

À bras- le-corps!

Savants et instruments
au Collège de France au XIX^e siècle

Exposition
Collège de France
25 avril > 12 juillet 2024

Du lundi au vendredi
de 10h à 19h

Entrée libre



COLLÈGE
DE FRANCE
— 1530 —



avec le soutien du
ministère de la Culture
Direction régionale
des affaires culturelles
d'Île-de-France

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE
*Liberté
Égalité
Fraternité*

BASTILLE Histoire Science

L'exposition

L'exposition est gratuite et ouverte au public du 25 avril au 12 juillet 2024, de 10 h à 19 h, du lundi au vendredi (fermée les week-ends et jours fériés).

Le parcours de visite de l'exposition est accessible aux personnes à mobilité réduite.

L'exposition présente une sélection d'environ cinquante instruments scientifiques historiques conservée au Collège de France, complétée par les prêts de plusieurs institutions. Elle construit ainsi un propos original sur l'histoire des sciences expérimentales depuis la Révolution française jusqu'en 1920, à l'intersection de la physique, de la physiologie et de la psychologie, qui trouve un écho contemporain non seulement dans la recherche scientifique, mais également dans les représentations et les pratiques du corps.

Plusieurs grandes figures sont mises en avant dans des espaces qui recréent l'atmosphère d'un laboratoire. Les visiteurs pourront reconstituer les expériences menées par Claude Bernard sur la glycémie du foie. Ils reproduiront la décomposition du mouvement explorée par Étienne-Jules Marey et découvriront les principes de la biomécanique grâce à sa machine à fumée. Ils apprendront comment fonctionnait l'électricité médicale prônée par Arsène d'Arsonval, inventeur prolifique. Ils pourront aussi explorer l'expression des émotions grâce aux photographies de Charles-Émile François-Franck, ou la mesure de la voix et de l'audition par René Marage et l'abbé Rousselot.

L'analyse de l'effort musculaire, observé sur les athlètes des Jeux olympiques de 1900, puis mesuré par Józefa Joteyko, donnera un aperçu de l'intérêt de ces savants pour l'éducation physique, tandis que les travaux de la compositrice Marie Jaëll sur l'agilité des doigts des pianistes montreront comment les instruments créés au Collège ont été utilisés dans bien des domaines.

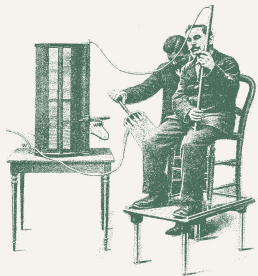
Autour des savants, une multitude d'autres acteurs apparaissent, auditeurs, assistants, fabricants d'instruments, industriels, académiciens, hommes politiques, sans oublier la société civile qui, par ses espérances thérapeutiques comme par ses engagements militants, est loin d'être insensible à la science qui s'élabore dans les laboratoires du Collège de France.

Une galerie des instruments permettra d'en savoir plus sur les fabricants, alliés indispensables des scientifiques du Collège de France engagés dans l'expérimentation. Ces « artistes-construc-teurs » deviennent au fil du XIX^e siècle des ingénieurs formés dans de prestigieuses écoles et sont à l'origine de plusieurs grandes entreprises industrielles du XX^e siècle.

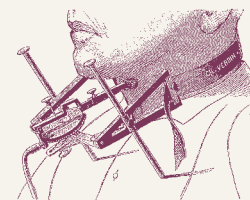
Textes et objets, mais aussi dispositifs interactifs multiples, permettent à l'exposition « À bras-le-corps ! » de présenter une image riche et variée de la science en train de se faire, image valable tout autant pour le long XIX^e siècle que pour notre temps.

Image : *Course de l'homme*, chronophotographie d'Étienne-Jules Marey, 1880-1890.

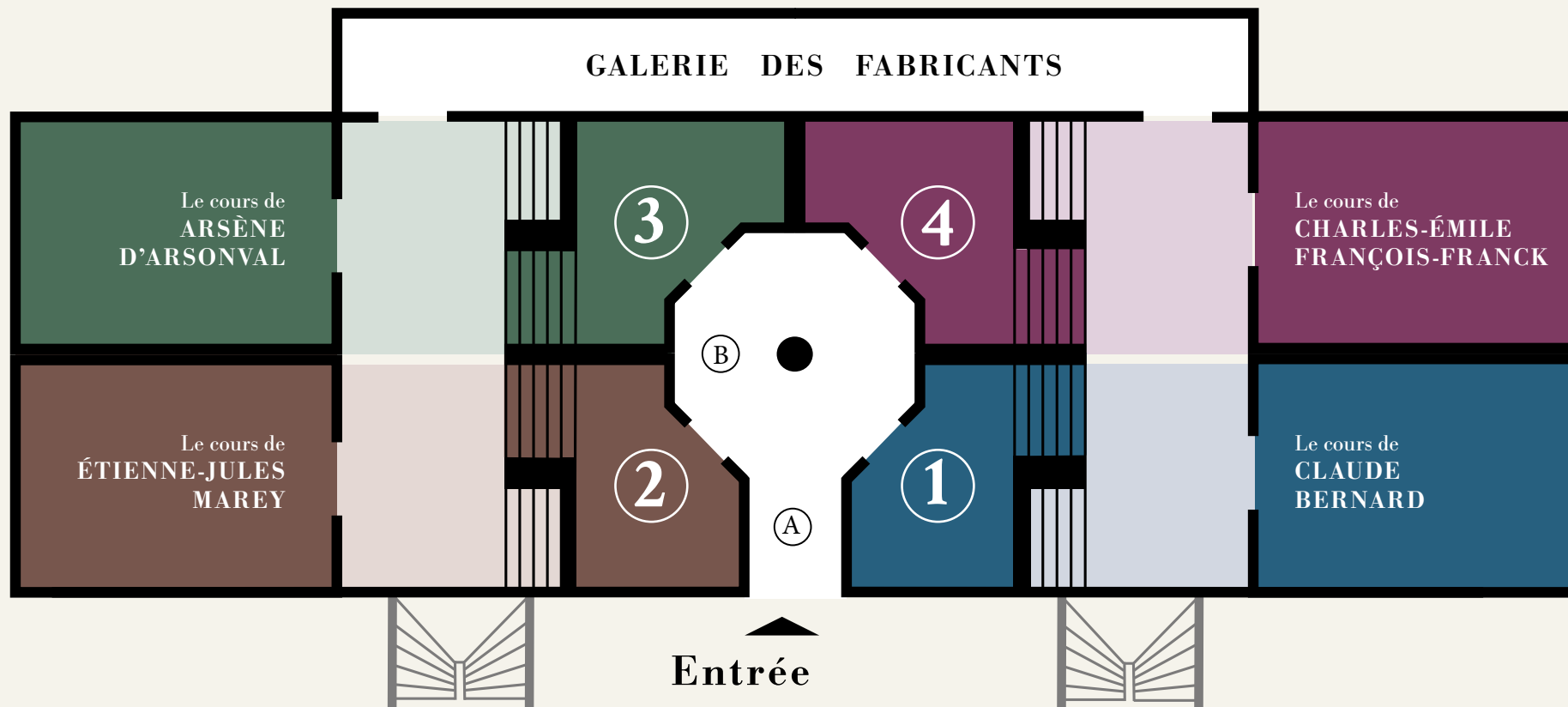
Archives du Collège de France, 3 PV 128.



3 **L'ÉLECTRICITÉ**
entre médecine et industrie



4 Du **CORPS**
à **L'ESPRIT**



Le cours de
**ARSÈNE
D'ARSONVAL**

Le cours de
**ÉTIENNE-JULES
MAREY**

Le cours de
**CHARLES-ÉMILE
FRANÇOIS-FRANCK**

Le cours de
**CLAUDE
BERNARD**

3

4

2

1

B

A

A Le Collège
de France
au XIX^e siècle

B Les sciences
de la nature



2 **LE CORPS**
en mouvement



1 Une histoire de la
PHYSIOLOGIE

1



Une histoire de la **PHYSIOLOGIE**

Claude Bernard veut faire de la physiologie expérimentale une discipline scientifique autonome, distincte mais complémentaire à l'anatomie et aux sciences physico-chimiques. Il pense que la médecine doit adopter une approche expérimentale où l'investigateur modifie les phénomènes étudiés plutôt que de les observer passivement. C'est pourquoi il défend la vivisection, qu'il considère comme le procédé d'investigation physiologique par excellence – ce que contestent déjà certains de ses contemporains. Ses découvertes marquantes sur la digestion, le métabolisme, le système nerveux et la circulation émergent de ses expériences sur des animaux vivants. Avec l'aide de collègues et assistants, il procède à des analyses chimiques, stimule électriquement des nerfs et mesure leurs signaux avec un galvanomètre, ou encore étudie les tissus au microscope. Au Collège de France, des savants comme Étienne-Jules Marey et Arsène d'Arsonval poursuivirent le programme de recherche de Claude Bernard, suivant de près les derniers développements des sciences physico-chimiques et de l'industrie afin d'inventer et d'affiner leurs dispositifs expérimentaux.

Étienne-Jules Marey, Arsène d'Arsonval et Claude Bernard partagent une vision commune centrée sur l'étude du corps vivant. Leur objectif n'est pas de réduire la biologie à la physique, mais plutôt d'utiliser les techniques de la physique pour saisir les fonctions corporelles au-delà des perceptions de l'expérimentateur. Mais contrairement à Claude Bernard, Étienne-Jules Marey et Arsène d'Arsonval font preuve d'une grande habileté d'artisan et d'ingénieur et conçoivent, au cours de leur carrière, leurs propres instruments qui leur permettent de combler le fossé entre recherche expérimentale et pratique médicale, jetant les bases des techniques modernes et servant, par exemple, au développement des rayons X.

2

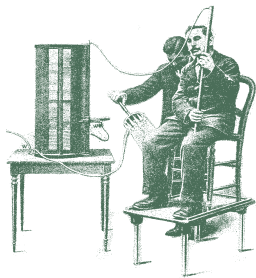


LE CORPS en mouvement

Au XIX^e siècle, le concept de « machine animale », cher aux philosophes du XVII^e siècle, évolue. Le corps est désormais perçu comme un système organisé, un moteur vivant, régi par des lois universelles. Cette évolution est illustrée par les recherches du physicien et physiologiste allemand Hermann von Helmholtz, qui énonce en 1847 le principe de conservation de l'énergie, applicable tant aux machines qu'aux muscles. Cette découverte est rendue possible par l'émergence de nouveaux dispositifs expérimentaux, issus des industries naissantes du chemin de fer et du télégraphe. Un de ces appareils, qui inspire Étienne-Jules Marey, permet de représenter graphiquement les contractions musculaires des grenouilles stimulées électriquement.

Se détachant de Claude Bernard, qui pensait que les phénomènes de la vie n'étaient pas entièrement réductibles aux phénomènes physico-chimiques, Étienne-Jules Marey adopte l'approche de Hermann von Helmholtz, convaincu que les principes mécaniques sont valides autant pour les êtres vivants que pour les machines. Grâce à son expertise technique, Étienne-Jules Marey parvient à rendre visibles et mesurables des mouvements auparavant imperceptibles à l'œil nu. Au début des années 1860, il conçoit un système graphique novateur pour révéler les rythmes du mouvement, qu'il perfectionne ensuite pendant deux décennies. Dans les années 1880, il intègre à ses recherches la photographie, en particulier la chronophotographie, inaugurant ainsi une nouvelle manière de visualiser les formes du mouvement.

3



L'ÉLECTRICITÉ

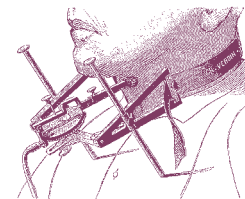
entre médecine et industrie

Les recherches sur l'électricité remettent en question le récit conventionnel du progrès scientifique. On présente souvent celui-ci comme un mouvement à sens unique débutant par l'élaboration de théories, suivie de la mise au point d'applications techniques, et enfin de leur utilisation dans des domaines spécialisés tels que la médecine.

Or, dès la fin du XVIII^e siècle avec les travaux de Luigi Galvani sur l'électricité animale et ceux d'Alessandro Volta sur la pile électrochimique, puis tout au long du XIX^e siècle, des allers-et-retours incessants sont à l'œuvre entre théorie physique, physiologie, électricité industrielle et électrothérapie. Autour de 1850, les savants allemands Emil du Bois-Reymond et Hermann von Helmholtz transforment le domaine de la physiologie en élaborant de nouveaux dispositifs expérimentaux pour étudier les propriétés électriques des nerfs. Pour ce faire, ils exploitent des outils et des théories initialement conçus pour optimiser le fonctionnement des machines à vapeur et des télégraphes.

Le travail d'Arsène d'Arsonval illustre également l'interaction complexe entre les sciences, l'industrie et la médecine : il s'appuie sur les progrès de la physique et des techniques contemporaines pour créer des instruments innovants. Ces derniers trouvent des applications aussi bien dans la recherche fondamentale que dans les domaines pratiques.

4



Du CORPS à L'ESPRIT

Les méthodes et instruments de la physiologie expérimentale ont servi de modèle pour établir la discipline de la psychologie sur une base scientifique. En Allemagne, Wilhelm Wundt (1832-1920), physiologiste de formation et assistant de Hermann von Helmholtz, fonde le premier laboratoire de recherche psychologique à l'université de Leipzig en 1879. Son programme de recherche est axé sur la quantification des processus mentaux, par exemple la mesure précise du temps entre la présentation d'un stimulus (son ou lumière) et la réponse du sujet (la frappe d'une touche).

Théodule Ribot (1839-1916) est l'un des principaux promoteurs de la psychologie expérimentale en France par ses écrits et son enseignement, d'abord à la Sorbonne puis, à partir de 1888, au Collège de France où il inaugure la première chaire de Psychologie expérimentale. En 1902, Pierre Janet (1859-1947), élève de Jean-Martin Charcot à la Salpêtrière, lui succède. Sa candidature, soutenue par Henri Bergson, est préférée à celle d'Alfred Binet (1857-1911), le candidat soutenu par Étienne-Jules Marey. Bien que Théodule Ribot et Pierre Janet s'intéressent tous deux aux pathologies de la volonté, de la fatigue ou de la mémoire, c'est au laboratoire de psychologie de la Sorbonne, dirigé par Alfred Binet, que le programme d'Étienne-Jules Marey est le plus étroitement poursuivi. Alfred Binet fait un large usage du chronomètre de Arsène d'Arsonval, du chronographe d'Étienne-Jules Marey, ainsi que d'autres instruments enregistreurs, tels que l'ergographe d'Angelo Mosso. Sous sa direction, la méthode graphique d'Étienne-Jules Marey devient un puissant outil permettant de corrélérer les états de conscience et les réponses physiques.

Autour de l'exposition

CONFÉRENCES

Mardi 30 avril, 18h-19h

Antoine Compagnon

Aperçu des chaires scientifiques au Collège de France durant le XIX^e siècle.

Mercredi 15 mai, 18h-19h

Maria Tortajada

Du corps dans les dispositifs mareysiens. De l'expérience aux résultats.

Mardi 28 mai, 18h-19h

Pierre Corvol

Ce que nous devons aujourd'hui à Claude Bernard.

Mercredi 5 juin, 18h-19h

Alain Prochiantz

Claude Bernard et les sciences du vivant : un malentendu persistant.

Mercredi 26 juin, 18h-19h

Martina Schiavon

Les constructeurs d'instruments scientifiques aux alentours du Collège de France (XVIII^e-XIX^e siècle), une histoire encore à écrire.



VISITES GUIDÉES

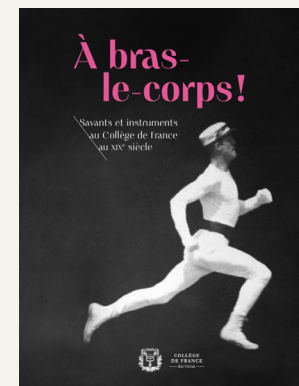
- Visiteurs individuels :
 - visites flash autour d'un objet-phare de l'exposition (30 min)
 - visites guidées (2h)
- visites pour le public scolaire (primaire, collège, lycée) et étudiant.

Réservation obligatoire pour toutes les visites

<https://www.college-de-france.fr/fr/visites-guidees/expositions>

Médiation scientifique : Imane Bouzidi, Céline Padiolleau.

CATALOGUE DE L'EXPOSITION



Auteurs

**Jérôme Baudry &
Jean Dalibard** (dir.)

ISBN 978-2-7226-0647-0

228 pages, 21 x 27 cm

220 illustrations

Prix 26 €

Édition : Fanny Pauthier,
avec la collaboration de Marion Razakariasa et Céline Vautrin.

Graphisme : Guillaume Cassar.

Mise en pages : Élisabeth Gutton et Fanny Pauthier.

Photographies des fonds du Collège de France :
Patrick Imbert et Frédérique Paillades.

À bras- le-corps!

Commissariat :

Jean Dalibard, professeur au Collège de France
et Jérôme Baudry, professeur au Collège des Humanités
de l'École polytechnique fédérale de Lausanne.

Scénographie : Nicolas Franchot.

Graphisme : Stéphane Rébillon.

Travaux muséographiques : Version bronze.

Signalétique : Atelier Pelletier.

Vidéomapping : Tegotwork

Transport des œuvres : Léon Aget

L'exposition est organisée par le Collège de France
avec le soutien du ministère de la Culture – Direction régionale des affaires
culturelles d'Île-de-France, en partenariat avec la revue L'Histoire, Bastille
Magazine et Pour la Science.

Ce projet a été labellisé par Paris 2024
dans le cadre de l'Olympiade Culturelle.



*En savoir
plus !*

COLLÈGE DE FRANCE

11, place Marcelin-Berthelot, 75231 Paris CEDEX 05

Tél : 01 44 27 11 47 / www.college-de-france.fr



/ Newsletter : *La Lettre du Collège.*