

# SAF-Commission de COSMOLOGIE

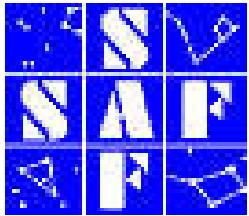
## Réunion du 17 Février 2018

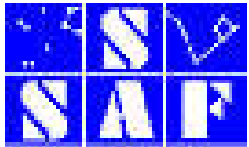


CONFÉRENCE MENSUELLE DE LA SAF  
AVEC JP LUMINET PARIS 16 FÉVRIER 2018







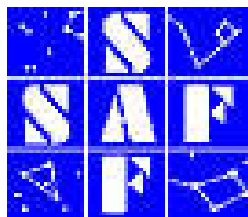




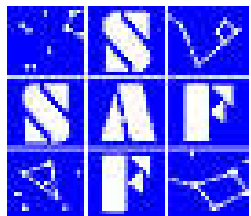
# LE CALENDRIER



<p>« <u>Explosions et surprises: la violence de notre Galaxie vue en rayons gamma</u> » dans le cadres des <u>confs publiques IAP</u></p>	<p>IAP, 98 bis Boulevard Arago 75014 Paris - M° St Jacques ou Denfert-Rochereau</p> 	<p>Marianne Lemoine-Goumard (physicienne au CEN de Bordeaux Gradignan)</p>	<p>Mardi 6 Mars 19H30 entrée libre <u>mais il faut s'inscrire</u></p>
<p>Mars, Rosetta, émergence de la vie.....dans le cadre <u>des confs du BDL</u></p>	<p>ENS salle des Actes 24 rue Lhomond Paris 5 45 rue d'Ulm <b>modif salle</b></p> 	<p>Jean Pierre Bibring IAS ; Paris Sud Orsay</p>	<p>Mardi 6 Mars 14H30 entrée libre <b>MODIFICATION de date</b></p>
<p>Eclipses totales au pays des cow-boys dans le cadre des <u>conférences du CIS-PTT</u></p>	<p>Telecom ParisTech 46 rue Barrault -75013 PARIS, Amphithéâtre B310</p>	<p>Serge Koutchmy, IAP-CNRS, et Univ. Pierre et Marie Curie Paris VI.</p>	<p>Lundi 12 Mars 19H30 Entrée libre à partir de 19h</p>
<p>Les enjeux militaires de l'Espace : observation, écoute, télécomm. , dans le cadre des mardis de l'espace <u>du CNES</u></p>	<p>Café du Pont-Neuf - 14, quai du Louvre, Paris 1er - M° Pont-Neuf</p>	<p>Gal De Roquefeuil, Conseiller militaire du Président du CNES , Gal Breton, CIE</p>	<p>Mardi 13 Mars de 19h30 à 21h30 entrée libre avec consommations</p>
<p>"À la recherche de la planète IX" Une nouvelle planète aux confins de notre Système solaire?. dans le cadre des <u>conférences mensuelles de la SAF</u></p>	<p>TelecomParisTech 46 rue Barrault Paris 13 <i>réserv. à partir du 17 Fév. 9H00</i></p>	<p>Alain Doressoundiram Astronome Observatoire de Paris</p>	<p>Vendr. 16 Mars 19H00 entrée libre (attention contrôle d'identité) inscription obligatoire par <u>Internet</u> ou tel SAF : 01 42 24 13 74</p>



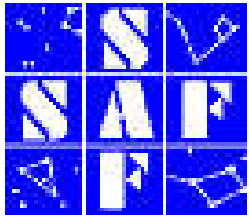
« La formation des structures, du Big Bang aux exoplanètes » dans le cadres des <u>confs publiques IAP</u>	IAP, 98 bis Boulevard Arago 75014 Paris - M° St Jacques ou Denfert-Rochereau	Gilles Chabrier (astrophysicien au CRAL et à l'ENS-Lyon)	Mardi 3 Avril 19H30 entrée libre <u>mais il faut s'inscrire</u>
Le réseau Fripon : Bolidés et Météorites dans le cadre <u>des confs du Bdl</u>	ENS salle conf IV 24 rue Lhomond Paris 5	François Colas IMCCE Obs de Paris	Mercredi 4 Avril 14H30 entrée libre
Copernicus, le grand programme européen de surveillance de la Terre , dans le cadre des mardis de l'espace <u>du CNES</u>	Café du Pont-Neuf - 14, quai du Louvre, Paris 1er - M° Pont-Neuf	Véronique Mariette, CNES	Mardi 10 Avril de 19h30 à 21h30 entrée libre avec consommations
"Vie intelligente dans l'Univers et le défi des voyages inter-stellaires. . dans le cadre des <u>conférences mensuelles de la SAF</u>	TelecomParisTech 46 rue Barrault Paris 13 <i>réserv. à partir du 17 Mars. 9H00</i>	Nicolas Prantzos Astrophysicien IAP	Vendr. 13 Avril 19H00 entrée libre (attention contrôle d'identité) inscription obligatoire par <u>Internet</u> ou tel SAF : 01 42 24 13 74
Commission de cosmologie de la SAF : un sujet sur la radioastronomie	SAF 3 rue Beethoven Paris 16	Philippe Salome LERMA Obs de Paris	Samedi 14 Avril 15H00 entrée réservée aux membres de la commission et à leurs invités







# CONFS DE LA SAF IMPORTANT

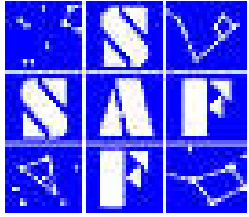


- 📖 Donc à partir de cette saison : conférence mensuelle de la SAF le deuxième vendredi du mois (quand c'est possible)
- 📖 Dans **l'amphi Thévenin de 300 places** de 19H à 21H aux dates suivantes :
- 📖 ; **16 Mars ; 13 Avril ; 18 Mai et 15 Juin**
- 📖 j'ai déposé les dates pour la saison suivante 2018/2019
- 📖 **MAIS** ce sera la dernière saison à Telecom, car ils déménagent à Orsay
- 📖 Donc on va repartir en chasse!!
- 📖 Si certains ont des idées.....



	de marseille		
16 Mars 19H00 à TelecomParisTec	<b>Alain Doressoundiram</b> Astronome Observatoire de Paris	<b>À la recherche de la planète IX</b> Une nouvelle planète aux confins de notre Système solaire?  <i>réservation à partir du 17 Fév.</i>	
13 Avril 19H00 à TelecomParisTech	<b>Nicolas Prantzos</b> Astrophysicien IAP	<b>Vie intelligente dans l'Univers et le défi des voyages inter- stellaires.</b>  <i>Réservation à partir du 17 Mars</i>	
18 Mai 19H00 à TelecomParisTech	<b>Jean-Eudes Arlot</b> Astronome Obs de Paris	<b>Les satellites naturels des planètes. Une variété étonnante !</b>  <i>Réservation à partir du 14 Avril</i>	
15 Juin 19H00 à TelecomParisTech	<b>François Combes</b> astrophysicienne Observatoire de Paris	<b>Le côté sombre de l'Univers : matière et énergie noires.</b>  <i>Réservation à partir du 19 Mai</i>	





# VOYAGE VOYAGE....

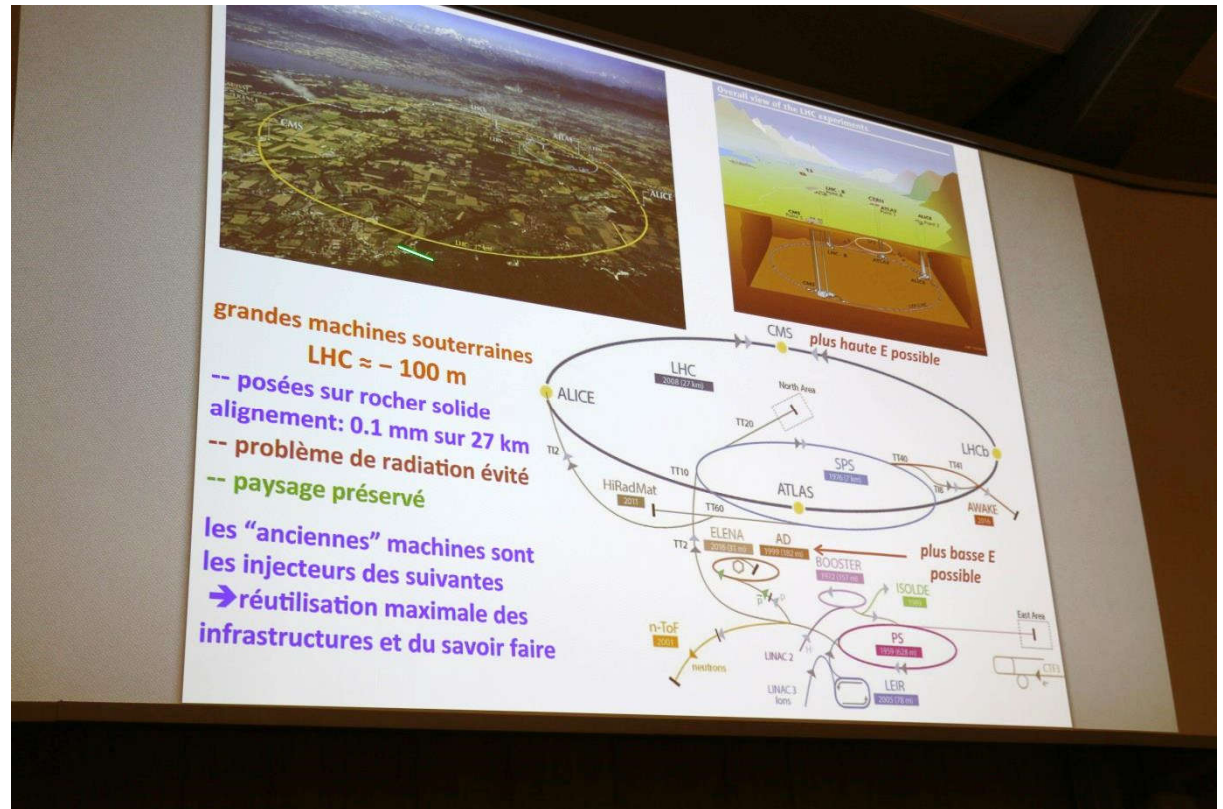
- 📁 Les **Vendredi 19 et Samedi 20 Janvier 2018** nous avons eu l'opportunité pendant l'arrêt du LHC pour maintenance de visiter le centre une fois de plus
- 📁 Tout s'est bien passé, même le temps a été avec nous

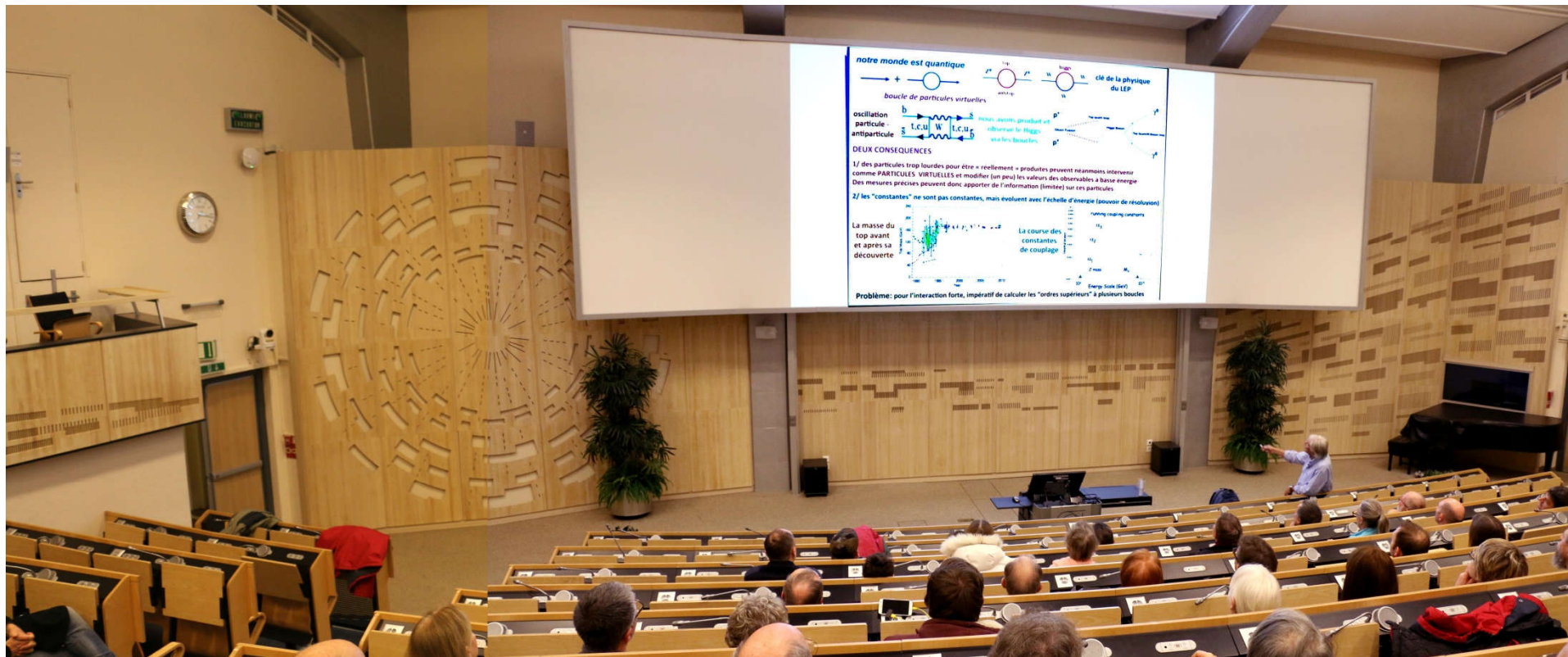


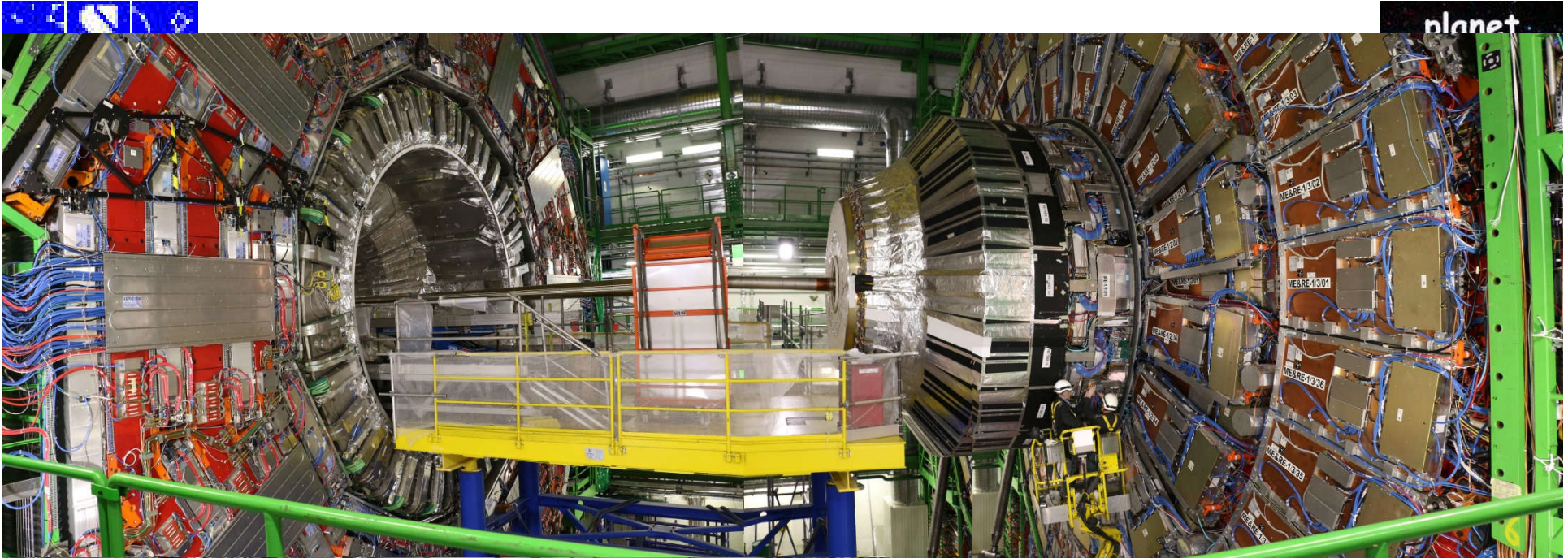


# VISITE VEGA/SAF JANV. 2018 OBSERVATOIRE DE GENÈVE







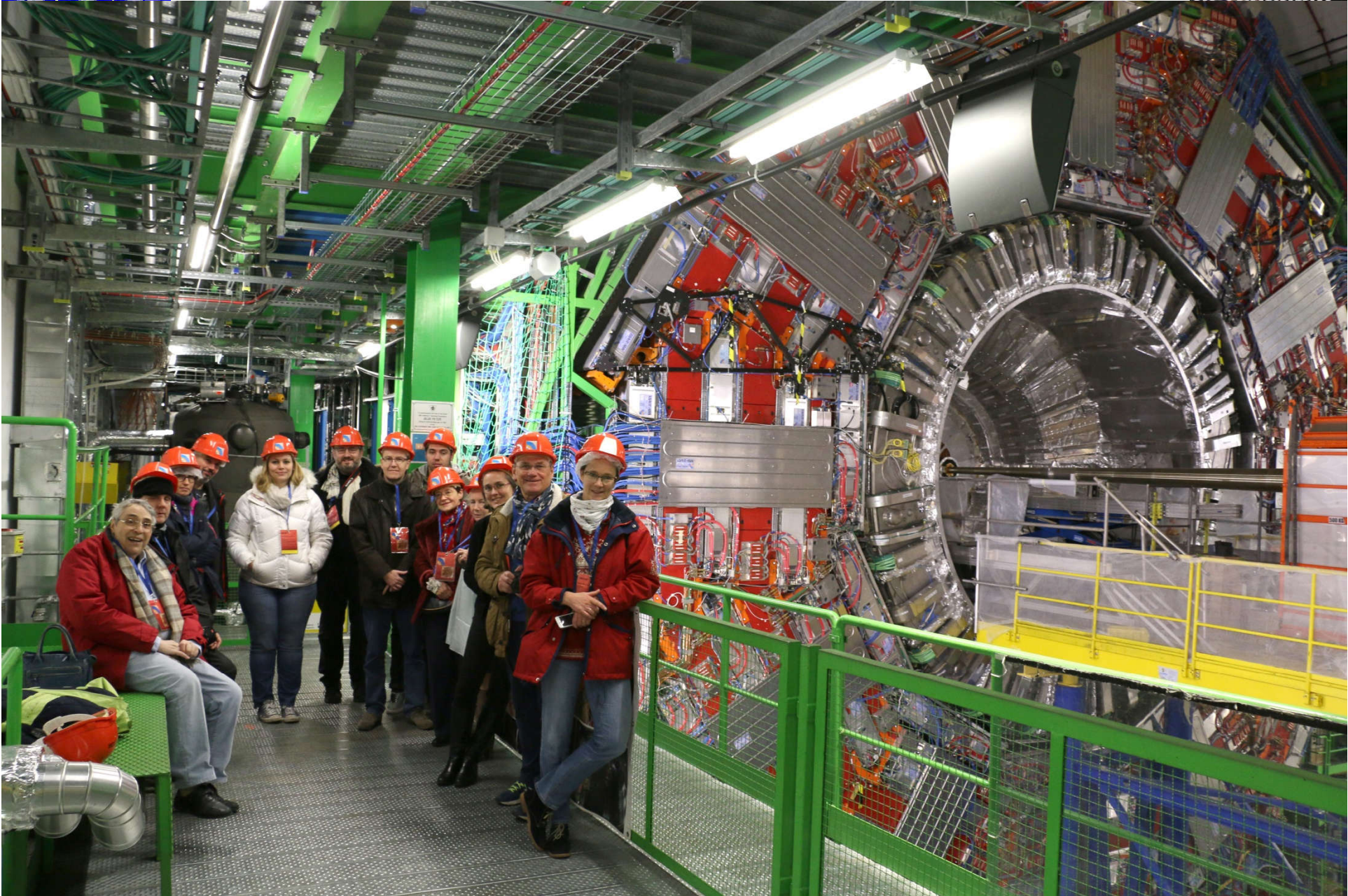


**CMS DETECTOR**  
Total weight 14,000 tonnes  
Overall diameter 13.0 m  
Overall length 28.7 m  
Magnetic field 3.8 T

**STEEL RETURN YOKE**  
33,000 tonnes

**CRYSTAL ELECTRONICS**

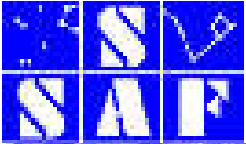


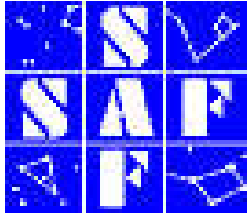




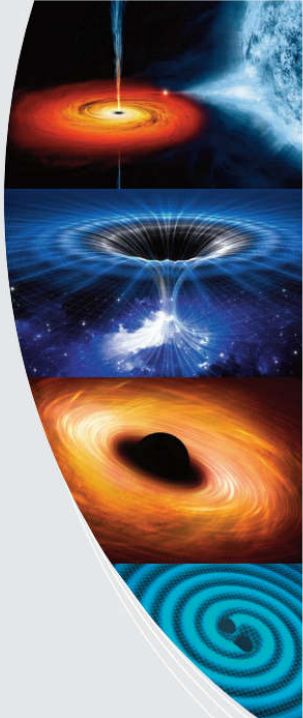








# Académie des Sciences TN



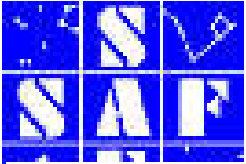
## Les trous noirs : leur nature, et leur rôle en physique et en astrophysique

13 février 2018 de 14h30 à 16h45  
Grande salle des séances de  
l'Institut de France  
23, quai de Conti, 75006 Paris

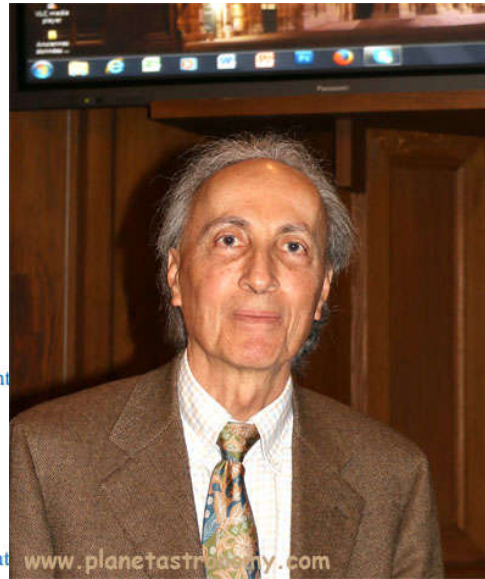
Les trous noirs sont une des prédictions les plus novatrices de la théorie de la Relativité Générale d'Einstein. Il a fallu une cinquantaine d'années de développements théoriques, et d'observations astronomiques, pour commencer à appréhender leur signification physique, et pour comprendre comment ils sont formés lors de l'évolution des étoiles, et des galaxies. Les trous noirs jouent aujourd'hui un rôle crucial non seulement en astrophysique mais aussi en physique des particules et en particulier dans les théories essayant d'unifier la Relativité Générale et la Physique Quantique.

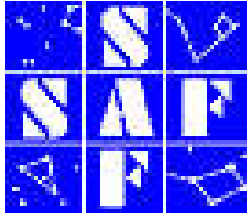
Après avoir rappelé l'histoire et la nature des trous noirs, la conférence expliquera le rôle qu'ils jouent en physique et en astrophysique, et présentera les observations actuelles et futures dont ils sont l'objet.





- 14:30 **Ouverture de la conférence-débat**  
Sébastien CANDEL, président de l'Académie des sciences  
Catherine BRÉCHIGNAC, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences
- 14:40 **Les trous noirs : une introduction**  
Thibault DAMOUR, Académie des sciences, Institut des Hautes Etudes Scientifiques, Paris
- 15:00 Discussion.
- 15:10 **Trous noirs quantiques**  
Pierre VANHOVE, Institut de physique théorique, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, Saclay
- 15:30 Discussion.
- 15:40 **L'évolution des trous noirs et leurs galaxies hôtes**  
Marta VOLONTERI, Institut d'Astrophysique de Paris
- 16:00 Discussion.
- 16:10 **Observer les trous noirs : une nouvelle astrophysique**  
Éric GOURGOLHON, Observatoire de Paris, Meudon
- 16:30 Discussion
- 16:40 Discussion générale et conclusion





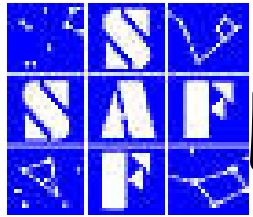
# La dernière conf SAF





**CONFÉRENCE MENSUELLE SAF PARIS  
CLAUDIE HAIGNERÉ 12 JANVIER 2018**

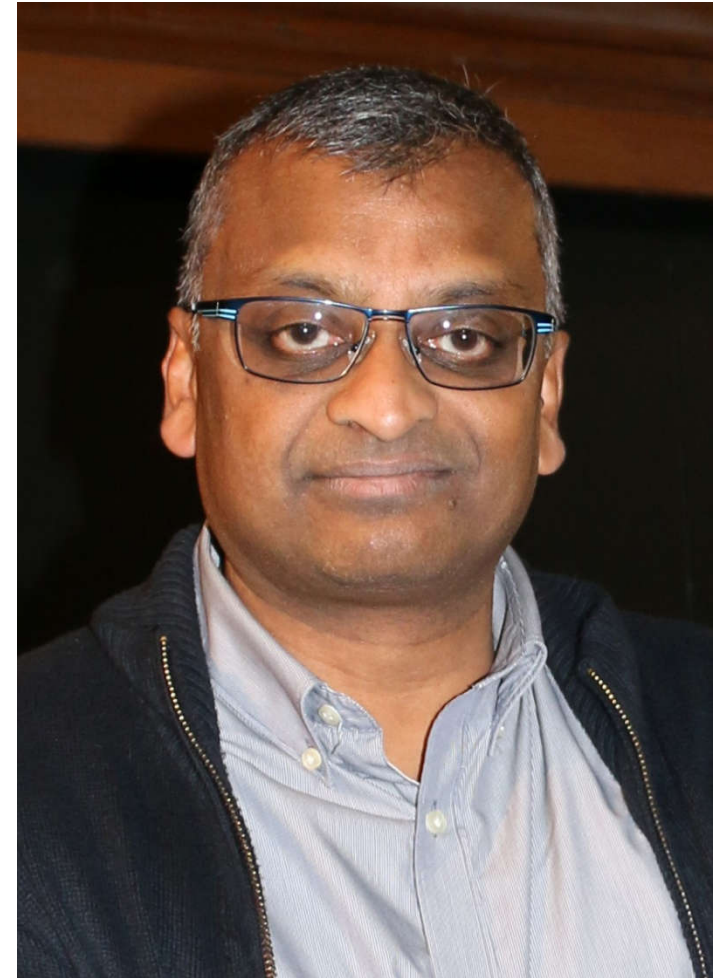


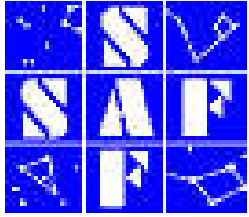


# LA PROCHAINE CONF SAF



- 📖 Nous recevrons :
- 📖 Alain DORRESOUDIRAM  
Astronome Observatoire de Paris  
Meudon
- 📖 Son thème : **à la recherche de  
la Planète IX**
- 📖 Y a t il une planète super Terre  
ou mini Neptune aux confins de  
notre Système Solaire ??
- 📖 Réservations à partir du 17  
Février 9H00
- 📖 Il y aura une liste d'attente si  
nécessaire





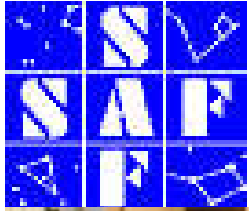
📁 Les dernières conférences et news

📁 Elles sont disponibles sur le site de la commission :

<http://www-cosmosaf.iap.fr/>

et sur [www.planetastronomy.com](http://www.planetastronomy.com)

📁 Les conférences mensuelles sont maintenant filmées en vidéo et disponibles sur Internet.



# La dernière réunion

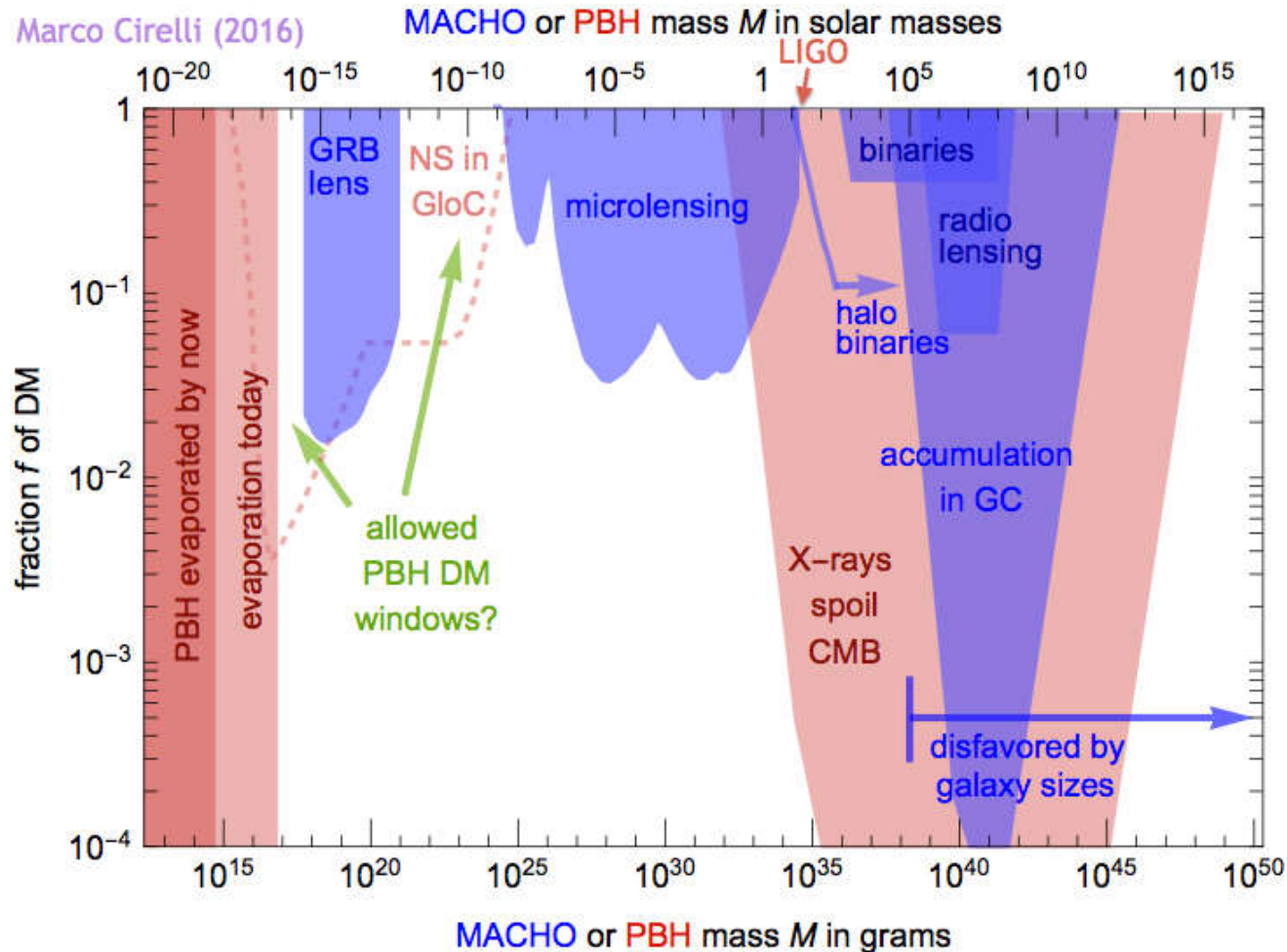
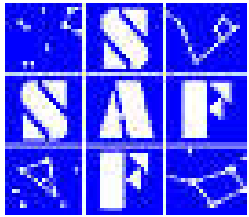


À LA RECHERCHE DE LA MATIÈRE NOIRE

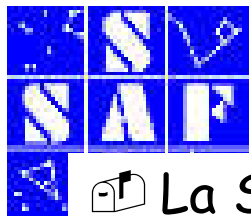
Compte Rendu disponible et texte à :

<http://www.planetastronomy.com/special/2018-special/16dec/Cirelli-SAF.htm>





Ces PBH auraient été créés au début de l'Univers, ce sont des TN minuscules, quantiques. Ces mini trous noirs proviendraient de cette époque reculée, l'idée vient en partie de S Hawking et J Carr de Cambridge. On pense aussi qu'ils auraient un lien avec les ondes gravitationnelles. Ligo/Virgo seraient ils en train de les voir ? Ces trous noirs correspondraient aux fluctuations quantiques présentes dans l'Univers primordial. Certains pensent qu'ils pourraient être un bon candidat pour la matière noire. Hypothèse très controversée. (voir Pour la Science)



# LES COURS DE LA SAF



La SAF organise tous les ans :

Des cours de cosmologie donnés par **Jacques Fric** vice Président de la commission de cosmologie

les **Mardis de 18H30 à 19H30** au siège rue Beethoven

voici le programme :

Cours sur l'histoire et la philosophie des sciences à propos de la solution du corps unique à symétrie sphérique en relativité générale. Cas du système solaire et du trou noir.

\* **Mardi 9 janvier 2018**: Einstein- Schwarzschild- Eddington: (1915-1920) "Félicité et Abomination"

\* **Mardi 16 janvier 2018**: L'accueil en France de la théorie :1920-1922 Académie des sciences -Le Collège de France -Einstein-Painlevé- Langevin: "La foire d'empoigne"

\* **Mardi 23 janvier 2018**: Lemaître est arrivé ...(1932-1933) "Et la lumière fût"

\* **Mardi 30 janvier 2018**: 1950- 1960 et +: Finkelstein- Sygne-Kruskal- Oppenheimer - Kerr- Hawking- Carter : "La maturité"



Un de nos membres, **Stéphane Mihajlovic** propose d'introduire certaines notions de math liés à ces problématiques : 4 thèmes au choix :

## I- Les systèmes de particules matérielles en interaction gravitationnelle:

- 1) Champs et potentiels, cas du champ gravitationnel newtonien
- 2) Les équations de la dynamique (newtonienne)
- 3) Applications diverses: systèmes binaires, effets de marée, viriel, polhodie...

## II- Éléments de relativité restreinte (RR) et prélude à la relativité générale

- 1) Transformation de Lorentz et géométrie de Minkowski
- 2) La dynamique énergétique de la RR
- 3) Applications et introduction aux théories métriques de la gravitation

## III- Comprendre le formalisme mathématique de la RG

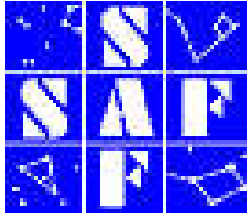
- 1) Algèbre linéaire: les tenseurs objets algébriques
- 2) Les tenseurs du point de vue du calcul différentiel
- 3) Applications en RR et RG

## IV- Aperçu de la mécanique de Lagrange et de Hamilton


- 1) Les équations de Lagrange et les principes variationnels
- 2) Le formalisme hamiltonien
- 3) Applications en astrodynamique ou/et en mécanique quantique

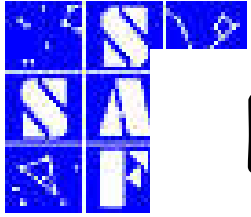
Remarque: les thèmes I et II ne nécessitent pas plus de prérequis que le niveau de terminale scientifique démarrer et traiter les exercices proposés.  
Les thèmes

III et IV sont un peu plus poussés. Ils peuvent néanmoins être conservés puisque je peux toujours reprendre les bases au fur et à mesure mais en contrepartie, le contenu du thème s'en trouvera limité.



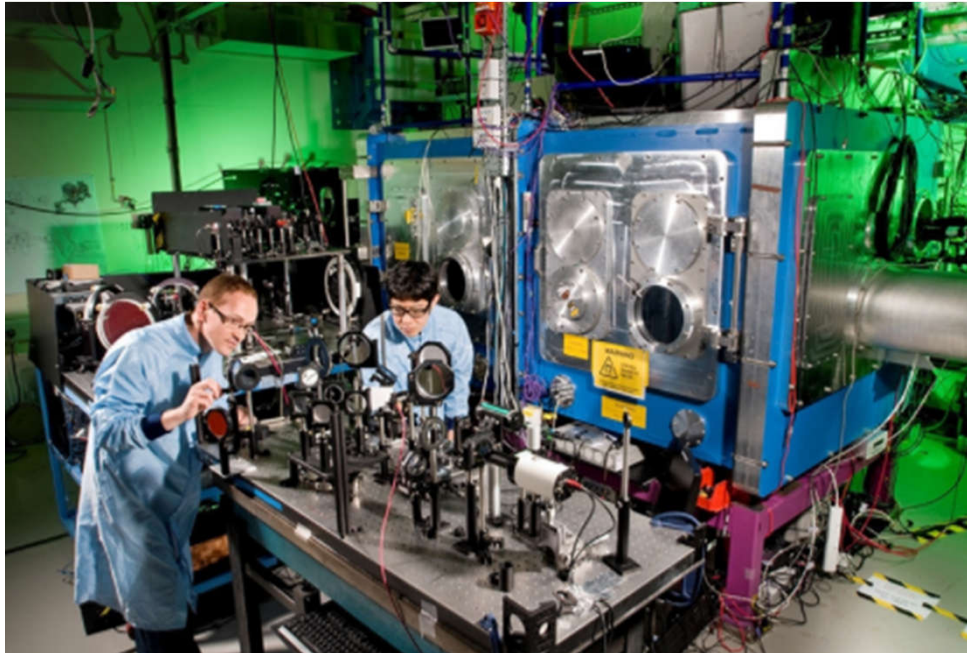
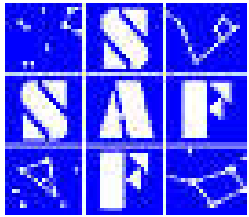
# ACTUALITÉS COSMOLOGIQUES

 Quelques évènements importants ont marqué la période depuis notre dernière réunion, en voici quelques uns.



# DES MINIS GRB EN LABO!

- 📖 Les sursauts gamma (ou GRB) sont des flash très énergétiques de rayonnement gamma.
- 📖 Il y a principalement deux causes :
  - 📖 • des étoiles très massives qui s'effondrent, généralement accompagnée d'un GRB et donne des sursauts "longs" ( $>2\text{sec}$ )
  - 📖 • ou des systèmes stellaires binaires (coalescence ou fusion) comportant soit une étoile à neutrons soit un trou noir accompagnés de sursauts "courts" ( $<2\text{ sec}$ ).
- 📖 Les émissions de GRB sont très directives et relativistes.
- 📖 Généralement ils proviennent de galaxies lointaines ou très lointaines.
- 📖 Ces émissions seraient constituées de matière (électrons) et d'antimatière (positrons).
- 📖 Ce sont des scientifiques de l'Université de Belfast qui ont recréé en laboratoire le processus de formation de mini GRB, à savoir ceux émis par un TN.

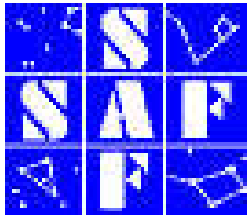


<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.119.185002>

Et

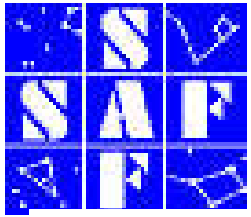
<http://www.qub.ac.uk/News/Allnews/QueensUniversityscientistunlocksgammarayburstssecrets.html>

- 📖 Comment ont-ils fait ?
- 📖 Je dois avouer que je n'ai pas tout compris
- 📖 D'après ce que l'on sait, ils ont utilisé une source d'électrons/positrons générée à partir d'un laser hyper puissant.
- 📖 Le plus puissant existant au monde, le laser GEMINI du Rutherford Appleton Laboratory.
- 📖 Ils ont dirigé le faisceau de ce laser pendant un temps très court sur une cible ce qui aurait généré cette source équivalente à l'émission d'un mini GRB accompagnée de puissants champs magnétiques.
- 📖 Pour plus de détails voir les articles d'origine.



# À LIRE





📅 PROCHAINES RÉUNIONS COSMOLOGIE :

📅 **Samedi 14 Avril** ; avec **Philippe Salome** qui nous parlera de radioastronomie.

📅 **Samedi 16 Juin** : **Denis Gialis** nous entretiendra d'un sujet général de cosmologie autour du BB

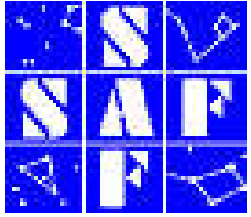
📅 **Samedi 13 Octobre** : **Pierre Vanhove** CEA sur les trous noirs quantiques

📅 **Samedi 15 Décembre** : à définir

📅 Merci de proposer des thèmes et conférenciers


📅 PS : mes excuses auprès de Patrick Hoffmann





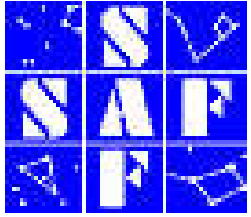
# Nous recevons aujourd'hui



 **Olivier Laurent** thésard en astrophysique au CEA et un Post-doc au Max Planck Institute de Munich, il nous présente :

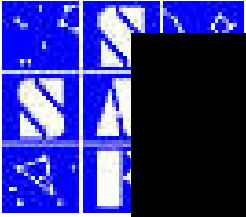
 **LES EFFETS DE LA GRAVITATION SUR LE TEMPS**





# L'observatoire de Jaipur Inde





# MERCI DE VOTRE ATTENTION

Cosmic Spheres of Time

