

15<sup>e</sup> COLLOQUE  
**WRIGHT**  
POUR LA SCIENCE



UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE

[www.colloque.ch](http://www.colloque.ch)

# ARCHITECTURE MOLECULAIRE

12-16 NOV 12  
UNI DUFOR  
24 rue Général Dufour

CONFÉRENCES  
PUBLIQUES

TOUTS LES SOIRS À 18H30  
ENTRÉE LIBRE

**LE TEMPS**  
MÉDIA SUISSE DE RÉFÉRENCE

# ARCHITECTURE MOLÉCULAIRE

Chacun sait que la matière est constituée d'atomes. Reste que cette constatation ne nous dit rien sur la façon dont s'agencent ces mêmes atomes, de la même façon que de savoir qu'une maison est en pierre ne suffit pas à connaître son architecture. Il nous faut donc savoir comment les briques de la matière sont arrangées et assemblées pour comprendre l'incroyable diversité de substances que nous rencontrons dans la vie de tous les jours – y compris les composants de nos propres corps.

Il y a tout juste cent ans, les expériences de Max von Laue et William et Lawrence Bragg avec les rayons-X donnaient un premier aperçu de la disposition des atomes dans l'espace. Il s'agissait tout d'abord de systèmes simples. Cinquante ans plus tard, on parvenait pour la première fois à obtenir des informations sur la disposition des atomes dans les macromolécules biologiques telles que les protéines et les acides nucléiques.

Les dix dernières années ont vu une augmentation spectaculaire de la puissance de cette technique de sorte qu'il est dorénavant possible de voir les détails de la machinerie cellulaire et de mieux en comprendre le fonctionnement. Le colloque Wright 2012 vous propose un voyage dans ce monde de l'infiniment petit pour y observer quelques-uns de ces incroyables résultats. Vous découvrirez un monde qui n'est pas sans ressemblance fonctionnelle avec le monde macroscopique. On y croise en effet de grandes constructions, des usines où l'on fabrique de nouveaux matériaux, des dispositifs de transport de substances et d'informations. Tout cela à l'échelle des atomes et molécules. Un monde à l'intérieur même de nos cellules.

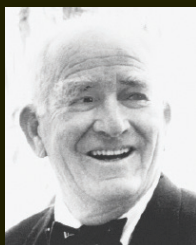
En mettant à profit les connaissances acquises pendant toutes ces années, le scientifique peut désormais créer de nouveaux matériaux. La connaissance des structures ainsi que leur rapport avec les propriétés servent de point de départ pour leur création. Deux des conférences proposées parleront des polymères, une famille dont les plastiques sont les représentants les plus connus, mais à laquelle les chercheurs ne cessent d'ajouter de nouveaux composés aux propriétés étonnantes. On pense notamment aux émetteurs de lumière ou aux cellules solaires. Enfin nous verrons que nous pouvons désormais construire des machines à l'échelle du nanomètre.

# MOLECULAR ARCHITECTURE

**W**e know that the matter that makes up the world we live in is made of atoms, but this simple statement is of limited use – it is like describing architecture by saying that buildings are made of stones. We would like to know how the atoms are arranged and put together, and how this can explain the astonishing variety of substances which we encounter and use in everyday life, including inside our own bodies.

It is almost exactly one hundred years since the experiments of Max von Laue and William and Lawrence Bragg using X-rays to study crystals first gave some information on the arrangement of atoms in space. The first years gave results only on quite small, simple structures, while fifty years ago the first results on the arrangement of atoms in proteins appeared. In the past ten years there has been a spectacular increase in the power of this technique, and now we are able to see for the first time how some of the machinery of the living cell is constructed, and how it works. These studies have revealed beautiful structures and machines built from components whose size is one ten-millionth of a millimeter. This year's Wright colloquium will offer a tour of some of these extraordinary results. We will look at some of the remarkable systems that control vital processes of life such as the flow of ions into and out of cells and the synthesis of proteins.

Science does not only involve observation, but also creation. We may learn from our observations, and understand how to mimic biological processes, and how to make materials with predictable and useful properties. Two lectures will talk about polymers, the general family of large molecules of which plastics are perhaps the best known examples, and see how it is possible to make new materials with extraordinary physical properties, or useful electronic properties such as the emission of light, or the construction of new solar cells. Finally, we shall look at a newly developing field, of molecular machines, or how to make molecules that can move or rotate in a controlled way.



H. Dudley Wright

## FONDATION H. DUDLEY WRIGHT

Fondés par le Dr H. Dudley Wright en 1984, les Colloques Wright pour la science ont lieu à Genève tous les deux ans. Ils ont pour objectifs de rendre les plus récents progrès de la science accessibles au grand public et d'encourager les jeunes à s'orienter vers une carrière scientifique. Homme d'affaires, industriel et scientifique d'origine américaine, le Dr Wright fut également un personnage important dans la communauté genevoise, de 1965 jusqu'à son décès en 1992. Il mit sur pied «Les Colloques» pour remercier Genève de son hospitalité chaleureuse. Ayant toujours été fasciné par les découvertes scientifiques, le Dr H. Dudley Wright espérait, grâce à ces colloques, contribuer à l'essor des sciences fondamentales en offrant la meilleure information possible. Des conférenciers travaillant dans la recherche de pointe sont invités à s'exprimer devant un auditoire averti mais pas forcément scientifique, en lui présentant des sujets ardues dans un langage accessible. Les Colloques Wright pour la science sont soutenus par l'Université de Genève et sont offerts à la communauté par la Fondation H. Dudley Wright. [www.hdwright.org](http://www.hdwright.org)

### LES CONFÉRENCES

Pendant cinq jours, en soirée, un scientifique de renommée mondiale donnera une conférence d'environ 50 minutes qui sera suivie d'une table ronde réunissant tous les conférenciers invités. Ces derniers débattront du sujet entendu et répondront aux questions de l'assistance. Des interprètes assureront la traduction simultanée anglais-français et vice versa. L'entrée aux conférences est libre et ouverte à tous.

### LA RENCONTRE POUR LES JEUNES

Le mercredi après-midi sera consacré aux jeunes. Les adolescents pourront y rencontrer les cinq scientifiques du Colloque et auront ainsi tout le loisir de discuter avec eux. Cette rencontre se veut un moment d'exception de par l'opportunité qu'elle offre à de jeunes adultes d'être en contact direct avec des scientifiques de renommée internationale.

Elle se déroulera de 14h à 15h30 en Faculté des sciences à l'UNIGE, quai Ernest-Ansermet 30, Salle A100. Des interprètes assureront la traduction simultanée anglais-français et vice-versa. Cette rencontre est réservée aux jeunes de 14 à 20 ans sur inscription.

### Renseignements et inscriptions:

Fanen.Sisbane@unige.ch  
Tél. +41 22 379 76 05

Fondation H. Dudley Wright  
Me Jean Patry, Président  
c/o Pestalozzi Avocats SA,  
Quai du Mont-Blanc 5, 1201 Genève  
Tél. +41 22 999 96 00  
Fax +41 22 999 96 01

## H. DUDLEY WRIGHT FOUNDATION

**T**he Wright Science Colloquia, held biennially in Geneva since 1984, were founded by Dr. H. Dudley Wright with the aim of presenting the latest scientific findings to the general public and especially inspiring young people towards a scientific career. Dr. Wright - an American scientist, businessman and inventor - was also prominent in the Geneva community from 1965 until his death in January 1992. The Wright Science Colloquia were and remain a concrete way of his saying «thank you» to the people of Geneva for their warmth and hospitality. Fascinated by scientific discoveries himself, he hoped to further the understanding of basic science and to promote informed public opinion. Speakers at the forefront of research are invited to present complex topics to an educated audience interested in science, but not necessarily with scientific background. The Wright Science Colloquia are held under the auspices of the University of Geneva and are offered to the community by the Fondation H. Dudley Wright, created for advancement of science in general and scientific education in particular. [www.hdwright.org](http://www.hdwright.org)

### LECTURES

During five evenings, worldfamous scientists will present lectures of about 50 minutes to be followed by a round table discussion of the evening's subject featuring all five of the week's lecturers. Questions from the audience will be discussed by the speakers and simultaneous translation from English to French and vice versa will be provided throughout the program. The conferences are free of charge and open to everyone.

### MEET THE SCIENTISTS - FOR THE YOUNGSTERS

Wednesday's afternoon will be reserved for young people. Teenagers will have the opportunity to meet the five scientists and to talk with them.

This gettogether intends to be a special occasion offering the students a direct contact with internationally renowned scientists. The event will take place at the University, Faculty of Science, Quai Ernest-Ansermet 30, room A100, from 2:00 pm to 3:30 pm. A simultaneous translation from English to French and vice versa will be provided throughout the meeting. The meeting with the scientists on wednesday afternoon is open only to teenagers (14-20), free of charge and on subscription.

#### Information and subscription:

Fanen.Sisbane@unige.ch

Tel. +41 22 379 76 05

H. Dudley Wright Foundation

Me Jean Patry, President

c/o Pestalozzi Avocats SA,

Quai du Mont-Blanc 5, 1201 Geneva

Tel. +41 22 999 96 00

Fax +41 22 999 96 01

## WHO'S WHO

### LA FONDATION

Jean PATRY

*Président du Conseil de fondation*

Ion BALS

*Membre du Conseil de fondation*

Blaise GOETSCHIN

*Membre du Conseil de fondation*

Mason de CHOCHOR

*Membre du Conseil de fondation*

John TRACEY

*Membre du Conseil de fondation*

### MEMBRE HONORAIRE

Mme H. Dudley WRIGHT

*Membre honoraire à vie*

### COMITÉ SCIENTIFIQUE

Thierry COURVOISIER

*Professeur, Université de Genève*

*Faculté des sciences*

Denis DUBOULE

*Professeur, Université de Genève*

*Faculté des sciences*

*EPFL, Faculté des sciences de la vie*

Øystein FISCHER

*Professeur, Université de Genève*

*Faculté des sciences*

### COMITÉ D'ORGANISATION

Ascension LOZANO

*Fondation H. Dudley Wright*

Didier RABOUD

*Université de Genève*

Fanen SISBANE

*Université de Genève*

Alan WILLIAMS

*Professeur, Faculté des sciences*

*Université de Genève*



**DR RODERICK MacKINNON**

PRIX NOBEL DE CHIMIE 2003

THE ROCKEFELLER UNIVERSITY  
& HHMI INVESTIGATOR, NEW YORK

## LES CANAUX POTASSIUM ET LES BASES ÉLECTRIQUES DE LA VIE

La vie a mis au point un système électrique qui nous permet de détecter des stimuli sensoriels. A la base de ce processus, on trouve les canaux ioniques, des structures enchâssées dans la membrane cellulaire, qui contrôlent les flux des ions. Les canaux à ions potassium, parmi les principaux régulateurs de l'activité électrique, sont impliqués dans l'arrêt ou le déclenchement des signaux électriques. La diversité des canaux potassium permet au système électrique de pouvoir répondre à plusieurs aspects de l'état métabolique d'une cellule. Cette conférence présentera ces canaux potassium et leurs contributions au fonctionnement cellulaire.

## POTASSIUM CHANNELS AND THE ELECTRICAL SYSTEM OF LIFE

Life has evolved an electrical system that enables us to detect sensory stimuli. The system's fundamental molecular components, the ion channels, are membrane-embedded proteins that catalyze the selective flow of ions into and out of cells. Potassium ion channels are the major regulators of a cell's electrical activity. The impressive diversity of potassium channels allows the electrical system to be responsive to many aspects of a cell's metabolic state. This talk will present the potassium channels, how their conduction pathway selects potassium and how membrane voltage, signaling lipids, G-proteins, and the mechanical state of the cell membrane control their gates to fulfill essential needs of living cells.



PROF. TAKUZO AIDA

THE UNIVERSITY OF TOKYO

## LES MATÉRIAUX «AQUA» POUR UNE SOCIÉTÉ DURABLE

L'eau, symbole de pureté, couvre près de 70% de la surface du globe. Si des matériaux solides et aux propriétés proches de celles des plastiques pouvaient être développés à partir de l'eau, ils constitueraient une alternative intéressante à ceux qui sont issus de l'industrie pétrochimique. Cette conférence présentera cette nouvelle classe de matériaux, appelée matériaux «aqua», fabriqués grâce à un mélange d'argile, de composants organiques et d'eau. La substance obtenue atteint une solidité remarquable et peut prendre toute sorte de formes différentes.

## «AQUA MATERIALS» FOR A SUSTAINABLE SOCIETY

Water, one the most common liquids on the earth, is ubiquitous and recyclable, covering 70% of the surface of our planet. It is also a symbol of purity. If shape-persistent plastic-like materials could be developed from water, they could be used as alternatives to petrochemicals, thereby reducing consumption of oil. The lecture will highlight these unique materials called «aqua materials», which are prepared easily by mixing clay and minute amounts of organic components in water. They are strong and may be processed into any shape.





**PROF. ANDREW B. HOLMES**

UNIVERSITY OF MELBOURNE  
& CSIRO MATERIALS

## LES POLYMÈRES, FUTURS DE L'ÉLECTRONIQUE

Les polymères (dont les plastiques) sont généralement des matériaux isolants. Cependant, certains d'entre eux sont conçus pour conduire l'électricité aussi efficacement que le cuivre métallique ou être utilisés comme semi-conducteurs. Cette conférence décrira la révolution électronique de ces matériaux organiques imprimés sur des supports en plastique, utilisés dans des télévisions, des cellules solaires ou comme transistors. Le but ultime de cette recherche consiste à imprimer des cellules solaires sur des substrats en polymère de la même façon que l'on imprime des billets de banque.

## ORGANIC ELECTRONIC MATERIALS: A LICENCE TO PRINT MONEY

*Polymers (plastics) are usually insulating materials. However, polymers can be made to conduct electricity as efficiently as metallic copper or be used as semiconductors. Imagine a plastic sandwich connected to a battery and giving out light. This talk will illustrate the electronics revolution in which organic materials can be printed on plastic and used in TVs, solar cells and as transistors. The ultimate goal of the work is to print solar cells on polymer substrates in a way similar to the technology used for printing banknotes.*



PROF. DAVID LEIGH

UNIVERSITY OF MANCHESTER

## LA MAGIE DES MACHINES MOLÉCULAIRES

Les premiers exemples de machines ou de moteurs moléculaires synthétiques viennent d'être assemblés. Ces molécules répondent à la lumière, à la chimie ou encore à un courant électrique, lesquels induisent le mouvement de composants tenus ensemble par des liaisons hydrogène et d'autres interactions faibles. Malgré leur efficacité évidente, aucune technologie actuelle ne fait appel à de telles nano-machines. Lorsque ce sera le cas, le domaine de la conception de matériaux moléculaires fonctionnels sera profondément transformé.

## THE MAGIC OF MOLECULAR MACHINES

Recently the first examples of synthetic molecular machines and motors have been developed. These molecules respond to light, chemicals and electricity, inducing motion of components held together by hydrogen bonding or other weak interactions. Nanomotors and molecular-level machines lie at the heart of every significant biological process, but no present day technologies use controlled molecular-level motion. When we can build artificial structures that can control and exploit this motion, it will affect every aspect of functional molecule and materials design.



DR VENKATRAMAN RAMAKRISHNAN

PRIX NOBEL DE CHIMIE 2009

MRC LABORATORY OF MOLECULAR BIOLOGY, CAMBRIDGE

## ANTIBIOTIQUES ET USINES CELLULAIRES

Une seule cellule compte des milliers de protéines, chacune constituée d'acides aminés et fabriquée selon les indications d'un gène spécifique. C'est le ribosome qui lit les instructions génétiques et assemble les protéines. Son origine serait très ancienne, ce qui explique qu'il a évolué différemment chez les bactéries et chez les êtres humains. Cette conférence expliquera comment la structure atomique du ribosome a été déterminée et comment ces connaissances ont permis de comprendre le fonctionnement de cette machine et ouvrent des pistes pour la mise au point de nouveaux antibiotiques.

## ANTIBIOTICS AND THE CELL'S PROTEIN FACTORY

A cell has thousands of proteins, all made of amino acids and built according to instructions from a specific gene. These instructions are read by an amazingly complex molecular machine called the ribosome. It is thought to have emerged in an early form of life. Because ribosomes are such ancient molecules, they have diverged between humans and bacteria. In this talk, I will describe how scientists determined the atomic structure of the ribosome, and how that knowledge has not only helped us understand the function of this ancient machine, but also is aiding the design of new antibiotics that block bacterial ribosomes.

