

SAF-Commission de COSMOLOGIE

Réunion du 17 Mai 2014



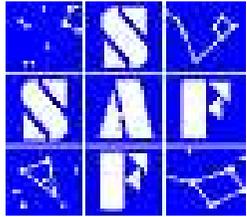
★ Panorama de la région d'Orion, (© Terry Hancock)



LE CALENDRIER



Cassini Huygens , 10 ans de mission autour de Saturne et Titan	Théâtre R Manuel Château de Plaisir (Yvelines)	Jean Pierre Lebreton ESA CNRS resp mission Cass-Huygens	Samedi 24 Mai 20H30 entrée libre renseignements
Sociologie des populations de galaxies	IAP, 98 bis Boulevard Arago 75014 Paris - M° St Jacques ou Denfert-Rochereau	Damien Leborgne IAP	Mardi 3 Juin 19H30 entrée libre amphi H Mineur il faut réserver par Internet
Atmosphère et habitabilité des exoplanètes	Bureau des longitudes ENS 45 rue d'Ulm Paris salle Dussanne	Franck Selsis Obs de Bordeaux	Mercredi 4 Juin 14H30 entrée libre
La protection du ciel et de l'environnement nocturnes	Conférences mensuelles de la SAF FIAP 30 rue Cabanis 75014 Paris salle Bruxelles (métro Glacière) cafétéria, parking facile	Jean Michel Lazou administrateur de l' ANPCEN .	Mercredi 11 Juin 20H30 entrée libre (200 places) 01 42 24 13 74 saf.secretariat@wanadoo.fr (attention un système de réservation à partir de Septembre)
Les rencontres de la SAF, autour d'un livre : "Ce que disent les étoiles"	SAF 3 rue Beethoven Paris 16	Danielle Briot Astrophysicienne Obs de Paris	Vendredi 13 Juin 18H30 entrée libre mais il faut s'inscrire (nbre sièges limité) 01 42 24 13 74



 **Conférence**
par Jean-Pierre LEBRETON
Directeur de recherche au CNRS
Responsable ESA de la mission Cassini-Huygens
Organisée par l'association d'astronomie V.E.G.A.

10 ans autour de Saturne



20h30
Entrée libre

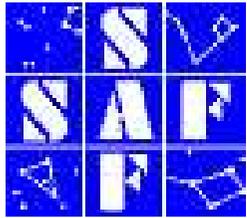
Samedi 24 mai

Théâtre Robert Manuel - Château de Plaisir
Renseignements : DAC 01 30 79 63 20
Association V.E.G.A. : 06 07 03 00 60 ou asso.vega@planetastronomy.com

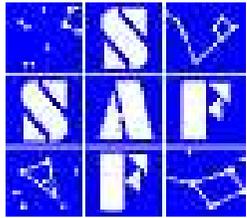
Avec le soutien des associations Lecture & Dialogue et Loisirs & Culture

© 2014 V.E.G.A. - 10 ans autour de Saturne - mai 2014





Les simulations d'explorations martiennes sur Terre	conférences <u>du CIS</u> à TELECOM PARIS TECH - 46 rue Barrault -75013 PARIS (amphithéâtre ÉMERAUDE)	Alain Souchier association Planète Mars	Lundi 16 Juin 19H30 participation 5 € pour les non adhérents
Comprendre Mars pour comprendre la Terre dans le cadre des mardis de l'espace.	Café du Pont Neuf 14 Quai du Louvre Paris 1er	F Rocard CNES et Ph Lognonné IPGP	Mardi 17 Juin 19H30 consommation 6 à 10€
Philae, l'atterrisseur de Rosetta	<u>Musée de l'Air et de l'Espace</u> Le Bourget	Alejandro Blazquez CNES	Samedi 21 Juin 14H00 entrée gratuite
Rosetta à la recherche de nos origines	Palais de la Découverte Av F Roosevelt Paris 8	François Raulin CNRS LISA	Samedi 28 Juin 15H00



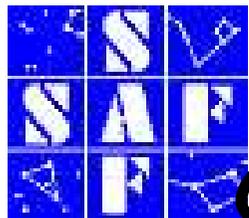
LA PROCHAINE CONFÉRENCE SAF

11 Juin	Jean-Michel Lazou administrateur ANPCEN*	La protection du ciel et de l'environnement nocturnes*	
---------	---	---	---



- * Programme des conférences SAF:
<http://www.planetastronomy.com/special/SAF/conf-mens.htm>

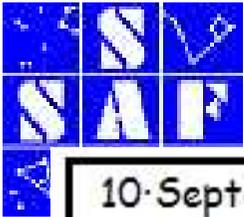


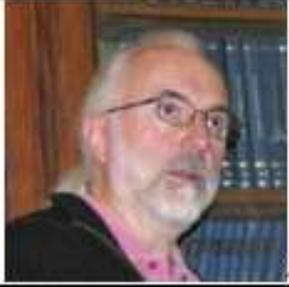


LA NOUVELLE SAISON DES CONFÉRENCES MENSUELLES SAF



- ★ DES NOUVEAUTÉS :
- ★ On démarre à **20H00**, ouverture des portes à 19H30
- ★ Suite au succès de plus en plus important , **il faudra réserver** par Internet sur le site de l'agenda (en cas de difficulté par téléphone à la SAF) ou si rien ne marche, par e-mail : reservation@planetastronomy.com
- ★ En novembre , ce ne sera pas le deuxième mercredi à cause de Rosetta dont l'atterrisseur devrait se poser sur la comète à cette date là



10·Septembre	Francis· <u>ROCARD</u> ·↵ Directeur·de·l'exploration· spatiale·au·CNES·✕	La·mission· <u>Rosetta</u> ·vers·la· comète· <u>C-G</u> ·↵ En·prélude·à·la·grande· manifestation·concernant· l'atterrissage·de·Philae·✕	
8·Octobre	Roger· <u>FERLET</u> ·↵ Astrophysicien· <u>IAP</u> ·✕	À·la·découverte·de·mondes· ^o · nouveaux·:·les·exoplanètes·✕	
19·Novembre (et·non·pas·le 12·à·cause·de <u>Rosetta</u> ·o!)	François· <u>FORGET</u> ·↵ Planétologue·;·Institut·Pierre· Simon·de·Laplace·✕	Pluton·et·la·mission·New· Horizons·✕	
10·Décembre	Thierry· <u>LASSERRE</u> ·↵ Physicien·CEA·DSM/ <u>IRFU</u> · Service·de·la·physique·des· particules·✕	Le·monde·étrange·des· neutrinos·✕	



du samedi 8 au lundi 10 novembre

Rencontres du ciel et de l'Espace

- Cité des sciences et de l'industrie. Centre des congrès (accès payant)

Le plus important rendez-vous des passionnés et des curieux de la communauté astronomique, professionnelle et amateur, en Europe propose 150 conférences, tables rondes, forums ou ateliers pour satisfaire la curiosité d'un large public. Cet événement donne à découvrir la plus grande galerie marchande consacrée à l'astronomie, et valorise par des expositions, des présentations, la contribution des acteurs scientifiques et industriels dans le développement de nos connaissances.

Renseignements sur <http://citanet.fr/RCE/default.aspx>

lundi 10 ou mardi 11 ou mercredi 12 novembre

Événement en direct : on se pose sur la comète !

Le jour et l'heure de l'atterrissage dépendent de l'évolution de la mission. Renseignements sur cite-sciences.fr

- Cité des sciences et de l'industrie (entrée libre)

Venez admirer en direct les premiers paysages vus depuis le sol de la comète Churyumov-Gerasimenko et vous informer des premiers résultats scientifiques retransmis par la sonde. Une occasion à ne pas manquer pour découvrir les instruments embarqués à bord qui permettent une telle prouesse. Une opportunité aussi pour assister au déroulé de la séquence d'atterrissage et pour en savoir plus sur l'histoire de l'observation des comètes. Nous recueillerons à chaud les premières réactions des membres de la mission.

Avec des images en direct du centre de contrôle de l'Esa (Esoc), à Darmstadt (Allemagne), en présence ou en liaison avec des membres de la mission Rosetta, des astronomes, des astrophysiciens.

Seance proposée et animée par Gilles Dawidowicz, Société astronomique de France.

- musée de l'Air et de l'Espace du Bourget (entrée libre)

Des images de l'événement, diffusées en direct ou en léger décalé en fonction du jour et de l'heure de l'atterrissage sur la comète.

Renseignements sur <http://www.museeairespace.fr/>

► La mission Rosetta se poursuivra jusqu'en août 2015. D'autres rendez-vous seront pris.

Atterrissage en direct à la Cité des Sciences

10; 11 ou 12 Novembre



Palais de la découverte

Avenue Franklin-Roosevelt - 75008 Paris
M Champs-Élysées Clemenceau ou Franklin-Roosevelt
M Invalides (ligne C)
M 28, 42, 52, 63, 72, 80, 83, 93
palais-decouverte.fr

Cité des sciences et de l'industrie

30, avenue Corentin-Cariou - 75019 Paris
M Porte de la Vilette
M 139, 150, 152, 249 M 13
cite-sciences.fr

Musée de l'Air et de l'Espace

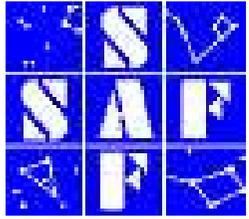
Aéroport de Paris - Le Bourget - 93350 Le Bourget
M 350, 152, 148
M B (Le Bourget), puis M 152
museeairespace.fr



les conférences

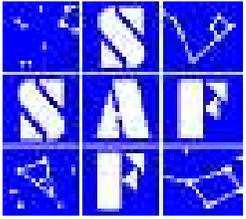
La mission ROSETTA

programme des manifestations 2014

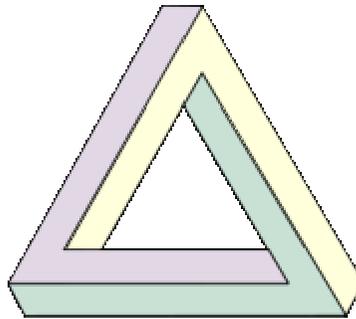


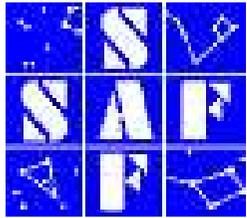
Autres dates à retenir

- ★ Les prochaines commissions de cosmologie:
 - 24 Mai journée des commissions de la SAF à Meudon toute la journée



* ACTUALITÉS DE LA COMMISSION

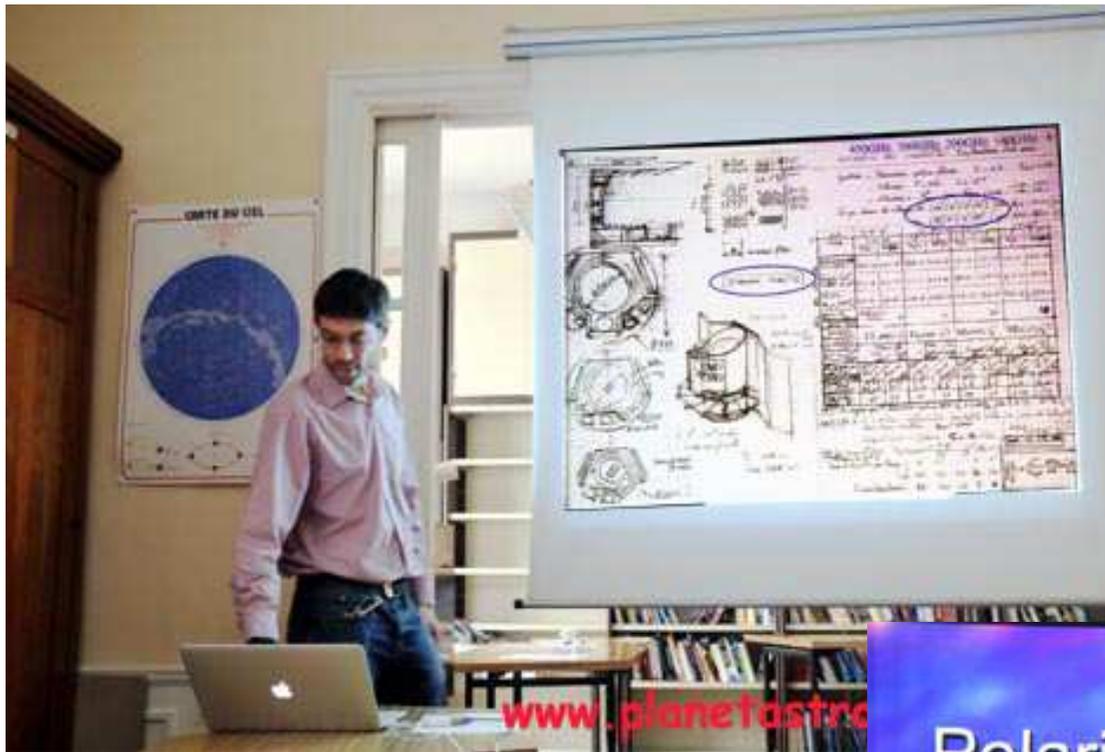




NOTRE DERNIÈRE RÉUNION



- ★ Michel PIAT de l'APC nous a parlé de la polarisation des anisotropies du CMB
- ★ CR sur <http://www.planetastronomy.com/special/2014-special/15mar/Piat-cosmo-SAF.htm> et sur
- ★ <http://www-cosmosaf.iap.fr/>



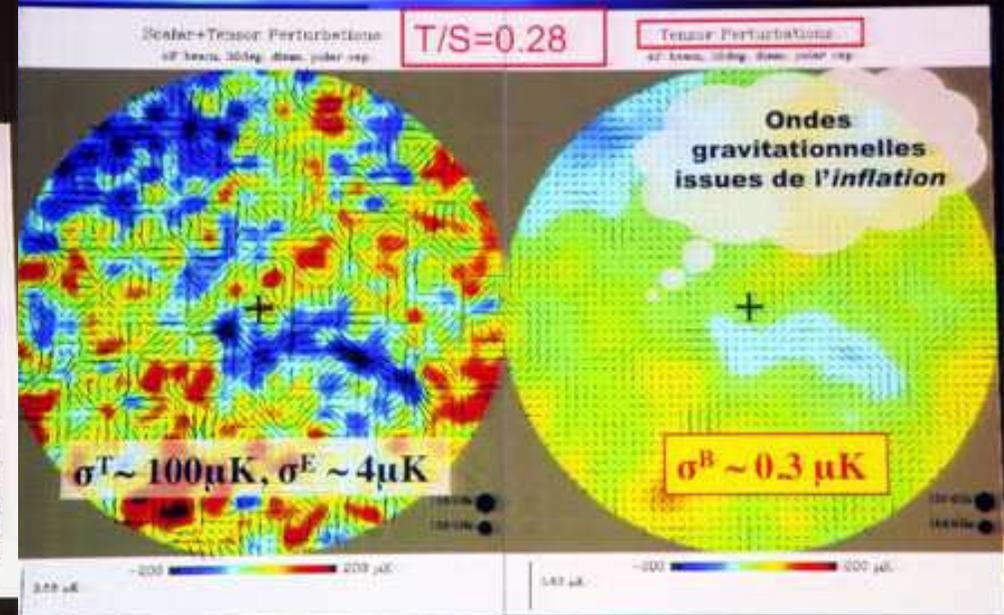
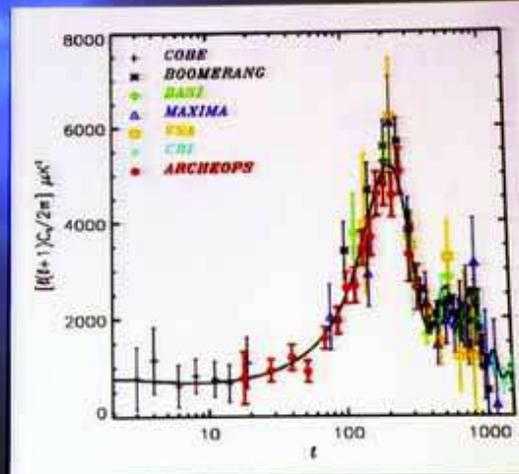
www.planetastr

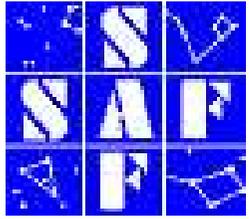
Polarisation du CMB

Résultats des expériences ballons (~2002)

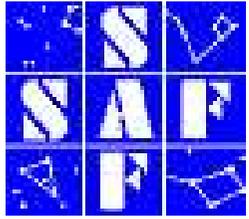
Le 1^{er} pic est clairement visible!

- ✓ $\Omega_{\text{tot}} = 1.00$
- ✓ $\Omega_{\Lambda} = 0.70$
- ✓ $\Omega_b h^2 = 0.020$
- ✓ $H_0 = 70$
- ✓ $n = 1.00$
- ✓ $Q = 18 \mu\text{K}$
- ✓ $\tau = 0$

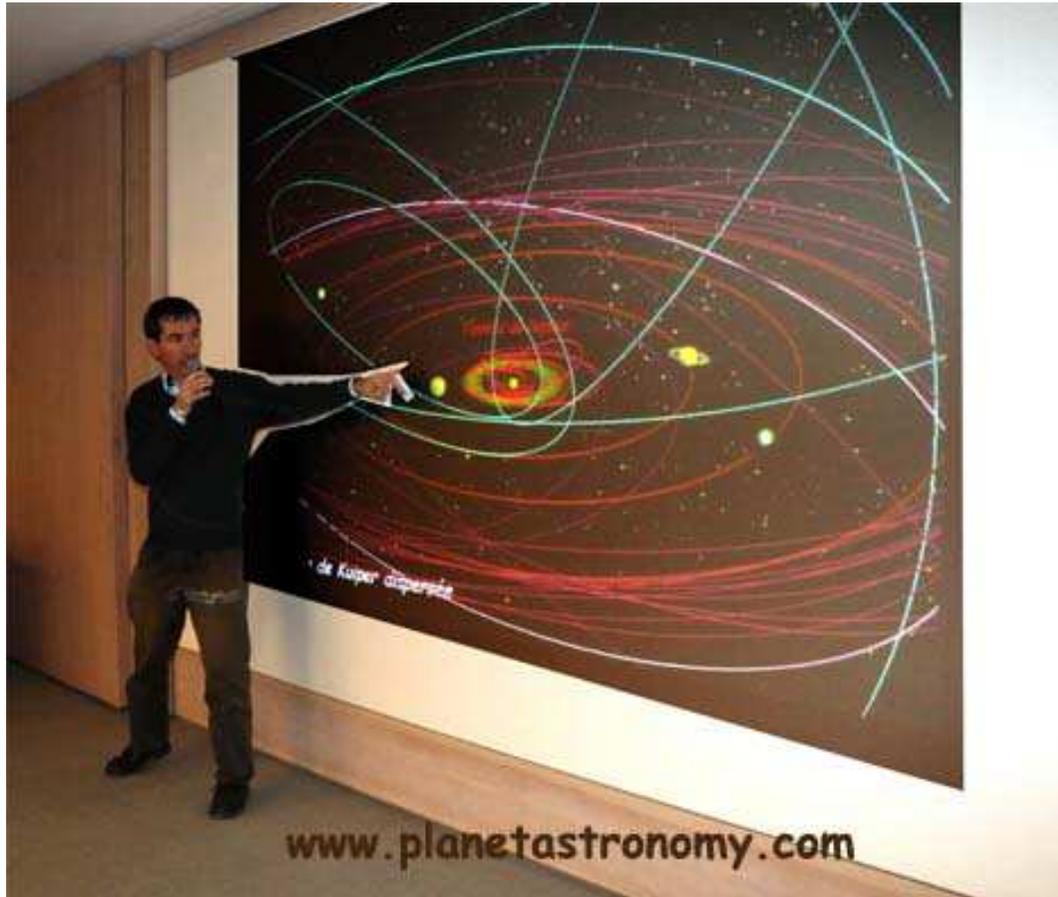




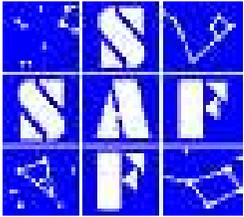
- ★ Les dernières conférences et news
- ★ Elles sont disponibles sur le site de la commission :
<http://www-cosmosaf.iap.fr/>
et sur www.planetastronomy.com
- ★ Les conférences mensuelles sont maintenant filmées en vidéo et disponibles sur Internet.

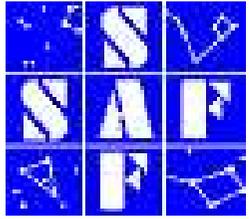


LA DERNIÈRE CONF SAF



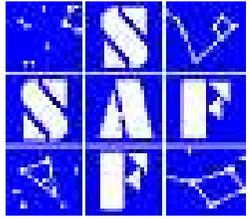
★ Nicolas Biver nous a tout dit sur les comètes.



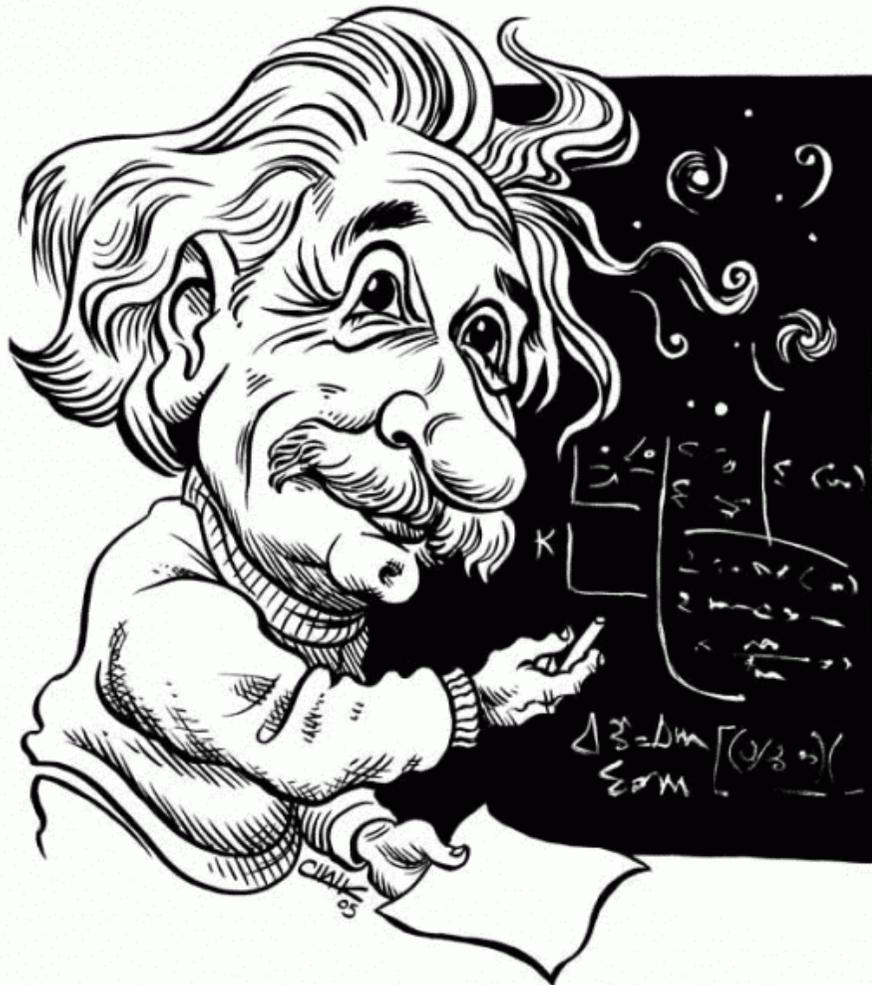


ACTUALITÉS COSMOLOGIQUES

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

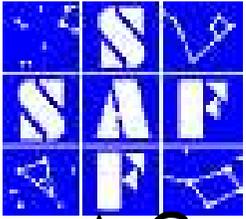


ONDES GRAVITATIONNELLES : UNE AVANCÉE FONDAMENTALE!

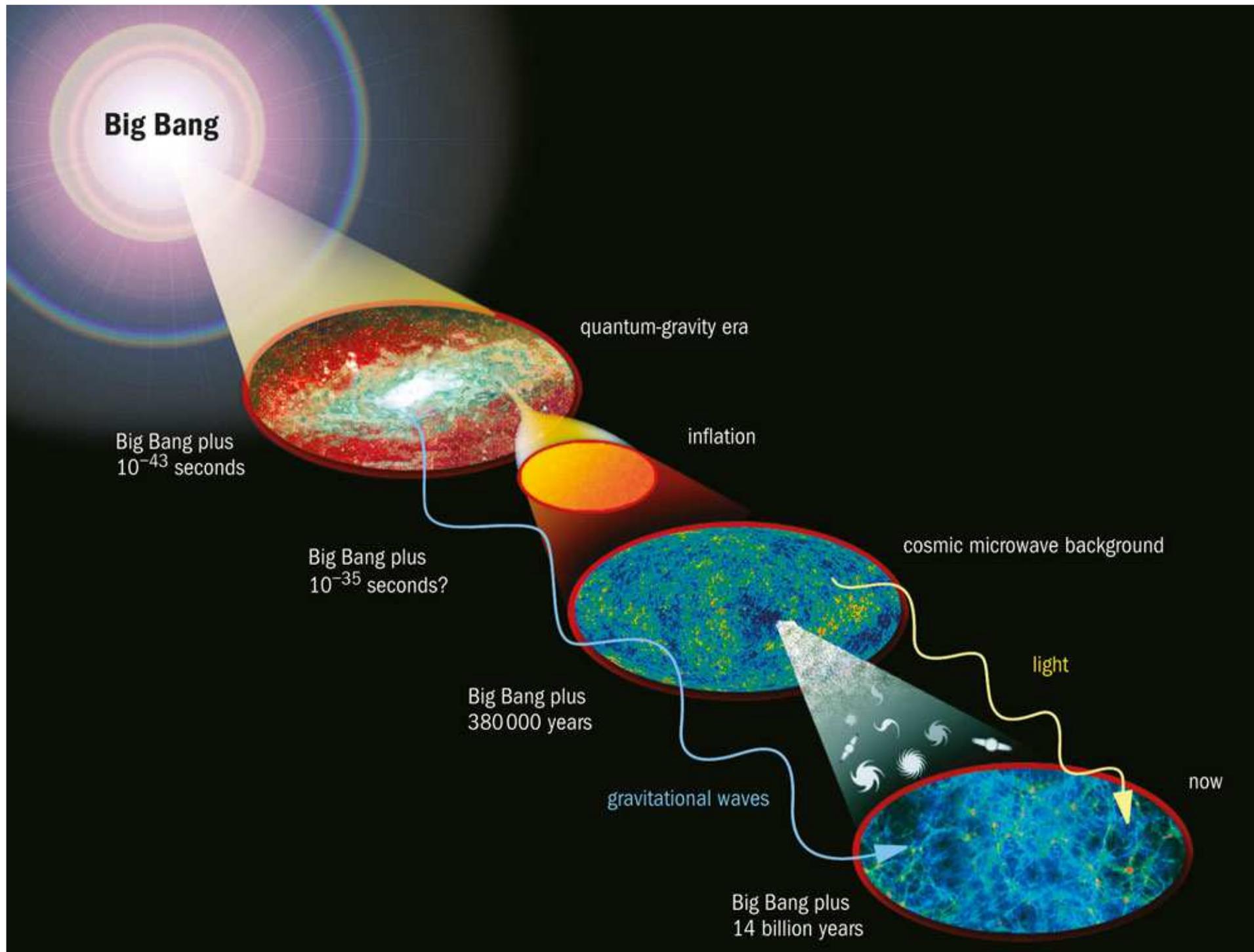


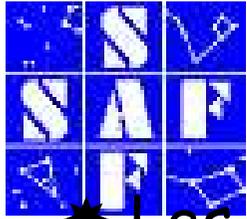
- ★ Albert avait prédit l'existence d'ondes gravitationnelles que l'on n'avait pas encore détectées, et bien, il semble (à confirmer encore bien sûr) que cela soit fait.

- * La masse courbe l'espace : voir Einstein
- * Mais que se passe t il si cette masse bouge?
- * La courbure de l'espace va se propager sous forme d'ondulations
- * Des ondes gravitationnelles qui se propagent à la vitesse de la lumière.
- * Ces vibrations sont minuscules et ne peuvent avoir une chance d'être détectées si elles correspondent à une masse en mouvement énorme : trou noir, univers au moment du BB ...

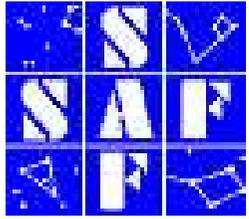


- ★ On pense que l'Univers primordial a été parcouru d'ondes gravitationnelles (OG), **ces ondulations de l'espace temps** prévues par Albert Einstein dans sa théorie de la Relativité Générale en 1915.
- ★ Ces ondes sont très difficiles à détecter, car, elles interagissent encore moins que les neutrinos avec la matière.
- ★ Pourtant, **elles laissent une trace dans le CMB** en polarisant une partie de sa lumière. Ce sont ces traces qui auraient été détectées.
- ★ Si cela s'avérait vrai, cela serait une preuve irréfutable de la période d'inflation.
- ★ Ce sujet a été très heureusement abordé il y a quelques jours en commission de cosmologie de la SAF; quel hasard n'est ce pas?



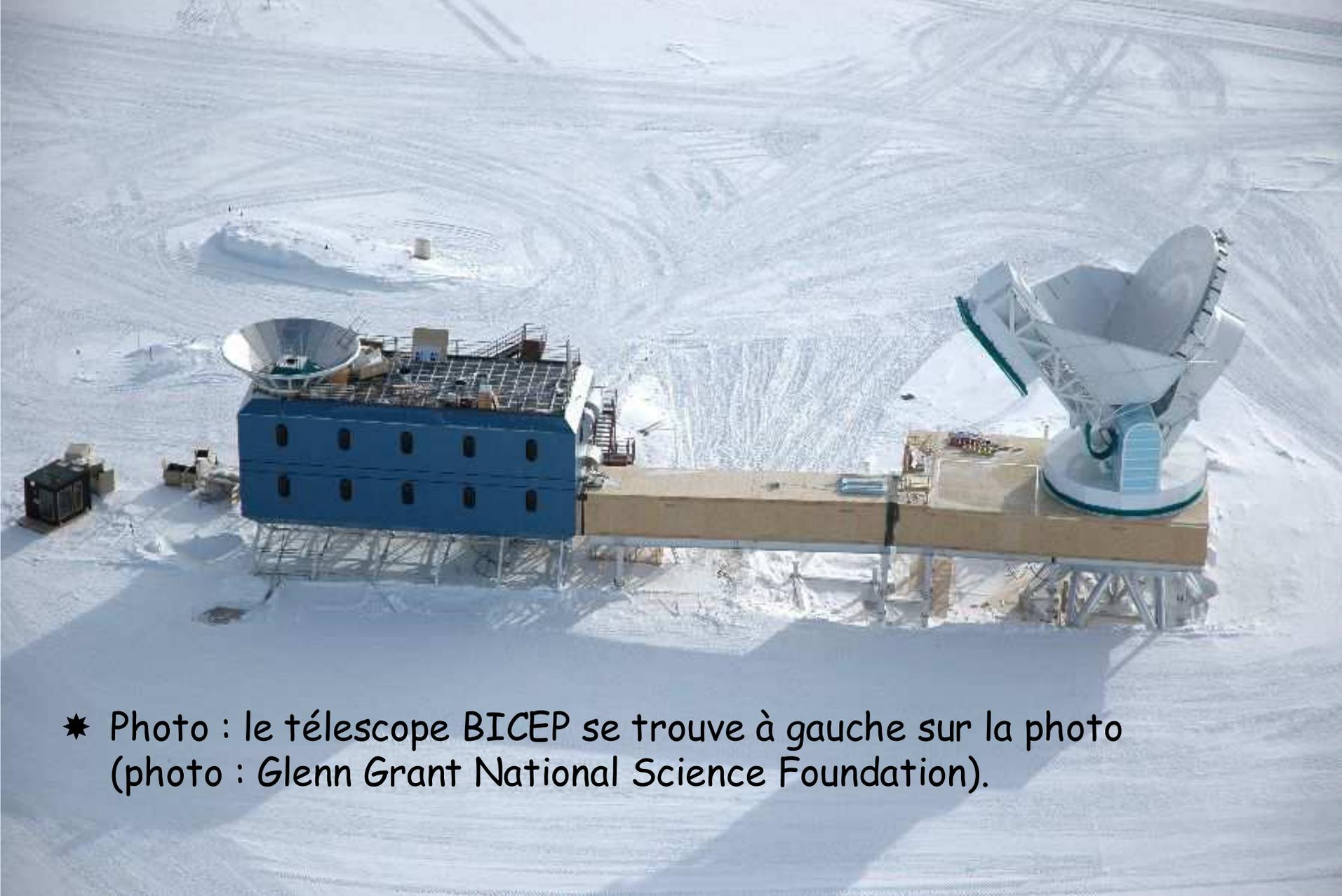


- ★ Les théories prédisent qu'au moment de ce BB, en fait pendant une courte période appelée **inflation**, des ondulations de l'espace-temps se produiraient : ces fameuses ondes gravitationnelles perturberaient une partie de la transmission lumineuse en polarisant (en orientant les photons dans une direction bien particulière, que l'on appelle **le mode B**) une partie de celle-ci (10% approximativement).
- ★ Cette polarisation provoquerait une sorte de « tourbillon » pour certains photons.
- ★ Une analogie : lancer un caillou dans une étendue d'eau : vagues qui se propagent. Seulement ces « vagues » sont infiniment petites et difficiles à détecter si bien que les physiciens s'intéressent plutôt à leur effet sur l'environnement (la lumière).



QU'AVONS NOUS TROUVÉ?

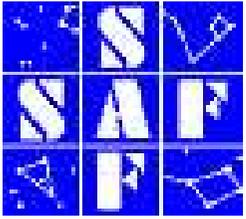
- ★ Il semble bien que pour la première fois on ait détecté la présence d'ondes gravitationnelles.
- ★ Une équipe principalement américaine vient de faire cette annonce.
- ★ Détection à partir du radio télescope en Antarctique **BICEP-2** (acronyme de . Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization)
- ★ Il aurait détecté un mode de polarisation particulier du rayonnement fossile CMB, nommé le mode B. Malgré un signal très faible, l'équipe de BICEP2 a néanmoins réussi à observer ce signal, qui trahirait ainsi la présence d'ondes gravitationnelles dans l'Univers primordial.



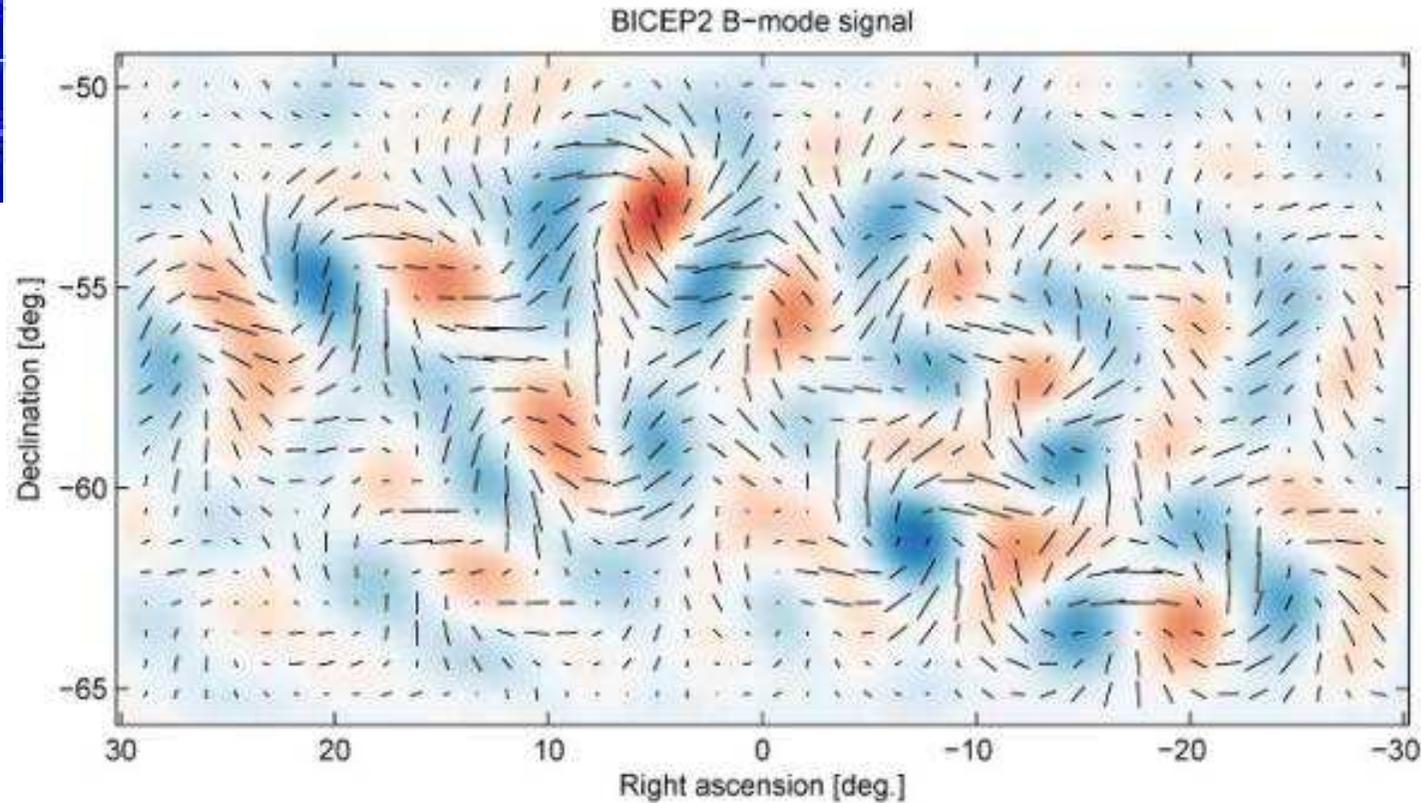
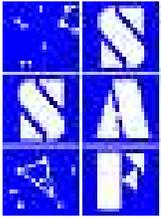
* Photo : le télescope BICEP se trouve à gauche sur la photo (photo : Glenn Grant National Science Foundation).



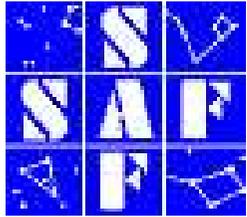
- * C'est une découverte majeure pour la cosmologie et le modèle du Big Bang. Le Nobel n'est pas loin!
- * Cette polarisation provoquerait donc une sorte de « tourbillon » pour certains photons.
- * Ce sont ces tourbillons que le radio télescope de l'Antarctique (pourquoi l'Antarctique, les astronomes ne sont pas maso? absence d'humidité en Antarctique, la vapeur d'eau absorbe les ondes submillimétriques, c'est à dire les micro ondes, et aussi, au Pôle Sud, on voit le même coin du ciel 24H/24) a détecté.
- * Ceux ci sont la signature de la présence de ces OG émises dans le passé.
- * Ces ondes ont été prévues par la RG d'Albert Einstein, elles sont liées à la déformation de l'espace-temps.
- * **Ce télescope BICEP est petit 26cm, mais comme dit l'autre, il fait le maximum !**
- * Il contient une dizaine de bolomètres refroidis (mais oui !) à température cryogénique.
- * Ces tourbillons ont traversé tout l'espace (et le temps) avant de nous atteindre, ils ont aussi certainement été déviés par des amas de galaxies, et les scientifiques ont dû éliminer toutes ces sources d'erreurs avant d'annoncer leurs résultats.



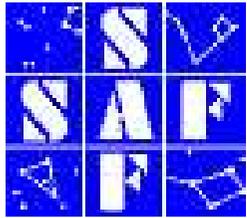
- ★ C'est une découverte majeure qui si elle est confirmée peut devenir nobélisable.
- ★ On attend maintenant avec impatience les derniers de résultats de Planck sur la polarisation du CMB avant la fin de l'année.
- ★ (je suppose que notre ami François Bouchet est au travail !!)



- ★ Le mode B de polarisation du CMB observé par le télescope BICEP2.
- ★ Les OG créent un motif dans la polarisation du rayonnement
- ★ Couleur = degré de courbure de ces motifs CW ou CCW, traits : sens de la polarisation



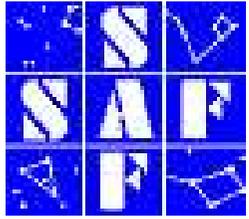
- ★ Numéro spécial Avril-Juin 2014.
- ★ Les mystères du cosmos du Big Bang aux trous noirs
- ★ Matière noire, énergie sombre, gravitation quantique, horizon des trous noirs, expansion, inflation... les cosmologistes en apprennent tous les jours davantage sur ces mystères de l'Univers. Mais les défis restants sont immenses : ils requièrent rien de moins qu'une nouvelle physique !



- ★ La preuve du Big Bang : le dossier de une de Sciences et Avenir
- ★ Un numéro indispensable pour tout comprendre sur les ondes gravitationnelles. Édito en vidéo de Dominique Leglu, directrice de la rédaction.
- ★ C'était un Graal de la physique qui se dérobaît depuis plusieurs décennies. Et les astronomes viennent de mettre la main dessus : des "ondes gravitationnelles" qui se sont formées une fraction de seconde après le Big Bang.
- ★ Ces ondes, formées une fraction de seconde après cet événement cataclysmique survenu il y a presque 14 milliards d'années, et à l'origine de toute la matière de l'Univers, sont une découverte historique qui confirme à la fois la relativité générale et la phase d'Inflation de l'Univers, pilier du Big Bang.
- ★ DVD sur Einstein
www.planetastronomy.com



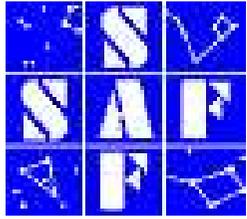
- ★ Le proton, un problème de taille
- ★ Quel volume la charge électrique du proton occupe-t-elle ? Deux expériences récentes, fondées sur des méthodes distinctes, ont livré des valeurs précises... mais incompatibles ! Le prélude à de futures découvertes fondamentales ? Dans ce numéro, les auteurs de ces expériences expliquent comment elles ont été réalisées, leurs résultats et leurs enjeux.
- ★ Un numéro qui inaugure aussi une nouvelle formule, enrichie en réflexions et débats sur les questions de science et société, avec de nouvelles rubriques - et toujours les articles de synthèse qui ont fait de Pour la Science une référence. Encore plus agréable à lire et à feuilleter, avec une couverture plus lisible, cette formule saura mieux répondre à vos attentes.



PROCHAINES RÉUNIONS



- ★ Prochaine réunion : à la rentrée
- ★ Conférencier à déterminer



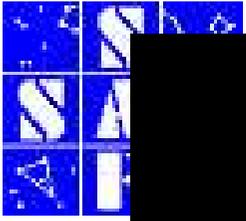
NOUS RECEVONS AUJOURD'HUI



Rémy LESTIENNE, Physicien

Il nous parle de : Émergence : une limite au réductionnisme ? une porte ouverte au libre arbitre ?

L'émergence, c'est l'idée que lorsqu'on considère des systèmes de plus en plus complexes, par exemple lorsque l'on franchit le seuil de l'apparition de la vie ou celui de l'apparition de la conscience, des propriétés nouvelles apparaissent qui n'étaient pas attendues et ne sont pas explicables à partir des lois connues régissant les phénomènes à une échelle plus petite. Elle conduit à une vision étagée de la nature, par paliers, et avec des effets de cliquet, dans la mesure où les propriétés émergentes une fois acquises sont stabilisées. L'idée peut même s'appliquer aux réalisations humaines, telle une œuvre d'art ou une théorie scientifique.



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Cosmic Spheres of Time

