



SOME DATA ON UCA UNIVERSITY

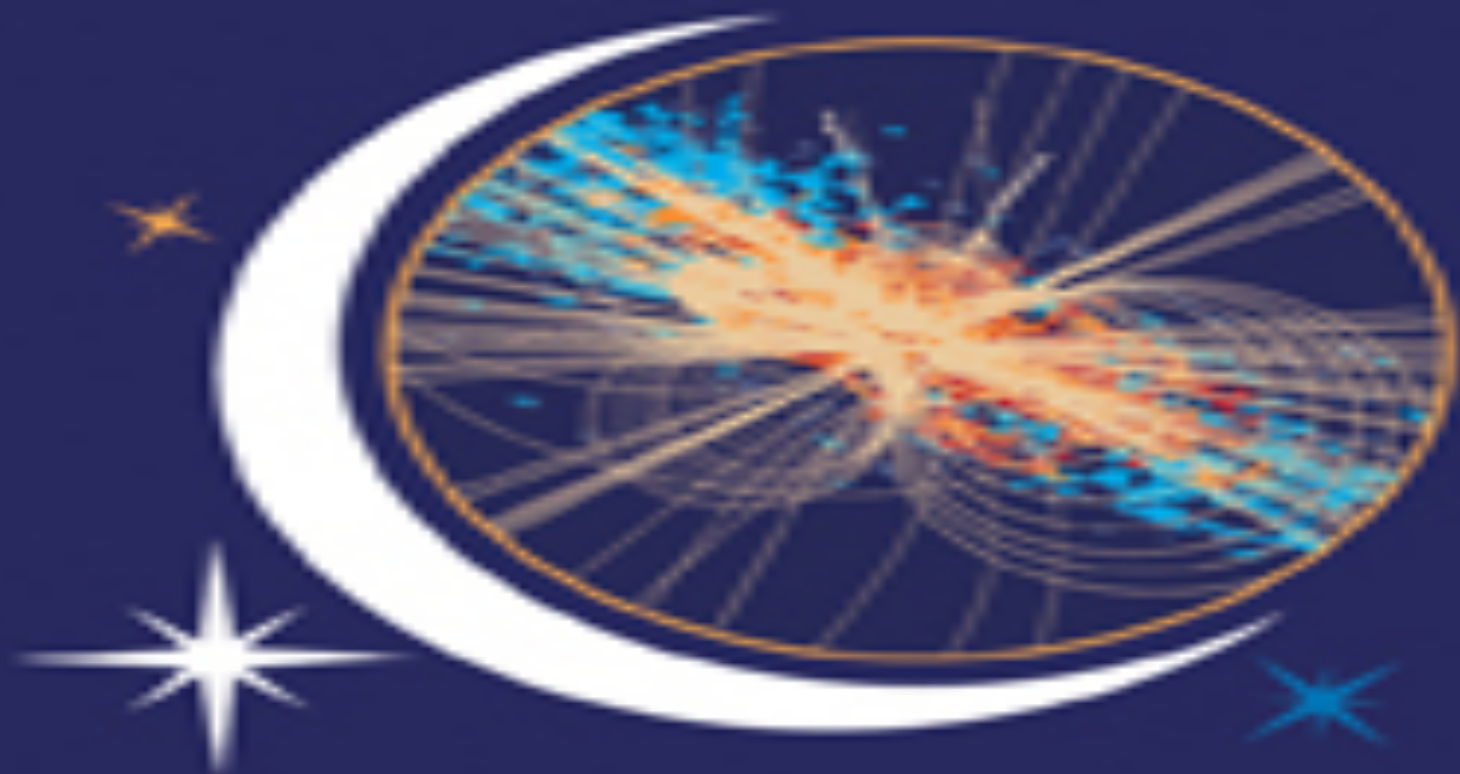


“UCA” In brief

- UCA : Institution Publique
- Fondée en : 1978
- Régions : 3
- Facultés and Ecoles : 15
- 2015/2016 :
 - 64 000 Etudiants
 - 478 Etrangers
 - 45 Nationalités
- Professeurs: 1450
- Administratifs: 820

MAP OF LOCATION





LPHEA

Laboratoire de Physique des Hautes Energies et Astrophysique (LPHEA)

◆ *2 Equipes de Recherche:*

- ★ *Equipe Phys. Hautes Energies & Théorique (EPHET)*
- ★ *Equipe Astrophysique & Astronomie (EA2)*

◆ *22 Enseignants chercheurs:*

- *13 Permanents*
- *6 Associés*
- *3 Post doc*

◆ *Formation par la recherche en PHE & Astrophysique:*

- *5 thèses de Doctorats d'Etat.*
- *13 thèses de doctorats soutenues.*
- *12 en cours.*
- *Plusieurs lauréats (2 promotions de DESA, 4 Masters)*

Membres Permanents

Nom

- Mohamed CHABAB
- Driss GOUJDAMI
- Abderrahim ADAHCHOUR
- Mostafa OULNE
- Younes ATTAOURTI
- Rachid BENBRIK
- Mohamed EL KACIMI
- Zouhair BENKHALDOUN
- Abdelhadi JABIRI
- Mohamed LAZREK
- Abdelmajid BENHIDA
- Fouad SEFYANI LAKRIZI
- Aziza BOUNHIR

Spécialité

- Physique des Hautes Energies
- Physique des Hautes Energies
- Physique Théorique
- Physique Théorique
- Physique Hautes Energies
- Physique des Hautes Energies
- Astronomie & Astrophysique
- Astronomie & Astrophysique
- Astronomie & Astrophysique
- Astronomie & Astrophysique
- Traitement du signal & Astronomie
- Astronomie & Astrophysique

□ *Thématiques EPHE*

- *Au delà du Modèle Standard: (Phénoménologie & Théorie)*
 - *Multi Higgs Models (2HDM, H₁TM, 2HDM+siglet, +Triplet,...)*
 - *Susy: MSSM, NMSS*
 - *Exotics: heavy quarks, heavy gauge bosons.*
 - *Building Models (S. Semlali, B. Ait Ouazghour)*

- *Gravité Extrême & Trous Noirs*
 - *Thermodynamique des TN dans la Relativité Générale*
 - *Trou Noir AdS en dimensions arbitraires.*
 - *Phénomènes critiques. (H. El Moumni, K. Masmar, S. Iraoui)*

- *Physique Nucléaire Théorique:*
 - *Formalisme de Bohr Mottelson:
Etats collectifs excités des noyaux (symétrie axiale, triaxiale,
noyaux gamma non stables.*
 - *Méthode de Hartree-Fock-Bogoliubov:
Etude des noyaux exotiques*

- *Physique Mathématique: (A. El Batoul, A. Lahbas, M. Bassem)*
 - *Résolution analytique des équations différentielles.
(Eqs. Schrödinger, KG, Dirac,.....)*
 - *Asymptotic Iteration Method; Nikiforov Uvarov Method,...*

□ *Thématiques: Astrophysique & Astronomie (EA2)*

- *Etudes et de qualification des sites astronomiques :*
 - *Sites testing*
 - *Modélisation de la turbulence optique*

- *Exoplanètes :*
 - *Détection d'exoplanètes par mesures Photométriques:*
 - *Détection et caractérisation d'exoplanètes par mesures Vélocimétriques.*
 -

- *Haute résolution angulaire, Interférométrie:*

- *Physique Solaire : Activité Solaire et Météorologie Spatiale:*

- *Planétologie:*
 - *Détection des flash lunaires*
 - *Détection et suivi des météores*

- *Spectrométrie*
 - *Etoiles Variables (RR Lyrae, Dscuti, ...)*
 - *Vitesse Radial pour les exoplanètes*

□ *Production Scientifique:*

(Moyenne annuelle)

❖ *15 publications (avec IF) par an.*

(Sans compter les publications de la Collaboration ATLAS)

❖ *Entre 5 et 8 communications orales par an.*

□ *Collaborations:*

- *Projet IRSES (H2020, Tanger Marrakech) .*
 - *Federation Scheme: UCA -- ICTP*
 - *GDR1-P2IM (Maroc France).*
 - *Université Tanger: Projet PPR (ministère).*
 - *Academi Academia & NCTS, Taiwan*
-
- *L'UAN: Laboratoire d'Astrophysique de l'Université de Nice.*
 - *L'Observatoire de Paris, France*
 - *IMCCE / Paris, France*
 - *Observatoire Midi_Pyrénées, France*
 - *IAC: Institut d'Astrophysique des Canaries, Îles Canaries*
 - *ESO: European Southern Observatory, German*
 - *Illinois University , USA*
 - *KASI, (Agence Spatiale de Corée du Sud)*
 - *KACCOLR (King AbdulAziz Chair for Crescent Observation)*
 - *Liège (Projet TRAPPIST), Belgique*

Oukaimeden Observatory (May 2015)

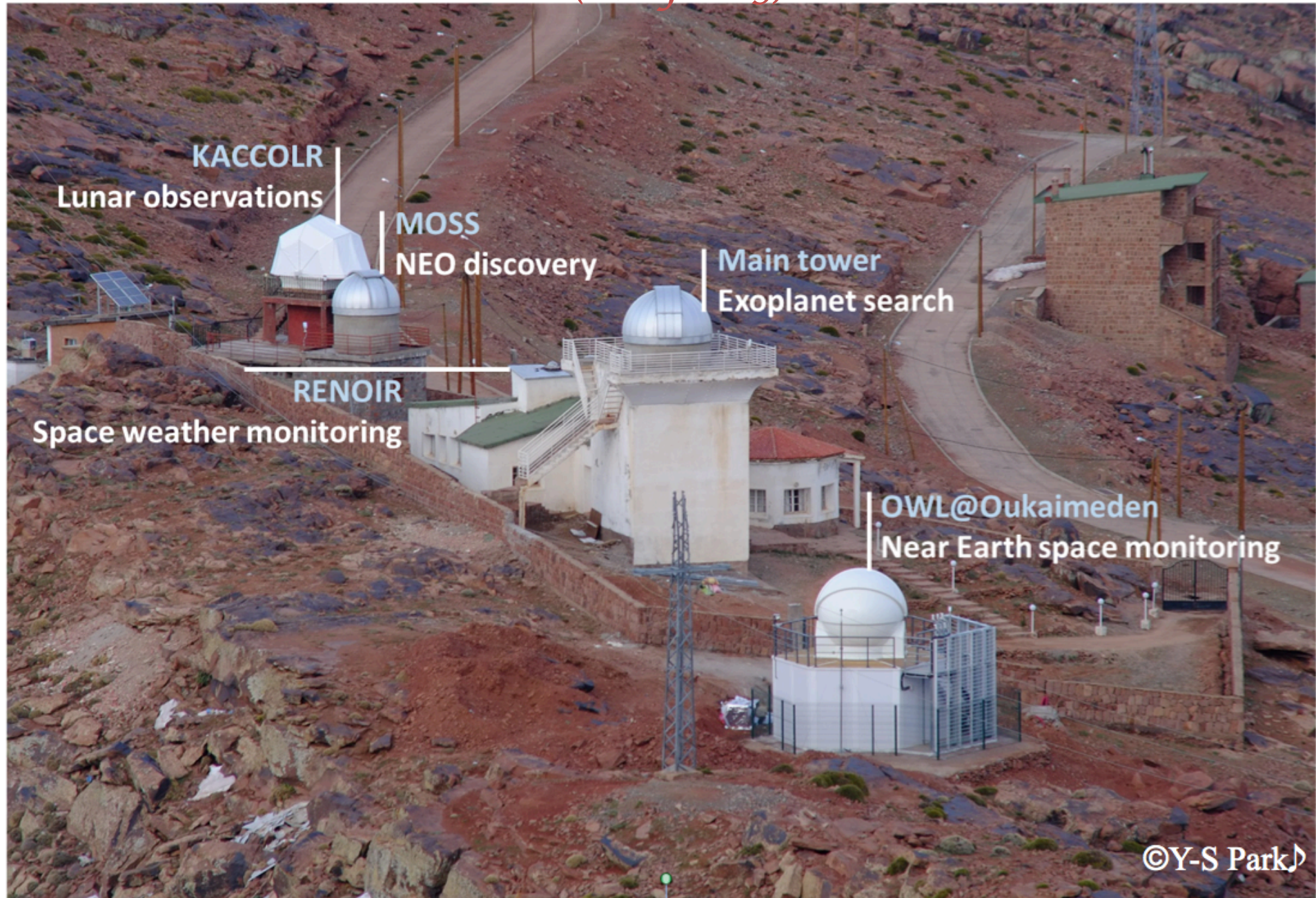
KACCOLR
Lunar observations

MOSS
NEO discovery

Main tower
Exoplanet search

RENOIR
Space weather monitoring

OWL@Oukaimeden
Near Earth space monitoring



□ *Equipements:*

- *Télescopes : 1 Celestron C14, 2 Celestron C11, 2 Celestrons C8.*
 - *Montures: 1 AP 900, 1 Ultima 2000, une AP1200.*
 - *2 Télescopes à pointage automatique Meade LX200 (20cm)*
 - *Cameras : 1 Camera Sbig ST 7 MXE, 2 Sbig Pixel 237, 1 ST5 1 ST4, 3 Philips(900N), APN Canon (5D)*
 - *Une Station Météorologique.*
 - *2 Spectrophotomètres solaires (IRIS et IRIS 2000)*
 - *Deux kit d'observation pour les flash lunaire (Hyperstar, camera vatec, GSM+Time inserter, graber)*
 - *Deux Kits de détection des Méteors.*
 - *Caméra AllSky*
 - *Spectrographe Echel*
- Autre Equipement utilisé:*
- *Télescope T500 en mode Remote : contrat MOSS*
 - *Télescopes T600 et C14, Siderostat (Convention OUCA-AGM)*
 - *Mach-Zhender (Ministère EN)*

Laboratoire : Physique des Hautes Energies et Astrophysique (LPHEA)

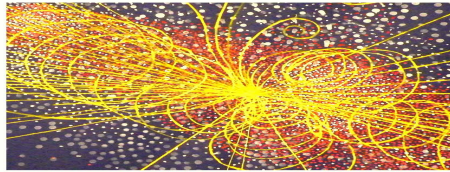
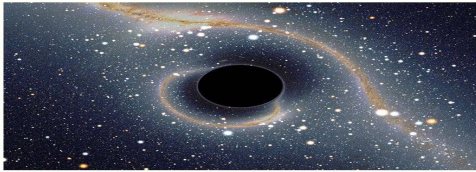
Directeur de la structure : M. CHABAB (mchabab@uca.ma)

Directeur adjoint : A. ADAHCHOUR

Membres permanents: M.CHABAB ; D. GOUJDAMI ; M.EL KACIMI ;
 A.ADAHCHOUR ; M.OULNE ; R.BENBRIK ; Z.BENKHALDOUN ;
 Y. ATTAOURTI ; A.JABIRI ; M.LAZREK ; A.BENHIDA ; F.SEFYANI ;
 A.BOUNHIR ; Y.EL AZHARI ; A.HABIB ; T.EL HALKOUJ

Thématique de recherche :

- Physique des Hautes Energies et Théorique (EPHET)
- Astrophysique et Astronomie (EA2).



Compétences et savoir faire

- Recherche scientifique en Physique des hautes énergies et Astrophysique
- Formation par la recherche & Encadrement des étudiants en doctorat et master.
- Expertise en Optique Théorique et instrumentale
- Enseignement de la physique & informatique
- Vulgarisation des Sciences Physiques.

Axes de recherche

Equipe EPHET :

- Axe 1** : Phénoménologiques au-delà du Modèle Standard.
- Axe 2** : Matière noire et Collisionneurs.
- Axe 3** : Physique Nucléaire et Atomique Théorique.
- Axe 4** : Physique des Particules Expérimentales.

Equipe EA2 :

- Axe 1** : Etudes et de qualification des sites astronomiques.
- Axe 2** : « Exoplanètes ».
- Axe 3** : « Haute résolution angulaire, Interférométrie ».
- Axe 4** : « Physique Solaire ».
- Axe 5** : « Planétologie ».



Production scientifique (2011-2014)

- 369** Publications Indexées
- 08** Thèses de Doctorat Soutenues
- 14** Communications dans des congrès internationaux
- 07** Projets



Ecoles & Conférences

- *7 Ecoles OISA (annuelle, depuis 2007)*
- *1 Conf. Internationale en Astronomie (2001)*
- *2 Conf. Internationales en PHE (2005 & 2012)*

SCIENTIFIC COMMITTEE

Goran Senjanovic,
ICTP, Trieste, Italy.

Wolfgang Hollik,
Max-Planck Institut of Physics,
Munich, Germany

Fernando Cornet,
Universidad de Granada,
Spain.

Abdebak Djouadi,
Paris VI University, Paris,
France.

Sven Heinmeyer,
IFCA, Cantabria, Santander,
Spain.

Michel Capdequi - Peyranere,
Montpellier II University,
Montpellier, France.

Gilbert Moultaq,
Montpellier II University,
Montpellier, France.

Chuan-Hung Chen,
National Chng Kung
University, Tainan, Taiwan.

Tzu Chiang Yuan,
Academia Sinica, Taipei,
Taiwan.

Shynia Kanemura,
Toyama University, Toyama,
Japan.

Rui Santos,
Lisboa University, Lisboa,
Portugal.

Abdesslam Arhrib
Abdel Malek Saadi University,
Tanger, Morocco.

Chabab Mobamed
Cadi Ayyad University,
Marrakech, Morocco.

Salah Nasri
UAE University, Al Ain,
Emirats Arabes Unites.

ORGANIZING COMMITTEE

Mobamed Chabab,
Conference Chairman
Cadi Ayyad University,
Marrakech, Morocco.

Abdesslam Arhrib , Conference
Chairman Abdel Malek Saadi
University, Tanger, Morocco.

Rachid Benbrik,
Cadi Ayyad University,
Polydisciplinaire of Safi,
Morocco.

Farida Iddir,
Oran University, Oran,
Algeria.

Zoubair Benkbaldoun,
Cadi Ayyad University,
Oukaïmeden Observatory,
Marrakech Morocco.

Mostafa Oulne,
Cadi Ayyad University,
Marrakech, Morocco.

Mobamed Lazrak,
Cadi Ayyad University,
Oukaïmeden Observatory,
Marrakech, Morocco.

Tarik Khalla,
Cadi Ayyad University,
Marrakech, Morocco.

CONTACT



Prof. M. Chabab:

LPHEA, Physics Department, FSSM, Cadi Ayyad University
P.O.B.2390 Marrakech, Morocco.
Fax: +212 -524 437 410, Email: mchabab@ucam.ac.ma

Prof. A. Arhrib :

Mathematics Department, FSTT, Abdelmalek Essaadi
Tanger, Morocco.
Fax : +212-539 39 39 53 Email: a.arhrib@fstt.ac.ma



INTERNATIONAL CONFERENCE ON HIGH ENERGY PHYSICS

MARRAKECH MOROCCO

4-7
May

2012

CADI AYYAD UNIVERSITY
MARRAKECH

THE PHOTO USED FOR BACKGROUND © 2011 CERN



COMITÉ SCIENTIFIQUE

Pr. Omar Fassi Fibri,
Académie Hassan II des Sciences et Techniques

Zoubair Benkhaldoun,
Observatoire Universitaire Cadi Ayyad

David Baratoux,
IRAP - Université Toulouse

Abdelmajid Benbida,
LPHEA, Cadi Ayyad, Marrakech

Sylvain Bouley,
IDES - Université Paris Sud

François Colas,
IMCCE - Observatoire de Paris

Noureddine Najide,
*Faculté des Sciences Université HassanII,
Casablanca*

My Youssef El Azbari,
*Centre National des innovations pédagogiques et
de l'expérimentation (MEN) Rabat*

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Abdelhadi Jabiri,
LPHEA, Université Cadi Ayyad. (Coordonateur)

Mohamed Lazrek,
Association d'Astronomie Amateur de Marrakech

Hind Aomari,
Centre Culturel Atlas Golf Marrakech

Claude Cortier,
Institut Français de Marrakech

Mamoun Ait My Larbi,
LPHEA, Université Cadi Ayyad

Aziza Bounbir,
LPHEA, Université Cadi Ayyad

Mohamed Chabab,
LPHEA, Université Cadi Ayyad

Ahmed Daassou,
LPHEA, Université Cadi Ayyad

Mohamed Ali Hafili,
Association d'Astronomie Amateur de Marrakech

Mohamed Younes Jamjari,
Association d'Astronomie Amateur de Marrakech

Tarik Khalla,
Faculté des Sciences Semlalia, Marrakech

Mustapha Oulne,
LPHEA, Université Cadi Ayyad

CONTACT



Prof. Zouhair Benkhaldoun :

LPHEA, Physics Department, FSSM, Cadi Ayyad University
P.O.B.2390 Marrakech, Morocco.
Fax: +212 -524 437 410, Email: zouhair@uca.ma
www.ucam.ac.ma/marrakechastro/oisa/

ÉCOLE INTERNATIONALE D'ASTROPHYSIQUE DE L'OUKAÏMDEN
OUKAÏMDEN INTERNATIONALSCHOOL OF ASTROPHYSICS



4^{ème} édition

1^{ère} circulaire

SATELLITES ET PETITS CORPS DU SYSTÈME SOLAIRE

du 28 avril
au 03 mai
2013

UNIVERSITÉ CADI AYYAD
MARRAKECH

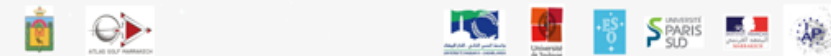
Organisateurs



Partenaires Institutionnels



Partenaires Socio-économiques



Ecole Internationale d'Astrophysique de l'Oukaimeden
Oukaimeden International School of Astrophysic



EXOPLANÈTES

Détection et Caractérisation

du 3 au 8 avril
2011

à l'Observatoire
de l'Oukaimeden
MAROC

organisé par



l'Université Cadi Ayyad



en partenariat avec
l'Uranoscope de France



l'Association d'Astronomie
Amateur de Marrakech (3AM)



et **l'Observatoire Universitaire**
de l'Oukaimeden

avec le soutien de



et la participation de



Higgs Triplet Models

Type II Seesaw (HTM)

Triplet scalaire $SU(2)_L$ ($Y=2$) :

$$\mathcal{L}_{\text{Yukawa}} \supset -Y_\nu L^T C \otimes i\sigma^2 \Delta L + \text{h.c.} \quad m_\nu = Y_\nu v_\Delta$$

$$V(\Delta, H) = M_\Delta^2 \text{Tr}(\Delta^\dagger \Delta) + \mu(H^T i\tau_2 \Delta^\dagger H) + \dots$$

EWSB: $v_\Delta = \mu v_d^2 / M_\Delta^2$ ce qui donne $m_\nu = Y_\nu \mu v_d^2 / M_\Delta^2$

- μ terme brisant le nombre leptonique par 2 unités ($l_\Delta = -2$)

- Si $m_\nu \approx 1$ eV avec $Y_\nu \approx 1$, alors $M_\Delta \approx \mu \approx 10^{14-15}$ GeV:

N'est pas testable dans LHC.

- Si $m_\nu \approx 1$ eV avec $M_\Delta = 1$ TeV, $Y_\nu \mu \approx 10^{-8}$ GeV.

- μ petit peut être considéré comme terme de brisure douce du nombre leptonique.

- Triplet Higgs réel : candidat pour La Matière Noire Froide (CDM) si: $v_\Delta = 0$.

[Cirelli/ Fornengo/Strumia, NPB' 753 (2006), Cirelli/Strumia/Tamburini, NPB' 787 (2007)]

Potentiel Scalaire de Higgs $V(H, \Delta)$

$$\begin{aligned}
 V(H; \Delta) = & -m_H^2 H^\dagger H + M_\Delta^2 \text{Tr}(\Delta^\dagger \Delta) \\
 & + \frac{\lambda}{4} (H^\dagger H)^2 + \lambda_1 (H^\dagger H) \text{Tr}(\Delta^\dagger \Delta) \\
 & + \lambda_2 (\text{Tr} \Delta^\dagger \Delta)^2 + \lambda_3 \text{Tr}(\Delta^\dagger \Delta)^2 \\
 & + \lambda_4 H^\dagger \Delta \Delta^\dagger H + [\mu (H^T i \tau_2 \Delta^\dagger H) + \text{hc}]
 \end{aligned}$$

$$\Delta = \begin{pmatrix} \frac{\delta^+}{\sqrt{2}} & \delta^{++} \\ \delta^0 & -\frac{\delta^+}{\sqrt{2}} \end{pmatrix} H = \begin{pmatrix} \phi^+ \\ \phi^0 \end{pmatrix}$$

$$\delta^0 = \frac{1}{\sqrt{2}} (v_t + \xi^0 + i Z_2)$$

$$\phi^0 = \frac{1}{\sqrt{2}} (v_d + h + i Z_1)$$

$$\begin{pmatrix} h \\ \xi^0 \end{pmatrix} = \mathcal{R}_\alpha \begin{pmatrix} h^0 \\ H^0 \end{pmatrix}$$

$$\Delta^{\pm\pm} = H^{\pm\pm}$$

$$\mathcal{R}_x = \begin{pmatrix} \cos x & -\sin x \\ \sin x & \cos x \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \phi^\pm \\ \delta^\pm \end{pmatrix} = \mathcal{R}_{\beta'} \begin{pmatrix} H^\pm \\ G^\pm \end{pmatrix}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{4v_t v_d [-\sqrt{2}\mu + (\lambda_1 + \lambda_4)v_t]}{\lambda v_d^2 v_t - [\sqrt{2}\mu v_d^2 + 4(\lambda_2 + \lambda_3)v_t^3]}$$

$$\begin{pmatrix} Z_1 \\ Z_2 \end{pmatrix} = \mathcal{R}_\beta \begin{pmatrix} A^0 \\ G^0 \end{pmatrix}$$

$$\tan \beta' = \sqrt{2} \frac{v_t}{v_d}; \quad \tan \beta = 2 \frac{v_t}{v_d} = \sqrt{2} \tan \beta'$$

3 bosons NG

1 boson scalaire SM-like

6 bosons scalaires Δ -like.

10 états scalaires peuvent être convertis en :

6 Δ -like scalar bosons $\rightarrow H^{\pm\pm}$

H^\pm

A

H

Doublement chargé

Simplement chargé

CP-impair

CP-pair

Masses des bosons de Higgs

Cas I ($\lambda_4 > 0$)

Cas II ($\lambda_4 < 0$)

A^0, H^0

$H_{\pm\pm}$

$$\frac{\lambda_4 v_d^2}{4}$$

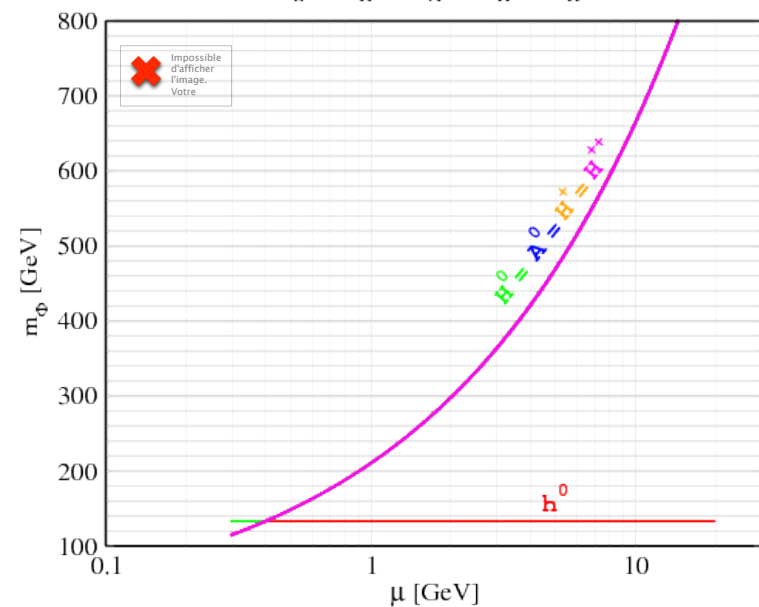
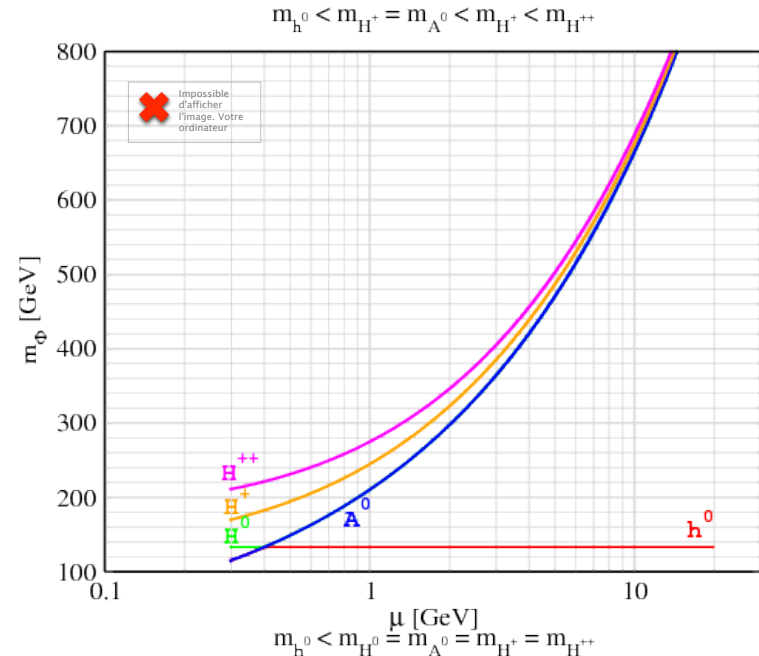
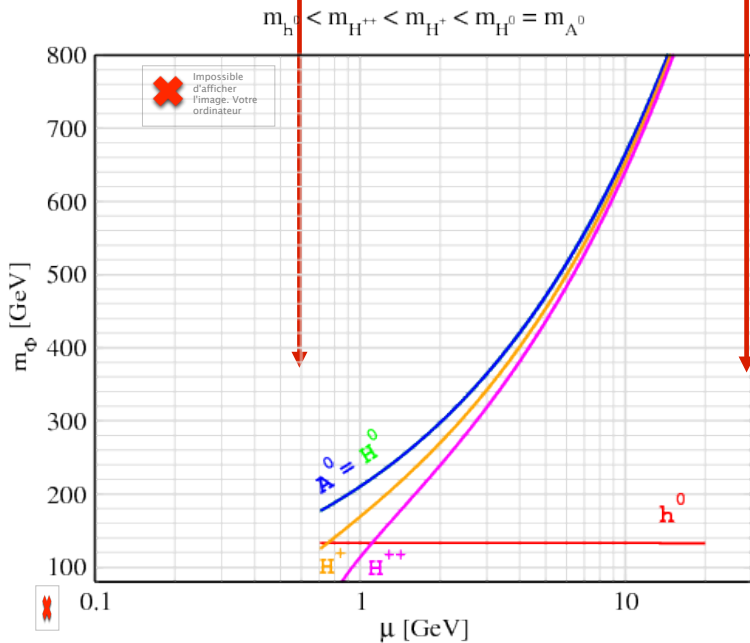
H_{\pm}

H_{\pm}

$$\frac{\lambda_4 v_d^2}{4}$$

$H_{\pm\pm}$

A^0, H^0



HTM

Les couplages de Higgs aux fermions et bosons de jauge sont donnés par :

\mathcal{H}	$\tilde{g}_{\mathcal{H}\bar{u}u}$	$\tilde{g}_{\mathcal{H}\bar{d}d}$	$\tilde{g}_{\mathcal{H}W^+W^-}$
h^0	$c_\alpha/c_{\beta'}$	$c_\alpha/c_{\beta'}$	$+e(c_\alpha v_d + 2s_\alpha v_t)/(2s_W m_W)$
H^0	$-s_\alpha/c_{\beta'}$	$-s_\alpha/c_{\beta'}$	$-e(s_\alpha v_d - 2c_\alpha v_t)/(2s_W m_W)$

Les couplages de Higgs aux scalaires chargés sont donnés par :

$$\tilde{g}_{\mathcal{H}H^{++}H^{--}} = -\frac{s_W}{e} \frac{m_W}{m_{H^{\pm\pm}}^2} g_{\mathcal{H}H^{++}H^{--}}$$

$$\tilde{g}_{\mathcal{H}H^+H^-} = -\frac{s_W}{e} \frac{m_W}{m_{H^\pm}^2} g_{\mathcal{H}H^+H^-}$$

Dans le cas de h_0

$$g_{h^0 H^{++}H^{--}} = -\{2\lambda_2 v_t s_\alpha + \lambda_1 v_d c_\alpha\}$$

$$g_{h^0 H^+H^-} = -\frac{1}{2} \left\{ \{4v_t(\lambda_2 + \lambda_3)c_{\beta'}^2 + 2v_t\lambda_1 s_{\beta'}^2 - \sqrt{2}\lambda_4 v_d c_{\beta'} s_{\beta'}\} s_\alpha \right. \\ \left. + \{\lambda v_d s_{\beta'}^2 + (2\lambda_1 + \lambda_4)v_d c_{\beta'}^2 + (4\mu - \sqrt{2}\lambda_4 v_t)c_{\beta'} s_{\beta'}\} c_\alpha \right\}$$

Dans la limite où le h_0 est le boson de Higgs standard, i.e. $\sin \alpha \rightarrow 0$, les couplages deviennent

$$g_{\mathcal{H}H^{++}H^{--}} \approx -\bar{e}\lambda_1 v_d$$

$$g_{\mathcal{H}H^+H^-} \approx -\bar{e}\left(\lambda_1 + \frac{\lambda_4}{2}\right)v_d$$

Quelques Travaux récents....

- Degenerate Higgs bosons decays to $\{\gamma\gamma\}$ and $\{Z\gamma\}$ in the type II seesaw Model.
M. Chabab, M.C. Peyranere and L. Rahili: PRD 90, 035026 (2014)

In HTM with mass degenerate Higgs bosons, we show that the observed excess in the diphoton Higgs decay channel can be interpreted within a delineated region controlled by λ_1 and λ_4 couplings which favour a light doubly charged Higgs with mass in the range 92 - 180 GeV.

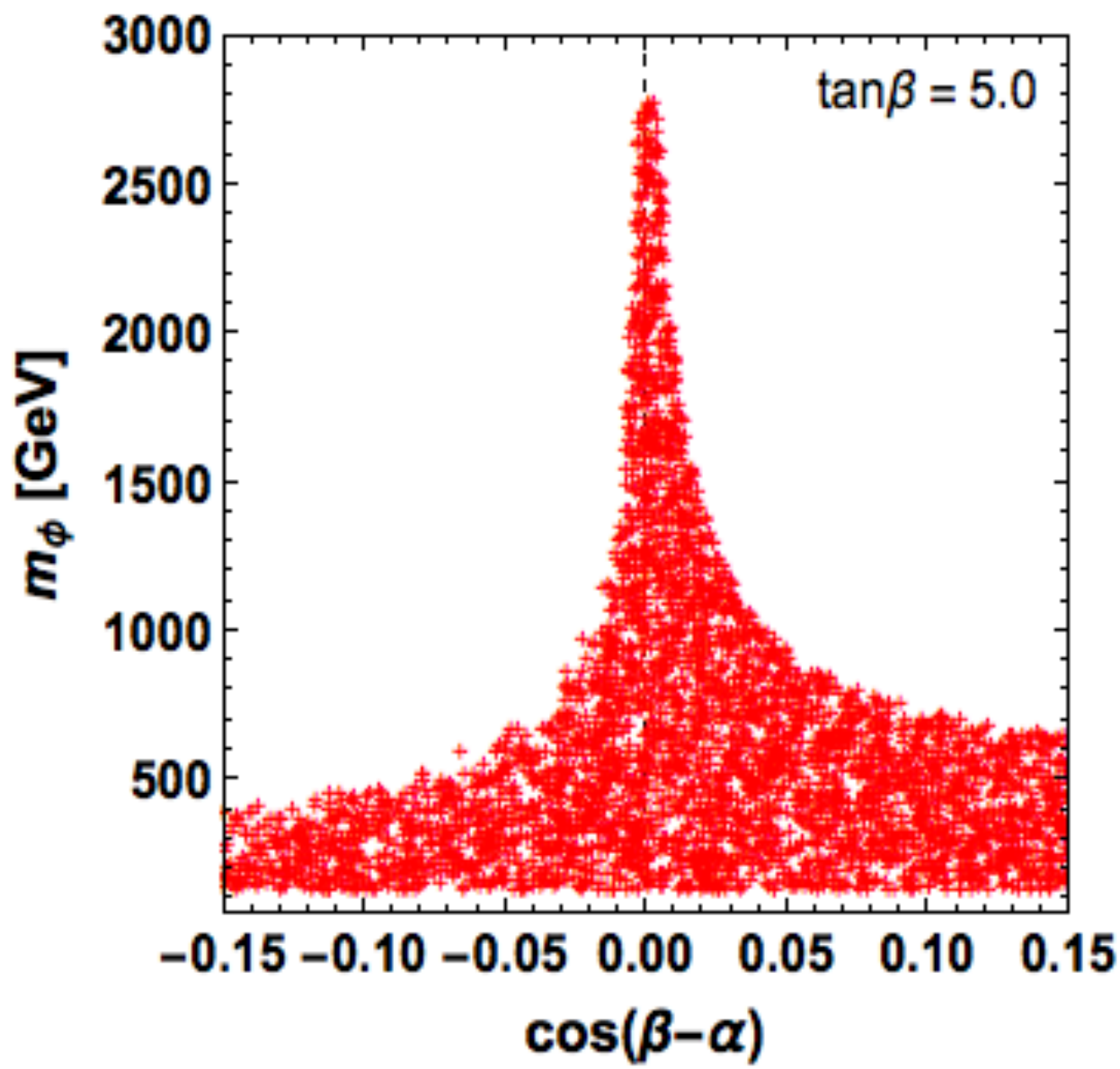
- *Naturalness in Type II Seesaw and implications for Physical scalars.*

M. Chabab, M. C. Peyranere and L. Rahili (to appear in ArXiv within few days).

- *We show from naturalness considerations that the Veltman condition is modified by virtue of the additional scalar charged states of H_{TM} model.*
- *We analyze the naturalness condition effects to the masses of heavy Higgs bosons H^0 , A^0 , H^{\pm} and $H^{\pm\pm}$, providing a drastic reduction of the ranges of variation of H^+ and H^{++} with an upper bounds at 288 GeV and 351 GeV respectively, while predicting an almost mass degeneracy for the neutral Higgs bosons, about 207 GeV.*

G₂HDM and Unitarity

- *Etude générale de l'unitarité dans le modèle 2HDM, via le potentiel le plus général: Z_2 symétrie non violée.*
- *Masses des Higgs peuvent atteindre 2 TeV.*



Trous Noirs

Aspects Thermodynamiques

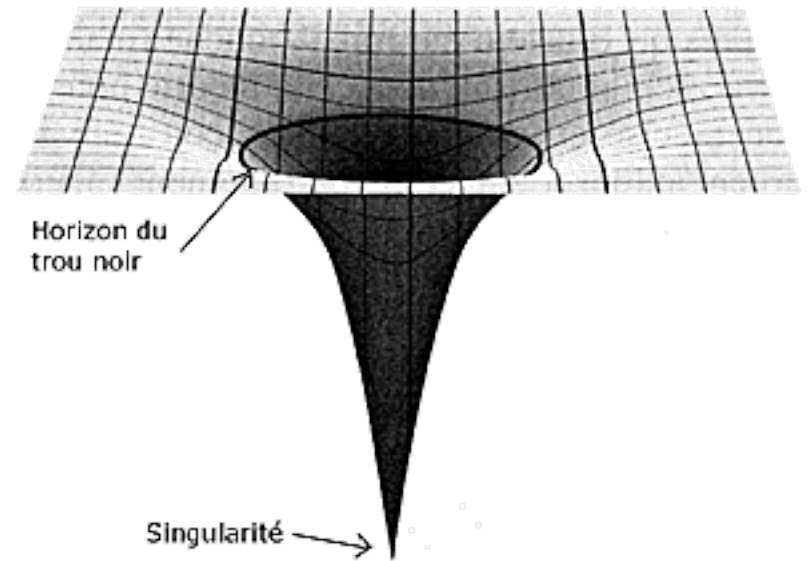
Définition et Composantes

En astrophysique, un trou noir est un objet massif dont le champ gravitationnel est si intense qu'il empêche toute forme de matière ou de rayonnement de s'en échapper.

Solution de l'équation d'Einstein au vide

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R + g_{\mu\nu}\Lambda = 8\pi G_4 T_{\mu\nu}$$

Structure de trou noir



0

Première Solution statique à symétrie sphérique proposée par Karl Schwarzschild en 1915:

$$ds^2 = - \left(1 + \frac{2mG_4}{r} \right) + \left(1 + \frac{2mG_4}{r} \right)^{-1} dr^2 + r^2(d\theta^2 + \sin^2\theta d\phi^2)$$

Types de Trous Noirs en relativité générale (D=4)

charge/moment	$J = 0$	$J \neq 0$
$Q = 0$	Schwarzschild	Kerr
$Q \neq 0$	Reissner-Nordstrom	Kerr-Newman

Types de Trous Noirs en dimensions supérieures (D>4):

charge/moment	$J = 0$	$J \neq 0$
$Q = 0$	Tangherlini	Myers-Perry
$Q \neq 0$	Tangherlini	?

- 1970 - 1974: Hawking, Carter et Israel établirent les lois de la thermodynamique des TR:

Lois	Thermodynamique ordinaire	Trous noirs
Principe zéro	La températures d'une corps est la même partout dans celui ci à l'équilibre thermique	La gravité de surface κ est constante sur toute la surface du trou noir
Premier principe	$dU = TdS + \text{termes du travail}$	$\delta M = \frac{\kappa}{8\pi} \delta A + \Omega_H \delta J$
Deuxième principe	dS est positive dans tout transformation impliquant une système fermé	δA est positive dans toute transformation impliquant un trou noir
Troisième principe	Impossible d'obtenir $T = 0$ par processus physique	impossible d'obtenir $\kappa = 0$ par processus physique

- On assume la constante cosmologique à une pression et son conjugué à un volume (R. B. Mann et al. JHEP 1207 (2012)).

$$P = -\frac{1}{8\pi} \Lambda, \quad \Lambda = \frac{(d-2)(d-2)}{2\ell^2}$$

Merci.