An abstract graphic on the left side of the page, consisting of a dense network of thin blue lines and dots, resembling a particle collision or a complex data structure. The lines radiate from a central point on the left and spread out towards the right, with some lines forming a larger, more defined shape in the center.

VOYAGE AU COEUR DE LA MATIERE

DÉVERROUILLER
LES MYSTÈRES DE
LA FORCE LA PLUS
PUISSANTE DE LA
NATURE

DR. LATIFA ELOUADRHIRI

Physicienne marocaine de renommée
internationale basée au Jefferson Lab
VA,U.S.A.

PRESS BOOK **2024**

VOYAGE AU COEUR DE LA MATIERE

DÉVERROUILLER LES MYSTÈRES DE LA FORCE LA PLUS
PUISANTE DE LA NATURE

Table des matières

P. 04

Bienvenue

P. 12

**Parcours personnel
& réalisations clé**

P. 06

**Histoire
de l'univers**

P. 18

**Initiatives et Responsabilités
Internationales**

P. 07

**Exploration
de la matière**

P. 20

**Couverture
Médiatique**

P. 08

Jefferson Lab

P. 26

**Résumé
des publications**

P. 10

Education

P. 21

Personal Statement

HELLO BONJOUR السلام

Voici, dans ces quelques pages, l'odyssée scientifique remarquable du Dr. Latifa Elouadrhiri, une physicienne marocaine de renommée internationale qui a honoré de sa présence les couloirs et les salles expérimentales sacrées du Thomas National Accelerator Facility aux États Unis. Tout au long de sa prestigieuse carrière, Mme Elouadrhiri a élevé la recherche scientifique au rang de sa mission, l'éducation à celui de sa dévotion, et a fait de la diversité et de l'inclusion ses engagements fervents.

Bienvenue dans son monde où la curiosité s'entrelace à la détermination, où la rigueur scientifique s'allie à la compassion humaine. Embarquez avec

elle dans un voyage unique dans le monde de l'infiniment petit, où les quarks et les gluons dansent au rythme d'une symphonie invisible, où les particules élémentaires se métamorphosent en héros de contes extraordinaires, et les lois de la physique se transforment en poésie. Un royaume où les plus infimes détails prennent une ampleur démesurée, où chaque découverte ouvre la porte à un nouveau chapitre de l'aventure scientifique et humaine.

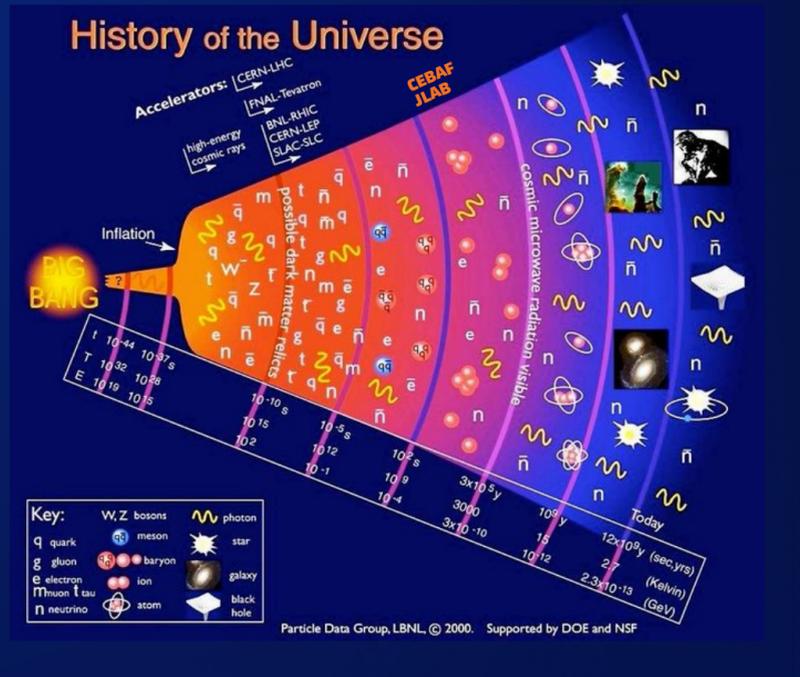
Ici, dans cet univers, la curiosité est notre boussole et l'émerveillement, notre guide.



1 Histoire de l'univers

L'histoire de l'univers commence par le Big Bang, il y a environ 13,8 milliards d'années. À ce moment-là, l'univers était dans un état de densité et de chaleur extrêmes, où les lois de la physique telles que nous les connaissons aujourd'hui n'étaient pas encore définies. Dans les premières fractions de seconde après le Big Bang, les particules élémentaires comme les quarks et les leptons se sont formées et ont commencé à interagir. Au fil du temps, l'univers s'est étendu et refroidi, permettant la formation des premiers noyaux atomiques légers puis des structures plus grandes. Ainsi, l'histoire de l'univers est intrinsèquement liée à la naissance de la matière, depuis

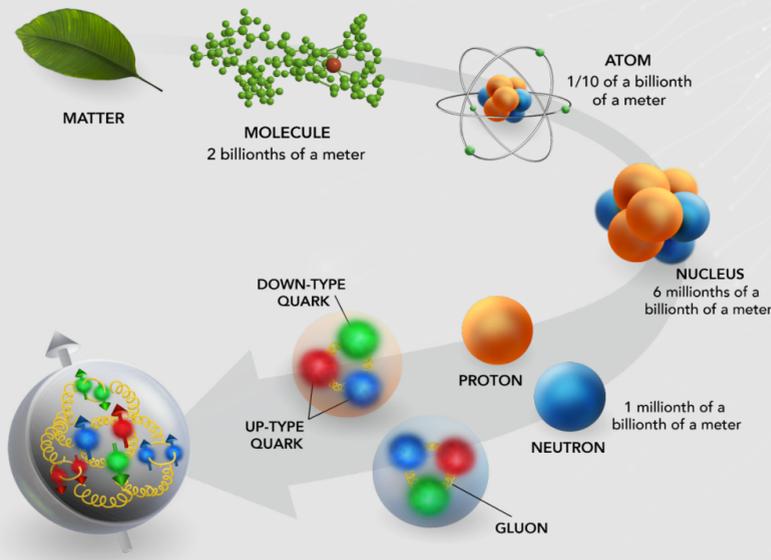
les premiers instants tumultueux du Big Bang jusqu'à la formation des étoiles, des galaxies et des éléments constitutifs de notre cosmos.



2 Exploration de la matière

We seek answers to fundamental questions :

- Why is no quark ever found alone?
- What does the interior of a proton “look” like?
- Why is the proton mass so much greater than its “parts”?
- How does the force that holds protons and neutrons together arise from the force between quarks?



3 The Jefferson Lab



Le Jefferson Lab est un leader mondial dans la recherche sur le noyau atomique et ses constituants fondamentaux. La plupart des recherches menées au laboratoire, financées par le Département de l'Énergie des États-Unis, impliquent l'accélérateur de particules principal du laboratoire, qui est le plus avancé au monde. Connue sous le nom de Continuous Electron Beam Accelerator Facility (CEBAF), cet accélérateur produit un flux d'électrons chargés nécessaires pour sonder les noyaux atomiques.

4 Education

2010

Certification, Strategic Laboratory Leadership Program, Booth School of Business.
University of Chicago.

1991

Ph.D. in Physics, University of Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, France.
Field Hadronic Physics with Electromagnetic Probe Experiment at
CEA/Saclay, Paris, France,

Thesis: *Measurement of the Nucleon Axial Form Factor from Low Energy Pion
Electroproduction.*

1987

Diplome des Etudes Approfondies, University of Blaise Pascal,
Clermont-Ferrand - France. Field: Particle and Nuclear Physics.

Thesis: *Thesis Title: Studies of Slow Kaon Beam Factory*

1986

M.Sc. in Theoretical Physics, University Mohammed V, Rabat, Morocco.
Field: Theoretical Physics.

Thesis: *Research studies within Poincare and Lorentz group.*

1984

B.Sc. in Theoretical Physics, University Mohammed V, Rabat, Morocco.

5 Parcours personnel et réalisations clés

Une carrière prestigieuse, jalonnée de découvertes mondialement reconnues qui lui ont valu la reconnaissance de la communauté scientifique mondiale.

Laboratory Directed Research (LDRD), project Director, Jefferson Lab, Newport News, VA

Recipient of 2021 Southeastern section of the americans physics society Jesse B.Beams Award.

Elected Fellow of the American Physical Society with the citation: For her pioneering work on experiments in deeply virtual Compton scattering (DVCS), a powerful means of accessing the non-perturbative structure of the nucleon and insuring the maximum fulfillment of their potential by playing a major role in the 12 GeV Jefferson Upgrade.



Co-découverte de la première propriété mécanique du proton

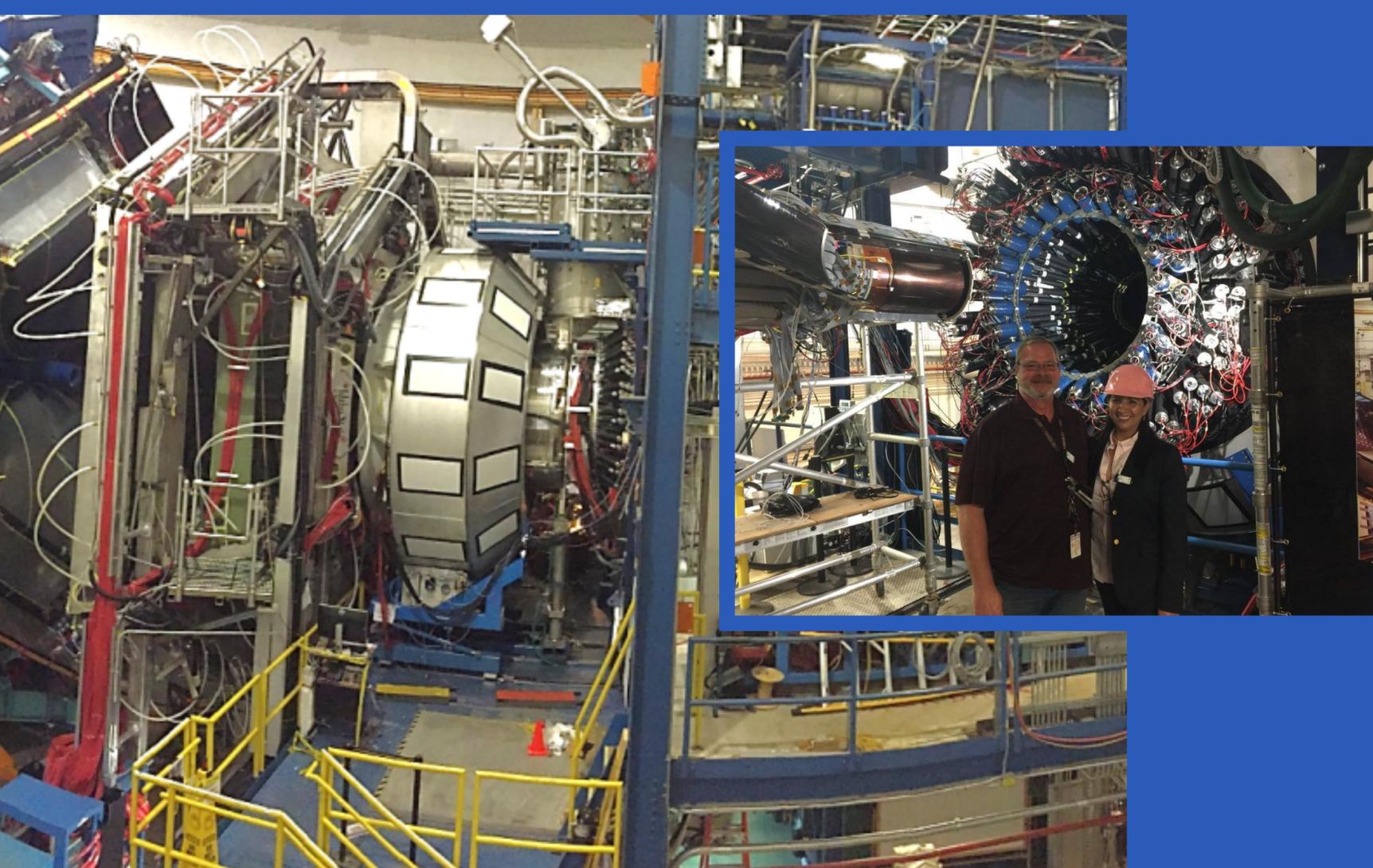
Dirigé la construction et la mise en service du détecteur de 100 millions de dollars du Jefferson Lab tout au long du cycle de vie du projet

Première mesure de la force forte de la nature : Latifa Elouadrhiri a supervisé récemment des expériences qui ont utilisé des photons comme substituts aux gravitons pour étudier la force forte à l'intérieur des protons.



PROGRAM MANAGER AT THE DOE OFFICE OF NUCLEAR PHYSICS
Program manager of the international Co-operation portfolio (2018 – present)



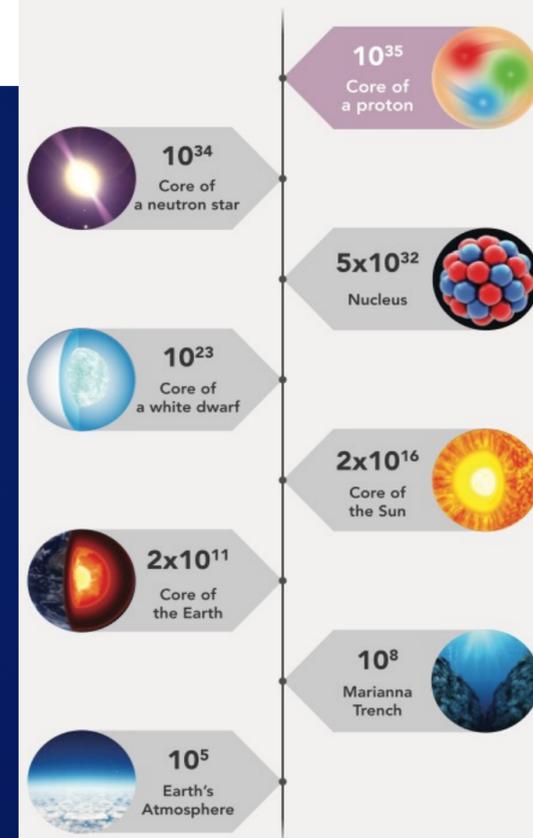


La mesure pionnière de la distribution de pression à l'intérieur du proton donne des résultats dépassant la pression dans les étoiles à neutrons.

Nature 557 (2018) 7705, 396-399

Cette percée a ouvert la voie à une approche totalement révolutionnaire pour élucider la structure complexe du proton.

Peak pressure in objects on earth, the sun, and the universe



CLAS12 -

Un éclatant joyau de la recherche fondamentale en physique nucléaire pour les deux décennies à venir. Un détecteur de particules de pointe explorant avec minutie les dédales des noyaux atomiques et des particules subatomiques. Son mode opératoire, basé sur la collision de faisceaux d'électrons hautement énergétiques avec des cibles spécifiques, ouvre les portes à de nouvelles perspectives sur la structure essentielle et les propriétés profondes de la matière.



Credit: nature.com

Nouvelle vision du proton

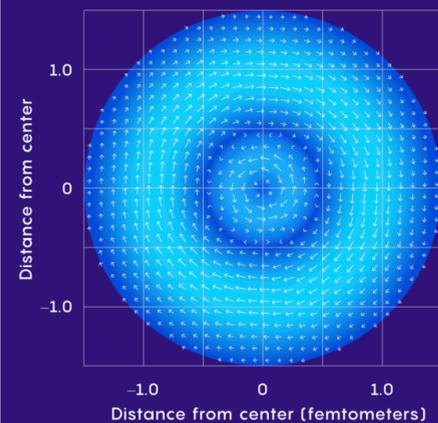
P.16

New Views of the Proton

Physicists have figured out how to probe the mechanical properties of the proton's interior, including the forces acting on each speck of its volume and the explosive or compressive pressure at different depths.

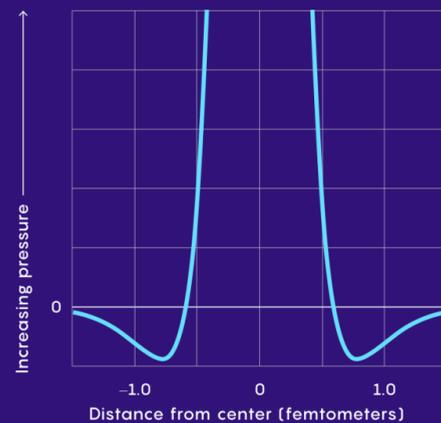
TWISTING SHEAR FORCES

This cross section reveals the internal forces aligned with the proton's surface, which twist one way near the core and the other way near the surface.



PRESSURE CHANGES

The proton's core experiences immense pressures peaking at 10^{35} pascals, which stretch it outward. Closer to the surface, the layers are compressed, keeping the proton from exploding.



Latifa Elouadrhiri a supervisé récemment des expériences qui ont bombardé des protons avec des particules de lumière agissant comme des substituts aux gravitons, les particules hypothétiques transmettant la gravité. Ces expériences ont démontré qu'au cœur du proton, la force forte génère des pressions d'une intensité inimaginable - 100 milliards de billions de trillions de pascals - et que la force de contrainte tangentielle à l'intérieur du proton change de direction près de $r \sim 0,45$ fm. Pic : 38 000 N (4 tonnes métriques).

Les résultats ont été publiés dans le prestigieux Journal of Review of Modern Physics (Reviews of Modern Physics 95, 041002 (2023))



P.017

Latifa Elouadrhiri s'investit activement dans des initiatives visant à promouvoir la diversité, l'inclusion et l'éducation.

Son engagement envers ces valeurs essentielles se manifeste à travers une série d'actions concrètes visant à créer un environnement plus équitable et ouvert à tous. En tant que leader, elle met un point d'honneur à favoriser la diversité au sein de la communauté scientifique et à encourager une culture inclusive où chacun se sent valorisé et respecté.

Éducation et Enseignement

Développement et mise en œuvre de la méthode de l'enseignement par les pairs pendant mon mandat à l'Université Christopher Newport.

Philanthropie

- Défenseur de l'éducation scientifique pour tous.
- J'ai soutenu la création de l'École africaine de physique fondamentale et d'applications (ASP) en 2010 et je siège actuellement à son Comité consultatif international.
- Membre du Comité consultatif international de la Stratégie africaine pour la physique fondamentale et appliquée.

Diversité et Inclusion

- Co-dirigé des activités innovantes qui promeuvent la diversité et favorisent la collaboration entre les genres, les ethnies, les religions, les frontières géographiques, les milieux économiques, les orientations sexuelles et les capacités.
- Latifa Elouadrhiri a joué un rôle clé dans la création du premier programme de diversité du Jefferson Lab.
- Co-fondé ce qui suit :
 - 1) Le groupe Femmes en Science et Ingénierie du Jefferson Lab ; et
 - 2) Le Fonds de Voyage pour Garde d'Enfants Extra du Jefferson Lab
- Mentor régulier des étudiants de premier cycle, des étudiants diplômés, des post-doctorants et des professionnels de tous niveaux, y compris des étudiants sélectionnés de l'École africaine de physique fondamentale et d'applications.
- Encourager la discussion sur la diversité au Centre de Femtographie grâce à des conférences et d'autres moyens.

6 Initiatives et responsabilités internationales

Membre du committee de Great Arab Minds Initiative 2024

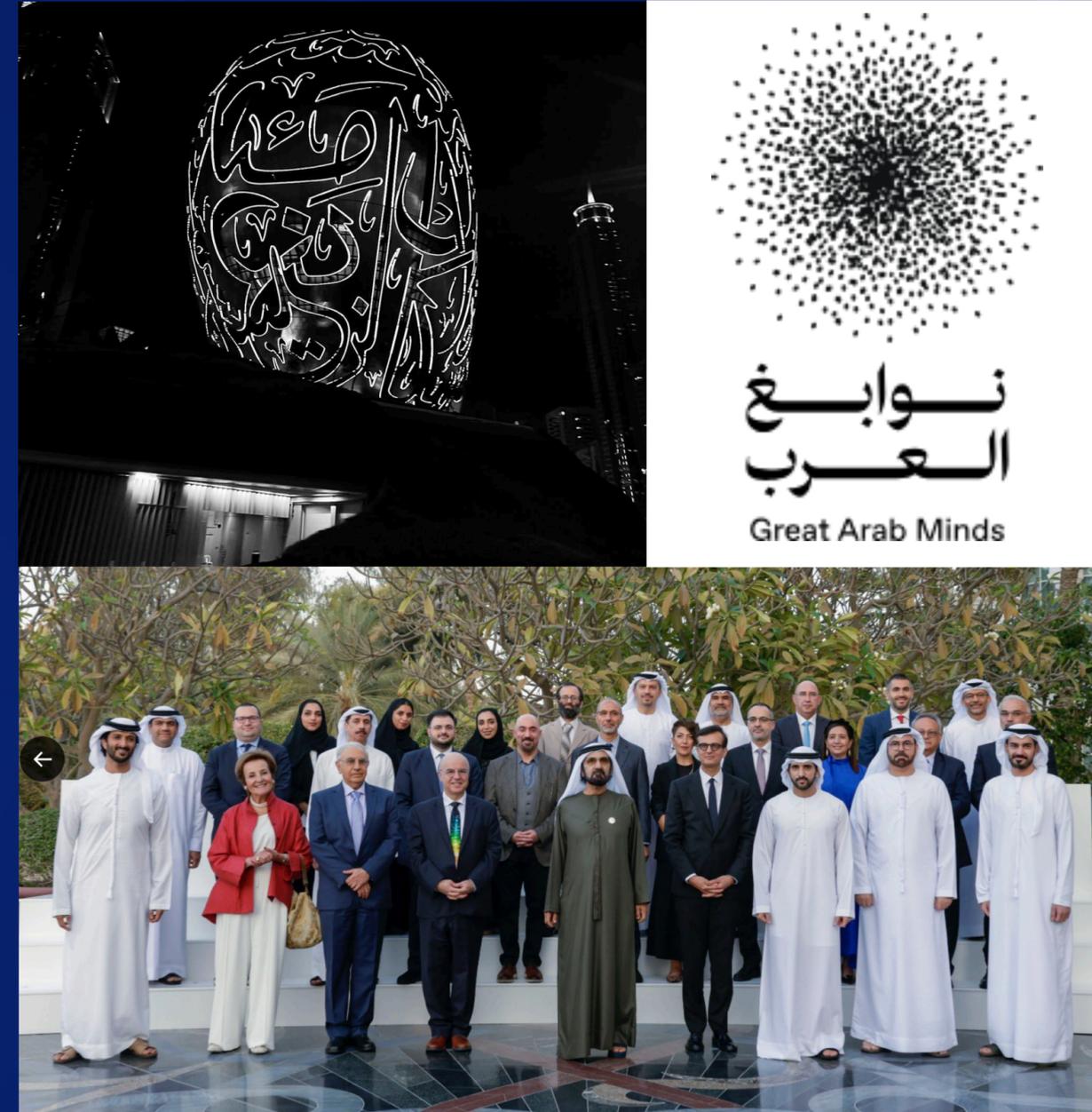
Latifa Elouadrhiri a été sélectionnée pour faire partie du jury de l'initiative Great Arab Minds, lancée par Son Altesse Sheikh Mohammed bin Rashid Al Maktoum, Vice-Président et Premier Ministre des Émirats arabes unis et Souverain de Dubaï.

Cette initiative d'envergure vise à identifier les esprits les plus influents du monde arabe dans divers domaines, notamment les sciences naturelles, l'économie, la médecine, la littérature et les arts, l'ingénierie et la technologie, ainsi que l'architecture et le design.

En tant que première et seule Marocaine membre du comité, Latifa Elouadrhiri joue un rôle crucial dans la sélection des lauréats qui contribueront à façonner l'avenir intellectuel de la région arabe et à inspirer les générations futures.

Une de ses responsabilités majeures implique également de conseiller et de fournir des orientations sur les étapes futures et la direction pour l'avancement de la science dans le monde arabe.

Son expertise et son engagement en font une voix inestimable dans la reconnaissance et la promotion des talents exceptionnels du monde arabe.

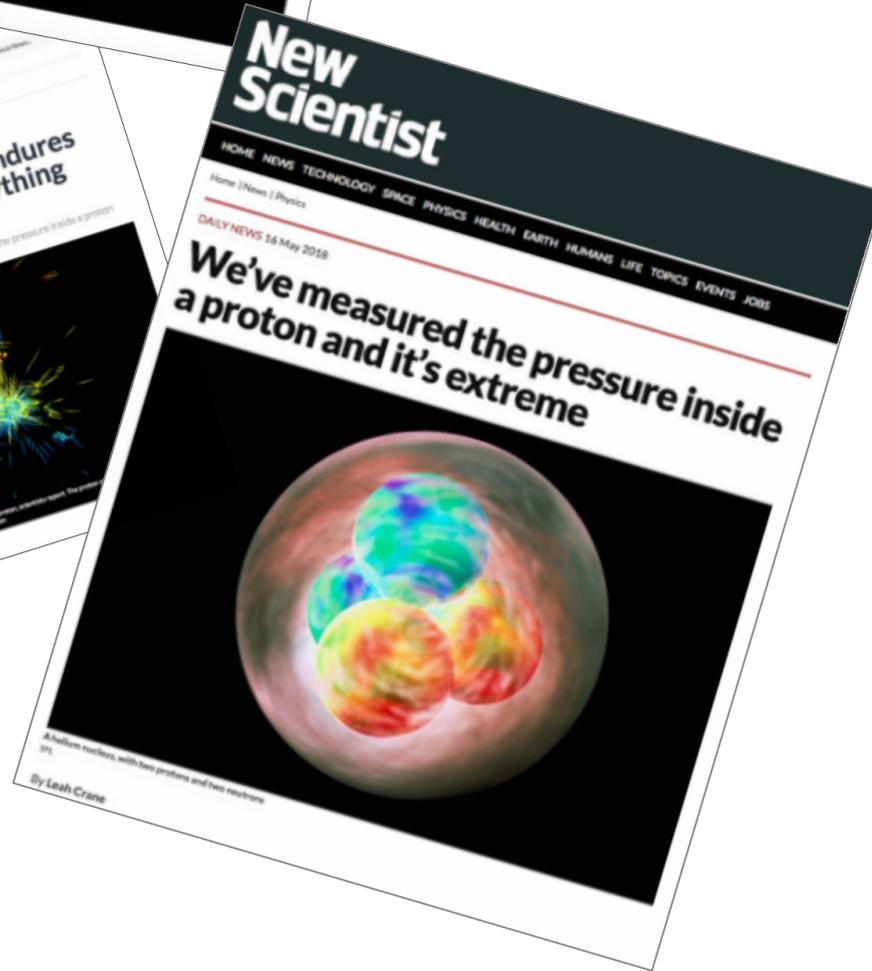


COUVERTURE

MEDIATIQUE



Latifa Elouadrhiri, la Marocaine qui a toujours rêvé grand dans le monde de l'infiniment petit



Latifa Elouadrhiri Moroccan
makes physicist
ground-breaking
discovery in the US

La marocaine
qui a dompté
les protons

Accomplishing
the impossible
in **nuclear physics**
(US EMBASSY Morocco)

الأحداث المغربية
لطيفة الودغيري.. سيدة الفيزياء

Latifa Elouadrhiri,
la Marocaine
qui a toujours
rêvé grand
dans le monde
de l'infiniment petit

L'ECONOMISTE

عالمة
مغربية

تتمكن من كتابة
اسمها

في تاريخ
موسوعات
الفيزياء

هذه السيدة
حققت معجزة
لم يحققها علماء الفيزياء
عبر التاريخ

Quand
une marocaine réalise
« la découverte de l'année »
en physique nucléaire

7 Résumé des publications

Dr. Elouadrhiri has authored and co-authored more than 220 articles in refereed journals, many with high-impact. This includes four in Nature and Science Journals, as well as one recent article in the prestigious Reviews of Modern Physics. Additionally, she has edited two books. For a complete and current list, please refer to this link : [Dr. Elouadrhiri publications](#)



nature

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾ Subscribe

nature > letters > article

Letter | Published: 16 May 2018

The pressure distribution inside the proton

V. D. Burkert , L. Elouadrhiri & F. X. Girod

Nature 557, 396–399 (2018) | [Cite this article](#)

13k Accesses | 179 Citations | 506 Altmetric | [Metrics](#)

Matters Arising to this article was published on 05 June 2019

Abstract

The proton, one of the components of atomic nuclei, is composed of fundamental particles called quarks and gluons. Gluons are the carriers of the force that binds quarks together, and free quarks are never found in isolation—that is, they are confined within the composite particles in which they reside. The origin of quark confinement is one of the most important

MAY 16, 2018

First measurement of subatomic particle's mechanical property reveals distribution of pressure inside proton

by Thomas Jefferson National Accelerator Facility



Physicists make first 3D measurements of proton's internal structure

High-energy experiments reveal the balanced pressure distribution behind the particle's stability.

Probing the pressure of the proton

Physicist Latifa Elouadrhiri talks to reporter Elizabeth Gliney on the first attempts to probe the proton in 3D



Regarder sur YouTube

nature

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾ Subscribe

nature > nature podcast > article

NATURE PODCAST | 16 May 2018

Podcast: Probing the proton, research misconduct, and making sense of mystery genes

Listen to Shamini Bundell and Benjamin Thompson present the latest in science news.

This week, peering inside the proton, identifying research misconduct and making sense of mystery genes.

nature

Personal Statement



De fait, la communauté marocaine à l'étranger est notoirement connue pour les profils de classe mondiale qu'elle compte dans différentes filières : scientifiques, économiques, politiques, culturelles, sportives et autres. Ces ressources sont un motif de fierté pour le Maroc et pour tous les Marocains.

« Le Maroc, Dieu soit loué, dispose d'une communauté estimée à quelques cinq millions d'individus, auxquels s'ajoutent des centaines de milliers de juifs marocains à l'étranger, tous disséminés aux quatre coins du monde

Dans ce domaine, les Marocains du monde représentent un cas d'exception, si l'on considère la force du lien qui les unit indéfectiblement à leur patrie, leur attachement à ses symboles sacrés et leur engagement déterminé à défendre ses intérêts supérieurs, quels que puissent être les problèmes et les difficultés qu'ils affrontent.

Extraits du Discours de Sa Majesté le roi Mohammed VI à l'occasion du 69-ème anniversaire de la révolution du Roi et du Peuple



L'identité : Voilà un bien grand mot que nous ne cesserons jamais de redéfinir à travers les époques et les âges. Symbole d'ouverture pour les uns, appartenance à un groupe social pour d'autres : il est avant tout ce qui à la fois nous différencie et nous rassemble. Si je me revendique fièrement Marocaine de naissance et de cœur, la science a elle aussi, prit pour moi les allures d'une seconde patrie.

Patrie inconnue, utopie d'un monde rêvé qui se présente au cœur comme la promesse d'inestimables trésors à découvrir, mais surtout : L'histoire d'une naissance, celle de ma vocation.

Comment naît une vocation ? Comment ce souffle magique est-il semé en nous dès notre plus jeune âge ? C'est toute la beauté de notre existence et de ses mystères.

Cette quête du mystère et de l'inconnu qui a germé en moi comme une curiosité originelle, a, peu à peu, commencé à se révéler comme une évidence : Je serai scientifique, j'apporterai moi aussi ma pierre à l'édifice de cette belle communauté qui a fait le serment de percer les mystères du monde. Quoi qu'il en coûte, quelles que

soient les embuches, les barrières ou les difficultés.

Le présent document n'est ni une démonstration de force ni un manifeste d'autosatisfaction: il a été avant tout conçu comme le récit inspirant d'une vocation qui s'épanouit, comme un symbole d'exemplarité pour toute personne intensément passionnée qui désire aller à la rencontre de sa destinée.

Et c'est ma passion pour la science qui, conjuguée à l'amour inconditionnel que je voue pour mon pays a fini par forger mes combats.

En tant que scientifique Marocaine engagée dans la recherche fondamentale en physique à l'échelle internationale, je suis fière de hisser l'étendard de notre pays jusqu'aux plus hautes sphères de la communauté scientifique mondiale. Car si les réussites n'ont de sens que si elles sont partagées, je dédie les miennes à tous les Marocains et les Marocaines qui frissonnent pour leur Pays, qui tremblent de joie patriotique aux rythmes de ses victoires. C'est la preuve de mon amour inconditionnel pour une terre qui vit en moi depuis plus de trente (?) années d'expatriation.

Car oui, la société Marocaine est, elle aussi, une grande société du Savoir. Capable de stimuler les innovations, de promouvoir l'entrepreneuriat et de favoriser le dynamisme de son économie, elle est aujourd'hui au premier front des pays dont le développement reste des plus prometteurs.

Ses récentes réalisations en sont la preuve absolue. Et c'est pour participer à l'écriture de ce grand Roman National que je souhaite, à mon échelle et à travers mes réalisations, valoriser l'exception culturelle Marocaine. Démontrer avec fierté qu'un pays comme le nôtre dispose, lui aussi, de richesses humaines insondées qui font résonner leur excellence aux 4 coins du monde.

À travers mes découvertes et expériences, je crois fermement que la science peut servir de pont entre les cultures et les civilisations, contribuant ainsi à renforcer les liens entre les nations et à favoriser le dialogue inter-civilisationnel.

Comme l'a souligné Sa Majesté dans son discours, la pluralité de notre société, en tant que carrefour de cultures et de civilisations, est une richesse inestimée où chaque individu est invité à jouer un rôle clé d'une part dans le développement de

son pays mais aussi dans le rayonnement du Maroc à l'international. Dans cette perspective, je suis convaincue que la connaissance est un bien commun, un pilier essentiel de la société du savoir à laquelle aspire notre nation.

En tant que membre de la communauté scientifique Marocaine et Mondiale, je suis honorée de participer à cette entreprise collective visant à ancrer le Maroc comme société du savoir. Je crois fermement que notre nation a le potentiel de devenir un pôle d'excellence scientifique et intellectuelle, un modèle de coexistence harmonieuse entre les différentes cultures et un phare de progrès et de développement pour la région et au-delà.

C'est cette mission que je m'engage à poursuivre avec détermination et à œuvrer pour un avenir où la science, la culture et les valeurs humaines se conjugueront harmonieusement pour bâtir un monde meilleur pour nos générations futures et faire gagner le Maroc sur tous les fronts.

*Scientifiquement vôtre,
Latifa Elouadrhiri*

Latifa Elouadrhiri



Contact

Adresse

numero de téléphone

email

Website

Réseaux sociaux LinkedIn



VOYAGE AU COEUR DE LA MATIERE

DÉVERROUILLER LES MYSTÈRES
DE LA FORCE LA PLUS PUISANTE DE LA NATURE

PRESS BOOK **2024**