

SAF-Commission de COSMOLOGIE

Réunion du 16 Janvier 2016




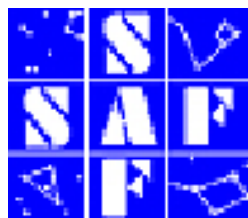
Désolé pour l'annulation de la dernière réunion due
aux évènements tragiques de Paris



LE CALENDRIER



Pluton, des montagnes de surprises dans le cadre des mardis de l'espace <u>du CNES</u>	Café du Pont-Neuf - 14, quai du Louvre, Paris 1er - M ^e Pont-Neuf 	Francis Rocard CNES et François Forget LMD	Mardi 19 Janvier, de 19h30 à 21h30 entrée libre avec consommations
Quasars : des phares dans le noir, dans le cadres des <u>confs publiques IAP</u>	IAP, 98 bis Boulevard Arago 75014 Paris - M ^o St Jacques ou Denfert-Rochereau	Pasquier Notendazme chercheur IAP	Mardi 2 Février 19H30 entrée libre amph H Mineur il faut réserver <u>par Internet</u>
La redécouverte du patrimoine astronomique : ombre et lumière dans le cadre des séminaires sur <u>l'Hist de l'Astronomie</u>	Observatoire de Paris 77, Avenue Denfert-Rochereau 75014, Paris. <u>renseignements</u>	Paulo Brenni CNR, Fondazione Scienza e Tecnica, Firenze	Mercredi 3 Février-14H00 salle de l'Atelier entrée libre. dans le cadre du Séminaire d'histoire de l'astronomie.
Couplage magnétossh. et ionosph. terrestres (Cluster, Swarm..) dans le cadre des <u>confs du BDL</u>	Ecole Normale Sup 45 rue d'Ulm Paris 5	Aurélie Marchaudon de l'IRAP	Mercredi 3 Février 14H30 salle Dussane entrée libre
En cours de définition dans le cadre des <u>conférences CIS</u>	TELECOM PARIS TECH 46 rue Barrault -75013 PARIS,	à définir	Lundi 8 Février 19H00 participation 5€ pour les non adhérents Amphithéâtre RUBIS








<p>Un nouveau regard sur les Trous Noirs dans le cadre des <u>conférences mensuelles de la SAF</u></p>	<p>AgroParisTech 16 rue G Bernard Paris 5 amphi Tisserant</p> 	<p>Eric Gourgoulhon LUTH Obs de Paris</p>	<p>Mercredi 10 Fev 19H00 entrée libre (attention contrôle d'identité) inscription obligatoire par Internet ou tel SAF : 01 42 24 13 74</p>
<p>LISA Pathfinder en quête des mondes invisibles 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>Claire Tinel et Alain Gleyzes du CNES</p>	<p>Mardi 16 Février, de 19h30 à 21h30 entrée libre avec consommations</p>
<p>Emilie et les Principia dans le cadre des séminaires sur <u>l'Hist de l'Astronomie</u></p>	<p>Observatoire de Paris 77, Avenue Denfert-Rochereau 75014, Paris. <u>renseignements</u></p>	<p>Michel Toulmonde SYRTE Observ de Paris</p>	<p>Mercredi 17 Février-14H00 salle de l'Atelier entrée libre, dans le cadre du Séminaire d'histoire de l'astronomie.</p>
<p>L'avenir de la vie sur la Terre, dans le cadres des <u>confs publiques IAP</u></p>	<p>IAP, délocalisé à l'Amphithéâtre Farabeuf 21 r de l'école de médecine Paris6</p>	<p>Hubert Reeves astrophysicien</p> 	<p>Mardi 1er Mars 19H30 entrée libre amphi H Mineur il faut réserver <u>par Internet</u></p>



LES CONFS DE LA SAF



10 Février 19H00 à <u>AgroParisTech</u>	<u>Éric Gourgoulhon</u> Astrophysicien, Dir. de Rech. CNRS au LUTH (Laboratoire Univers et Théories) Observ. de Paris	Un nouveau regard sur les trous noirs réservation à partir du 14 Janv	
9 Mars 19H00 à <u>AgroParisTech</u>	François Leblanc chargé de recherches au <u>LATMOS</u> (Obs. de Paris) et <u>IPSL</u>	Mercure, une planète énigmatique réservation à partir du 11 Févr.	
13 Avril 19H00 à <u>AgroParisTech</u>	Jean Michel Faidit Docteur en histoire de l'Astronomie, auteur de nombreux ouvrages	L'histoire du télescope, à l'occasion du centenaire du Hooker du Mt Wilson réservation à partir du 10 Mars	
11 Mai 19H00 à <u>AgroParisTech</u>	Alejandro Perez Astrophysicien, CPT, Centre de Physique Théorique de Marseille	Les trous noirs en gravitation quantique réservation à partir du 14 Avril	
8 Juin 19H00 à <u>AgroParisTech</u> (remplace la conf. annulée)	Etienne Parizot Astrophysicien, CNRS, Pôle Physique solaire <u>LESIA</u> Obs. de Paris Meudon	Où en sommes-nous de la prévision de l'activité solaire et de ses impacts sur la Terre? La mission Solar Orbiter réservation à partir du 12 Mai	

100 ANS DE RGI

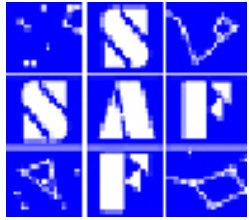
LA SAF ET LE PALAIS DE LA DÉCOUVERTE VOUS ONT INVITÉ À FÊTER LE CENTENAIRE DE LA RELATIVITÉ GÉNÉRALE

Merci pour votre participation : la salle était toujours pleine : **200+**

Quelques photos se trouvent à :

<http://www.planetastronomy.com/RG-photos-confs/RG-2015.html>





Ne pas oublier :

 la prochaine AG de la SAF :

Vendredi 20 Mai 2016 fin d'après midi au siège

 la prochaine journée des commissions de la
SAF :

Samedi 21 Mai 2016 École des Mines



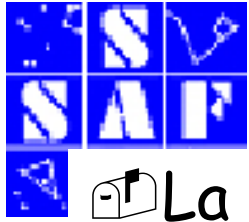
📁 Les dernières conférences et news

📁 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.



LES COURS DE LA SAF



La SAF organise tous les ans :

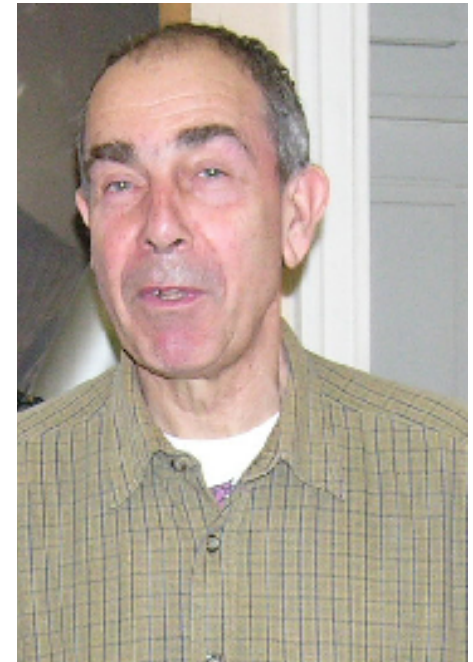
Des cours de cosmologie donnés par **Jacques Fric** vice Président de la commission de cosmologie

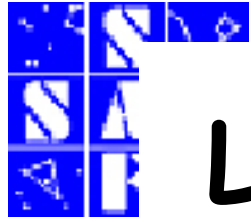
les Mardis à 18H30 à 19H30 au siège rue Beethoven
voici le programme : les cours vont reprendre nouveau programme 2015/2016

Le 12 janvier: **L'univers et l'homme** (première partie): A partir du modèle standard on évoquera une réflexion et une vision en "contrechamp" de la présentation "l'homme et l'univers" qui présente un caractère trop anthropocentrique.

Le 19 janvier: **L'univers et l'homme** (deuxième partie): A partir du modèle standard on évoquera une réflexion et une vision en "contrechamp" de la présentation "l'homme et l'univers" qui présente un caractère trop anthropocentrique. . Dans cette partie on évoquera, entre-autres, une description covariante du modèle cosmologique.

Le 26 janvier: "**L'univers voue-t-il l'humanité à une fin certaine?**" Au delà des risques que l'humanité s'inflige elle-même, dans son évolution l'univers la met en péril. Existe-t-il des parades et sont-elles réalistes?

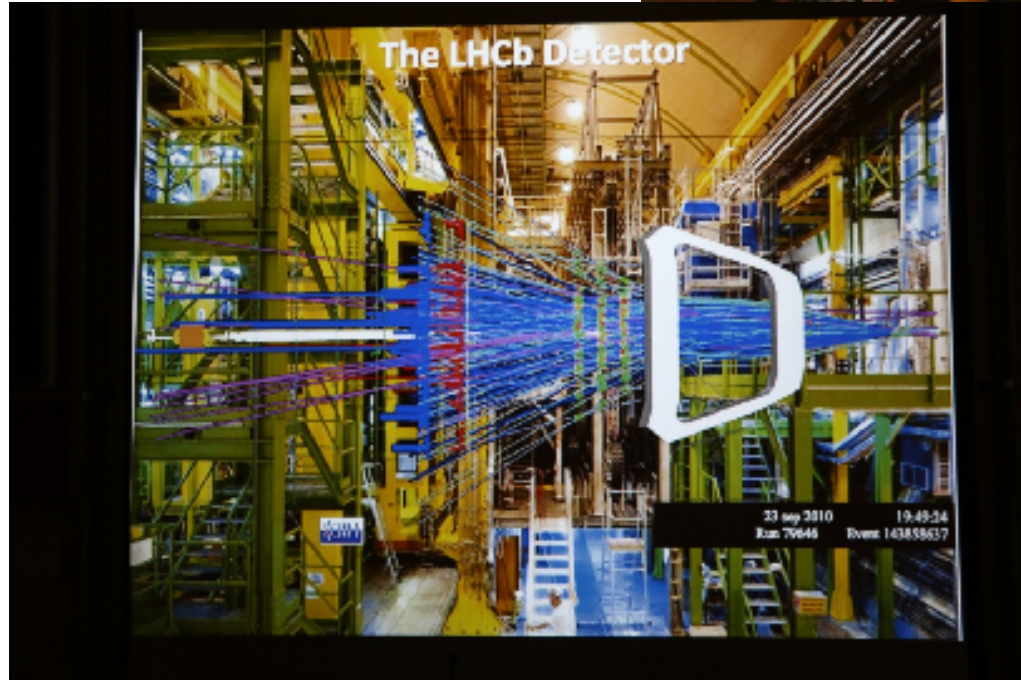
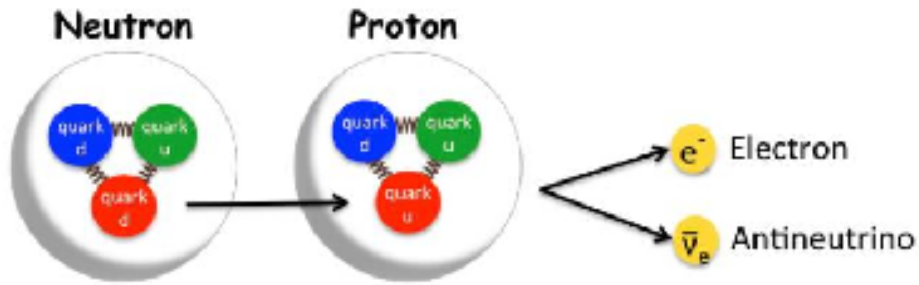




LES DERNIÈRES CONF SAF

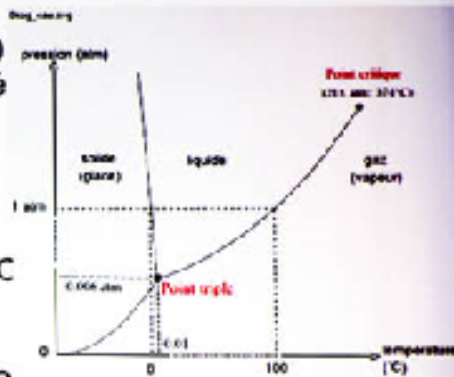
- 📄 Mias où est donc passée l'antimatière?
- 📄 Par MH Schune , Labo Accélérateur Orsay LHCb



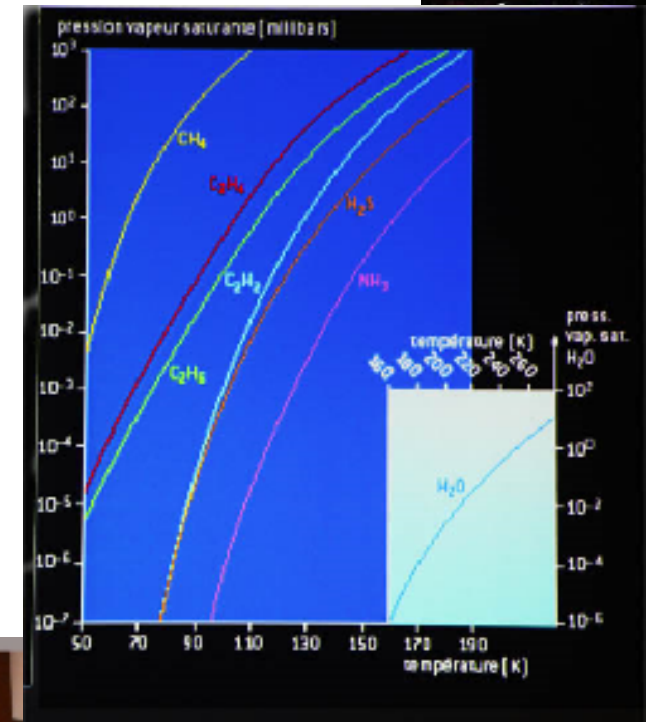


L'eau: liquide sur la Terre, mais solide ou vapeur dans les astres


- Milieu interstellaire (froid): H_2O solide (surtout amorphe) ou vapeur en milieu très dilué
- Environnements stellaires (T élevé, faible pression): H_2O vapeur
- > Où trouver l'eau liquide?
- A faible pression: $T = 0-100^\circ C$ (atmosphères des planètes telluriques)
- A forte pression et $T > 100^\circ C$ (intérieur des satellites)



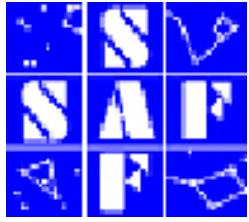
Th
Encrenaz
et l'eau
dans le
système
solaire





 Les comptes rendus de toutes ces conférences sont disponibles en ligne avec les présentations des conférenciers sur :

 <http://www.planetastronomy.com/special/conferences/CR%20conferences-reports.htm#SAF>

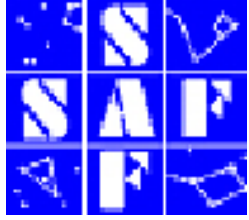


NOTRE DERNIÈRE RÉUNION




$$N = R^* \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_l \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$





ACTUALITÉS COSMOLOGIQUES

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



PRIX NOBEL DE PHYSIQUE

- 📖 Jamais trois sans quatre ! C'est en effet le quatrième Prix Nobel (les précédents : 1988, 1995, 2002) qui récompense des recherches autour de cet être insaisissable qu'est le neutrino.
- 📖 Les neutrinos sont les particules les plus abondantes dans l'Univers après les photons et pourtant ils sont presque impossible à détecter : seul un neutrino sur 10.000 milliards interagit avec la matière (et peut ainsi être détecté).



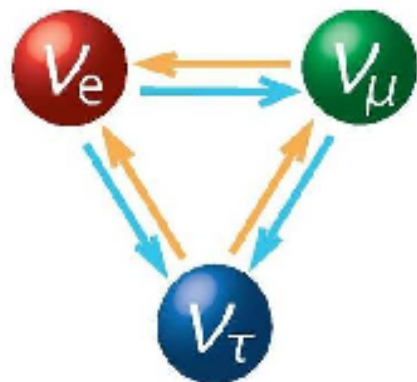
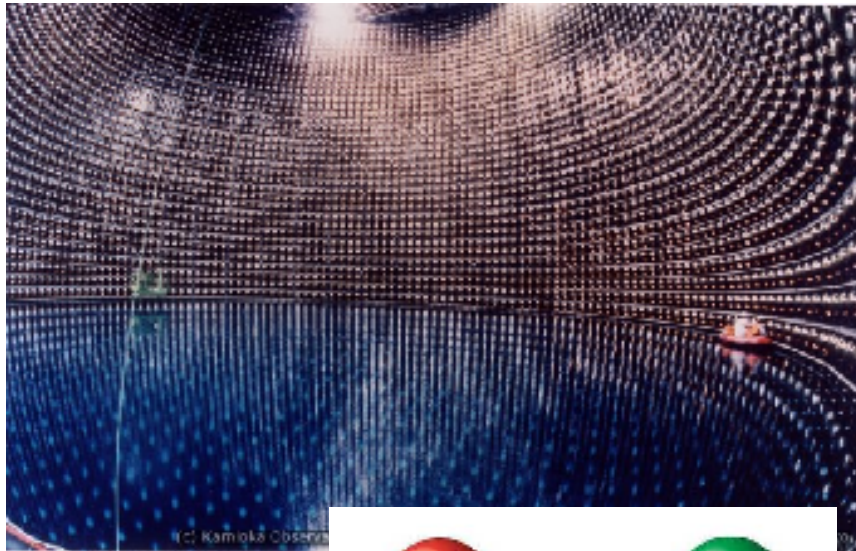
Takaaki Kajita

Super-Kamiokande Collaboration
University of Tokyo, Kashiwa, Japan



Arthur B. McDonald

Sudbury Neutrino Observatory Collaborators
Queen's University, Kingston, Canada

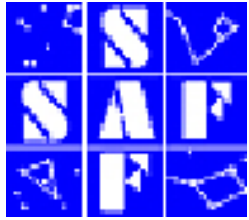


Le Japonais Takaaki Kajita (Université de Tokyo a travaillé notamment à Super Kamiokande) et le Canadien Arthur McDonald (Université Queens Ontario) **ont confirmé** à l'aide de deux expériences indépendantes, que ces particules changent d'état, la fameuse oscillation, et qu'elles ont une masse non nulle. Même si extrêmement faible, de l'ordre du millionième de l'électron, qui n'était déjà pas bien lourd !

Mais on ne connaît pas leur masse individuellement, on ne connaît que des différences de masse entre les différents saveurs.

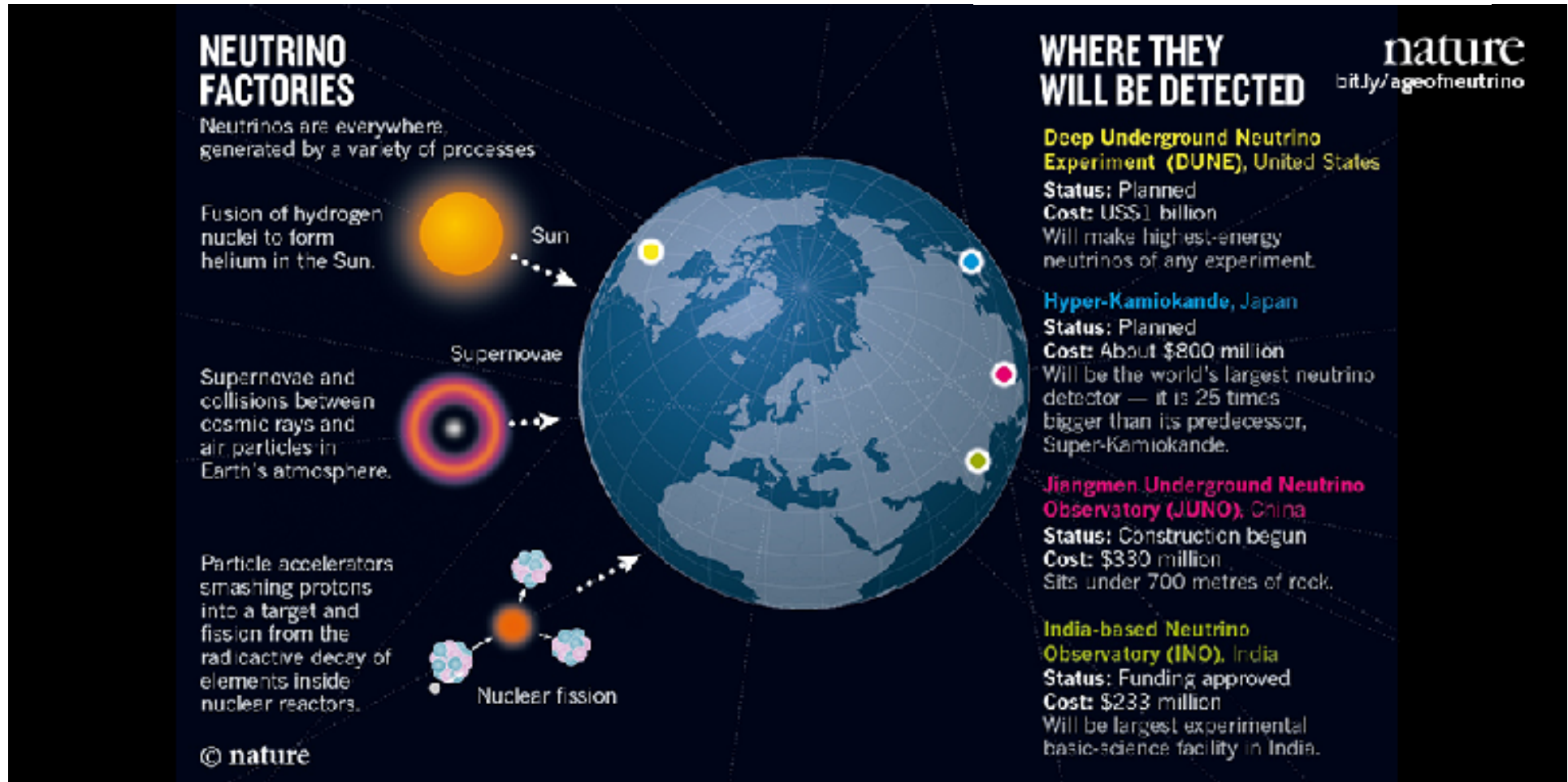


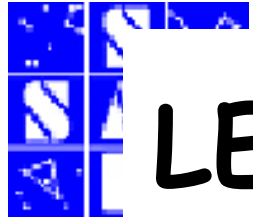
- 📖 Cette confirmation a des conséquences importantes, si ce n'est fondamentales dans le domaine des particules et de son modèle standard. Ce modèle présupposait le neutrino sans masse
- 📖 Certains pensent aussi qu'il pourrait exister une quatrième saveur, correspondant à un neutrino stérile qui expliquerait le début de l'Univers et la prédominance de la matière sur l'antimatière.
- 📖 Une autre question en suspens concerne son antiparticule : le neutrino est-il son antiparticule ou pas ?
- 📖 Va-t-il falloir inventer une nouvelle physique des particules et/ou compléter le modèle standard ?
- 📖 Beaucoup reste à faire, et d'autres Nobel consacreront ces recherches dans le futur, jusqu'à ce qu'on ait résolu les questions en suspens.



Principales sources de neutrinos

Principaux lieux de détection des neutrinos





LE PARADOXE DU TROU NOIR



- 📖 Le célèbre successeur de Newton, **Stephen Hawking** s'est passionnément intéressé aux TN et aux mystères liés à ceux-ci.
- 📖 Il imagine que la surface de cet horizon des événements (c'est une sphère) ne peut qu'augmenter, par analogie avec l'entropie.
- 📖 Son entropie serait proportionnelle à sa surface.
- 📖 Dans les années 1970, Stephen Hawking prouve théoriquement que les TN peuvent émettre une radiation (la radiation de Hawking), le TN aurait donc une « température » et ne serait pas « complètement » noir.
- 📖 Une question se pose alors : **qu'advient-il des informations qui seraient englouties par un TN ?**
- 📖 Sont-elles perdues à jamais ou pas ?
- 📖 D'après la Relativité Générale, l'information serait détruite, mais d'après la Mécanique Quantique, une information ne peut jamais être détruite.
- 📖 Cette contradiction, c'est le fameux paradoxe de l'information.

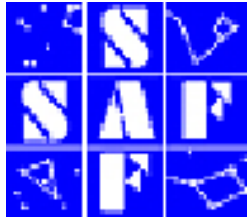


Stephen Hawking a longtemps cru que l'information était perdue à jamais, mais il semble qu'il ait récemment évolué à ce sujet.

D'après ses dernières théories, l'information serait stockée sur l'horizon du trou noir, mais sous une forme brouillée, codée ou chaotique, donc peut être inutilisable.

Elle pourrait même se trouver sous forme d'hologramme 3 dimensions (2 d'espace et 1 de temps)

Je n'ai pas tout compris, mais il paraît que c'est une avancée spectaculaire, Stephen Hawking doit publier un article à ce sujet.

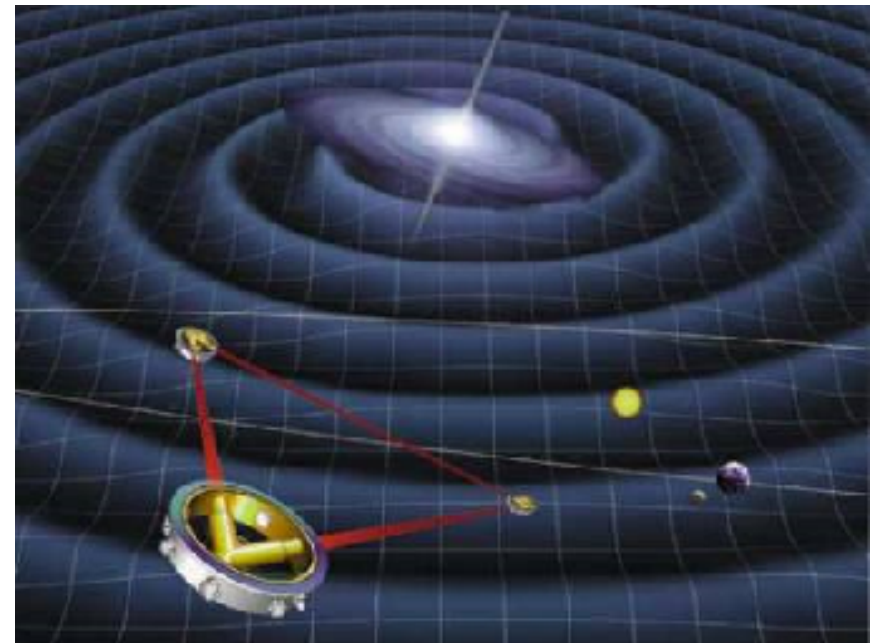


LISA PATHFINDER

- 📖 Un lanceur Vega s'est élançé le 3 décembre 2015 depuis le port spatial de l'Europe à Kourou, en Guyane française, avec à son bord le démonstrateur de technologies de **détection des ondes gravitationnelles** de l'ESA, LISA Pathfinder.
- 📖 La mission LISA Pathfinder a pour objet de tester les technologies nécessaires pour observer les ondes gravitationnelles depuis l'espace.
- 📖 Elle repose essentiellement sur une paire de cubes en or-platine identiques, de 46 mm de côté et espacés de 38 cm, qui seront à l'abri de toutes les forces externes et internes susceptibles de s'exercer sur eux, à l'exception d'une seule : la gravité.
- 📖 LISA = Laser Interferometric Space Antenna,

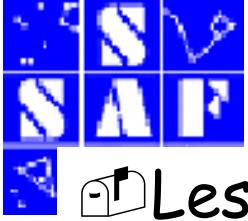





Fait partie d'un plus grand ensemble qui sera lancé plus tard : eLisa

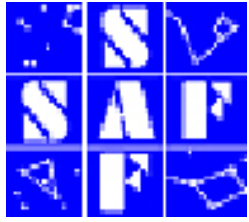




- ☞ Le démonstrateur LISA Pathfinder embarque un ensemble de tests d'environ 150 kg qui contient un interféromètre laser capable de mesurer les variations de distances entre deux masses étalons en or-platine de haute précision, pesant chacune 1,96 kg.
- ☞ Une fois placées en orbite autour de L1, le premier point Lagrange du système Soleil-Terre, à 1,5 million de kilomètres de la Terre (celui vers le Soleil), les deux masses étalons seront libérées par un mécanisme de déverrouillage puis maintenues en position grâce à un faible champ électrostatique qui peut être contrôlé avec une grande précision.
- ☞ L'interféromètre laser et les capteurs électrostatiques enregistreront le déplacement des masses étalons dans le satellite, afin d'éviter que leur position ne soit perturbée. L'interféromètre peut mesurer la position relative et l'orientation des deux masses étalons, séparées d'environ 40 centimètres, avec une précision inférieure à 0,01 nanomètre, soit moins d'un millionième de l'épaisseur d'un cheveu humain.

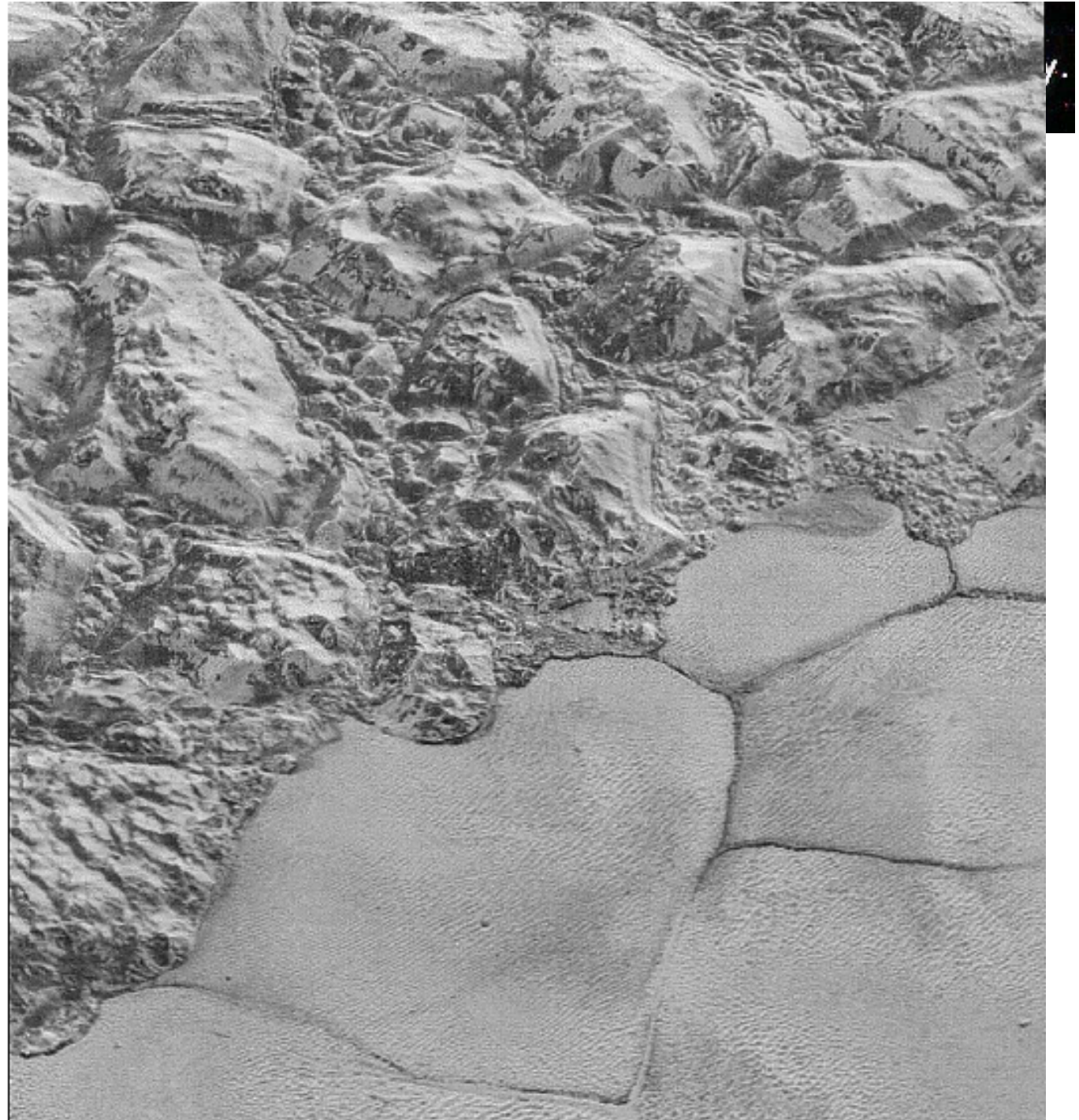


-  Les ondes gravitationnelles sont **des perturbations de l'espace-temps**. Elles ont été décrites pour la première fois par Albert Einstein dans sa théorie de la relativité générale, publiée le 2 décembre 1915, il y a un siècle.
-  La théorie élaborée par Einstein avance que ces perturbations doivent être universelles et qu'elles sont dues à l'accélération d'objets célestes massifs.
-  Cependant, elles sont si ténues qu'elles n'ont encore jamais été détectées directement. Par exemple, les fluctuations provoquées par deux trous noirs en orbite ne rallongeraient une ligne d'un million de kilomètres que de la longueur d'un atome à peine.



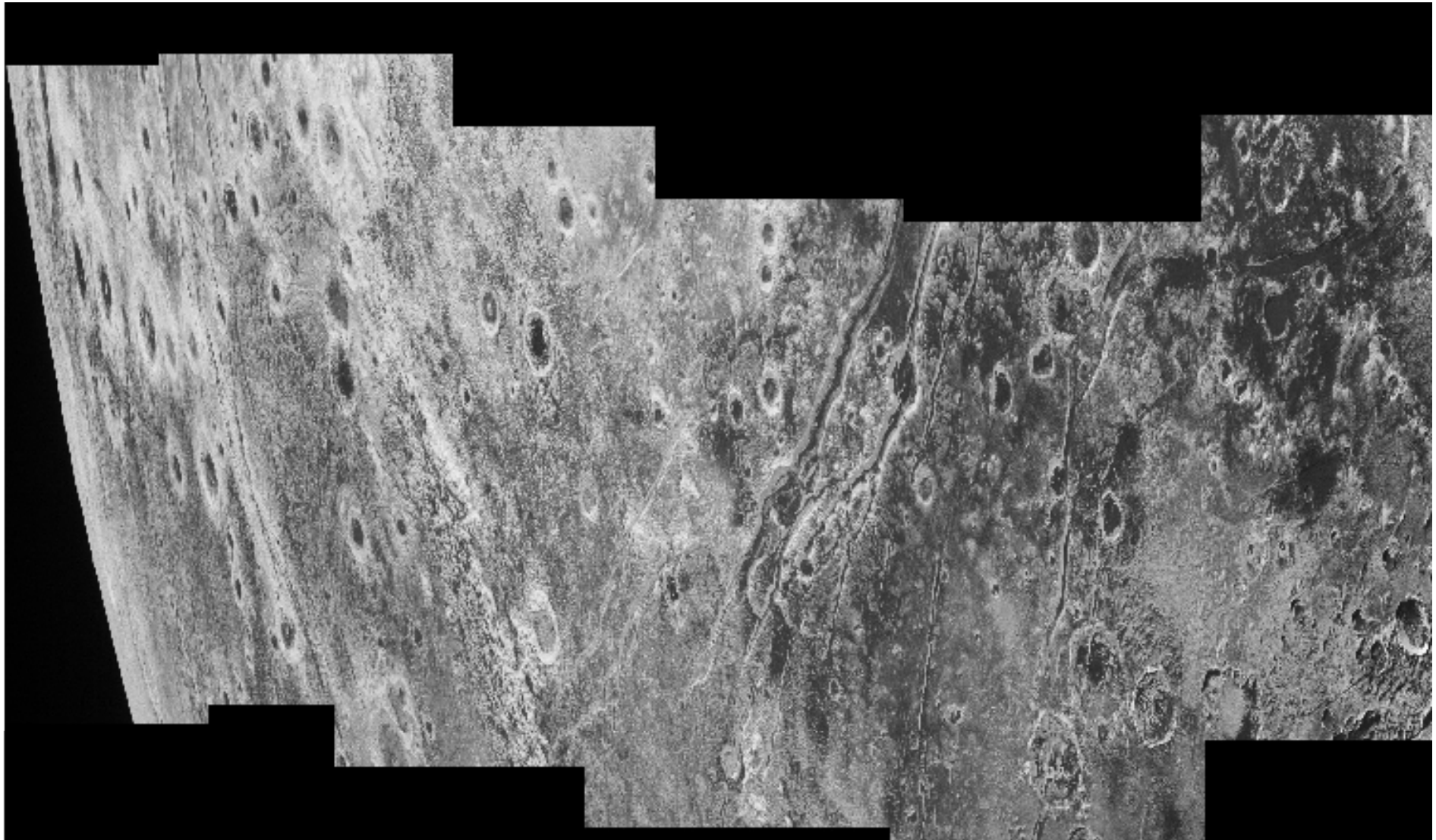
Les images
ramenées par
New
Horizons de
Pluton sont
étonnantes
et posent de
nombreuses
questions
aux
astronomes

© Jean-Pierre MARTIN



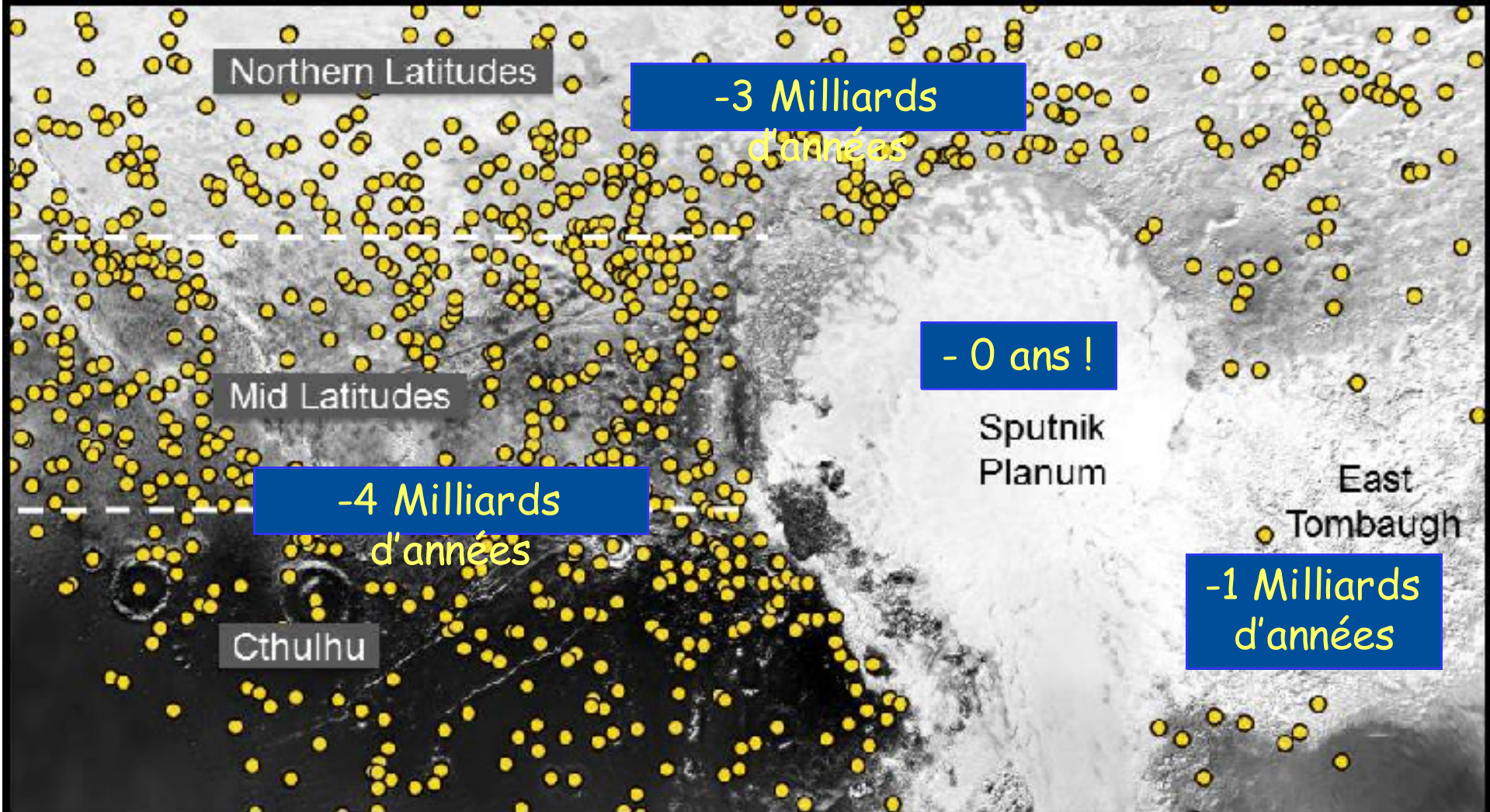


Mosaïque des vues les plus précises de la surface de Pluton prises pendant le survol du 14 Juillet 2015



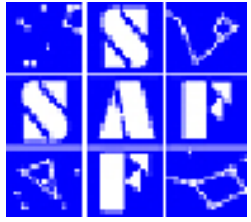


Varied Crater Densities



Note: All feature names are informal.

D'après François Forget

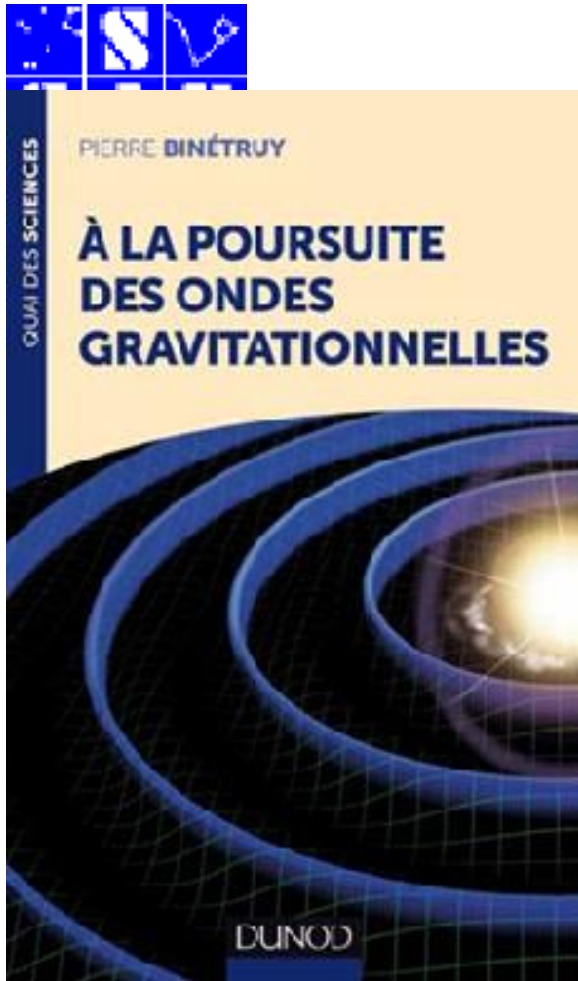


CHARON, UN MONDE COLORÉ ET VIOLENT

planet
stronomy.



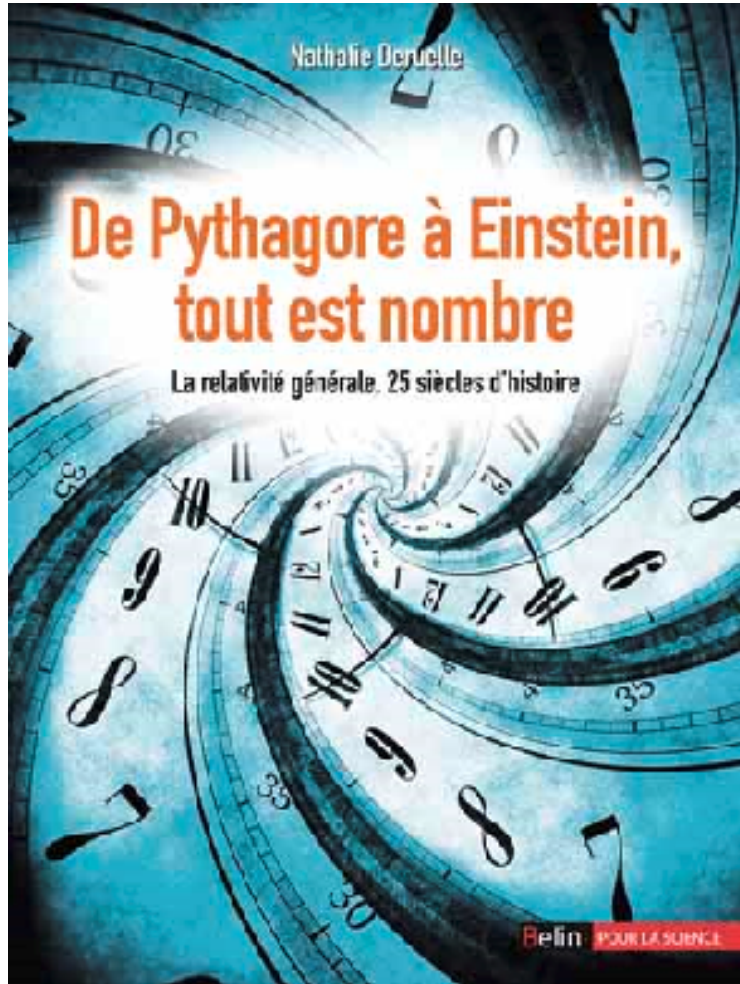
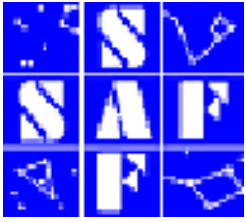
© Jean-Pierre MARTI



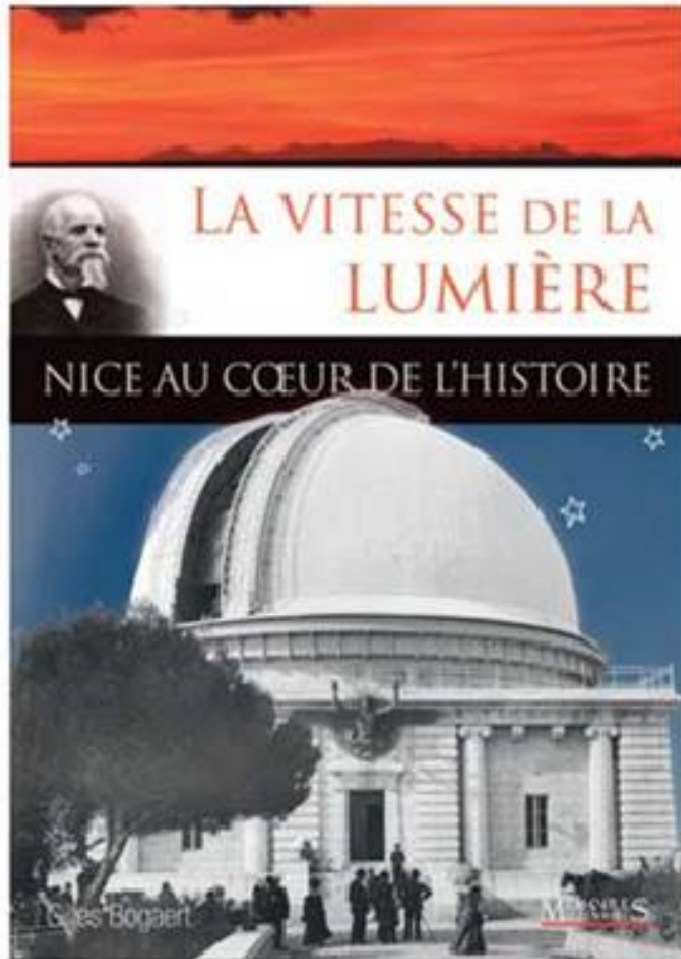
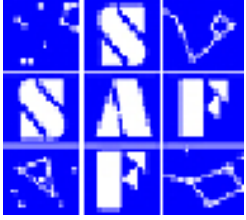
- ❏ Pierre Binétruy est un spécialiste bien connu, il est Directeur de recherche, au laboratoire Astroparticule et Cosmologie (APC), université Paris Diderot. Il collabore à la mission LISA.
- ❏ L'Univers est mu par la gravité, non par la lumière.
- ❏ C'est donc la radiation associée, appelée onde gravitationnelle, qui est de première importance pour comprendre le fonctionnement de l'Univers.
- ❏ Tout récemment, les scientifiques ont réussi à mettre au point les premiers instruments qui leur permettront de détecter cette radiation. Ce livre, rédigé par un acteur important de cette science de pointe, décrit les techniques et les concepts à l'œuvre et raconte la course que mènent les laboratoires du monde entier pour comprendre cet Univers gravitationnel qui s'ouvre à nous.



📖 Voici un livre très complet de problèmes et d'exercices (corrigés, rassurez-vous!) sur des sujets très actuels, la Relativité Générale et l'astrophysique.



- 📖 Nathalie Deruelle que nous connaissons bien, nous propose de voir comment l'idée de la relativité générale est l'aboutissement de 25 siècles de physique
- 📖 Pour comprendre pourquoi elle supplanta la loi de Newton de l'attraction universelle, pour appréhender le changement profond qu'elle a apporté à notre perception de l'espace et du temps, bref, pour en montrer toute la grandeur, cet ouvrage remonte à la révolution scientifique du 17^e siècle, qui elle-même résulte des blocages auxquels se heurtait la science d'alors, héritée des Grecs.



📖 Notre ami Jean Claude Thorel, de Nice, nous conseille ce mois-ci, ce livre dédié à l'étude de la vitesse de la lumière et où Nice et son Observatoire ont joué un très grand rôle.

📖 La vitesse de la lumière : Nice au cœur de l'Histoire écrit par Gilles Bogaert et publié aux éditions Mémoires Millénaires



- 📖 La théorie de la relativité générale vient de fêter ses 100 ans.
- 📖 Pour célébrer cet anniversaire, La Recherche explore cette révolution conceptuelle dans son Hors-Série sur Einstein.



📅 PROCHAINES RÉUNIONS COSMOLOGIE :

📅 Samedi 19 Mars 2016 à 15H00 au siège avec

📅 Gilles COHEN TANNOUDJI

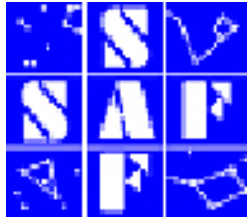
📅 Du LARSIM : laboratoire des sciences de la matière du DEA Saclay

📅 Qui va nous parler de ses nouvelles découvertes en ce qui concernent :

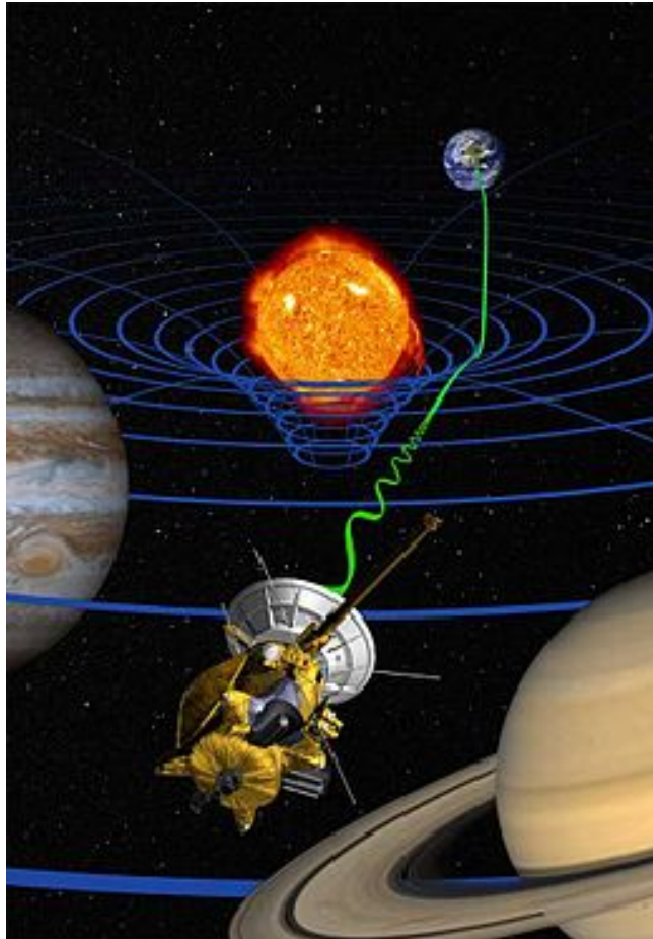
📅 "L'éther de Mach, la matière sombre en astrophysique et cosmologie. lien avec le vide quantique"

📅 Les suivantes : Samedi 28 Mai

📅 Merci de proposer des thèmes

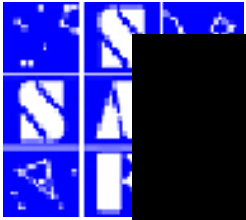


Nous recevons aujourd'hui



- 📖 Gilles Esposito Farese IAP du groupe GRECO :
- 📖 Gravitation Relativiste et Cosmologie
- 📖 qui nous parle de:
- 📖 La Relativité Générale est-elle valide? Peut on la tester?





MERCI DE VOTRE ATTENTION

