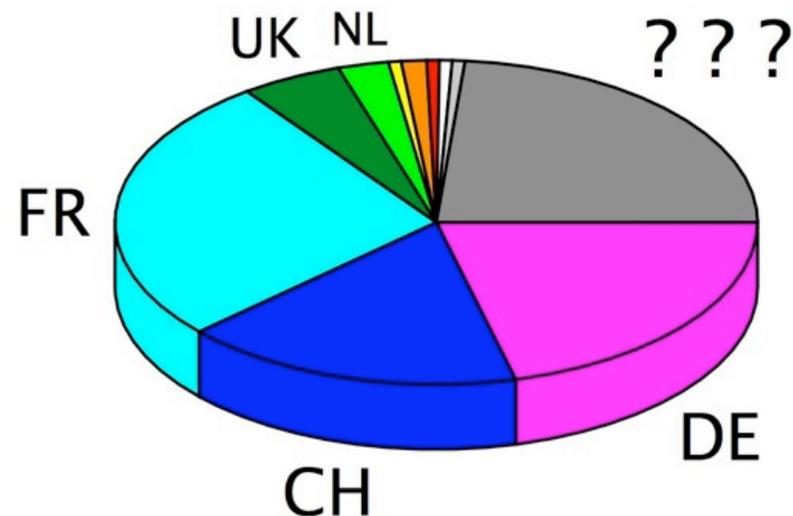


### 3. RÉPARTITION PAR PAYS D'ORIGINE

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

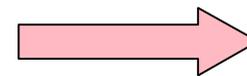
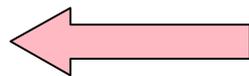
**13** vitrines et une paroi, au 2<sup>ème</sup> niveau du BSP / CUBOTRON

**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”)**

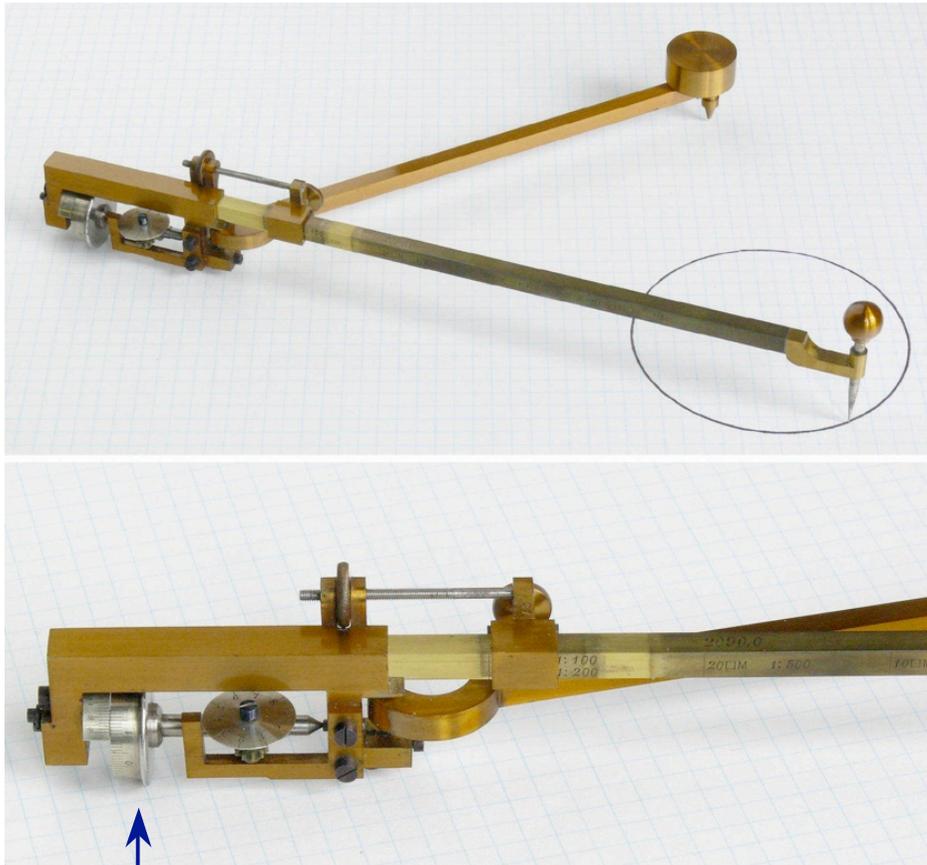
**Avant**



**Après**



## 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

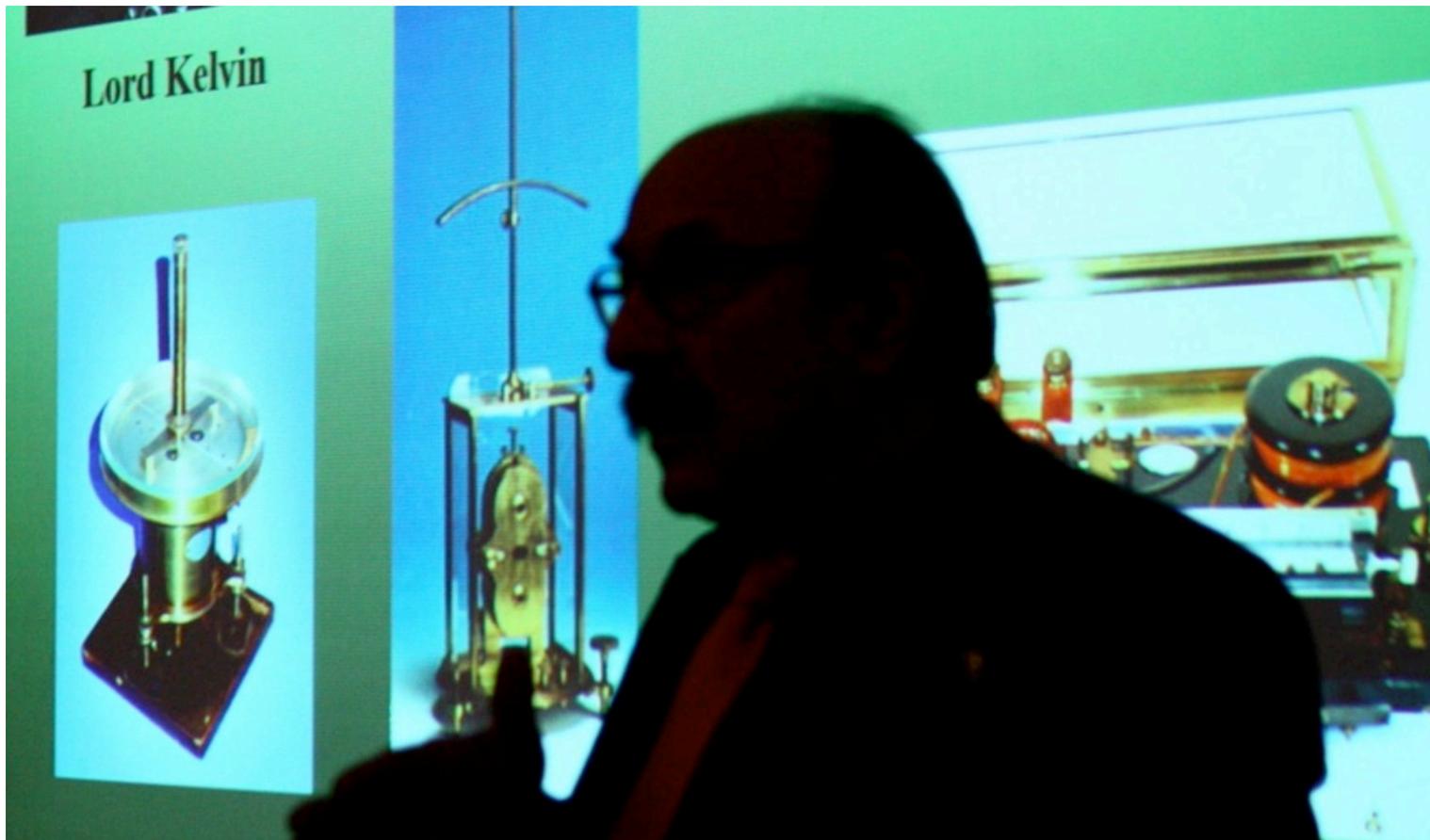
- **Inventaire** : étudier, documenter, restaurer, terminer, publier
- **Locaux** :
  - amélioration souhaitable de l'éclairage des locaux du Musée
  - **locaux de stockage permanent pour les réserves**
- 2 **vitrites supplémentaires** (niches) : crédit ?
- **Musée virtuel** sur le site Internet de l'UNIL
- Assurer la **pérénnité** 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 !

