

# SAF-Commission de COSMOLOGIE

## Réunion du 28 Novembre 2009



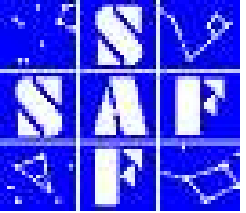
Update  
nov 2009

# LE CALENDRIER

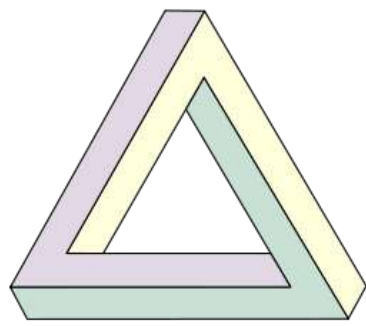
L'astronomie des neutrinos	X	IAP, 98 bis Boulevard Arago 75014 Paris - M° St Jacques ou Denfert-Rochereau	Hubert Reeves Astrophysicien CEA	Mardi 1er Dec 19H30 entrée libre mais <u>on doit s'inscrire</u> (140 places seulement). <del>01 44 32 80 44</del>
Le noyau de la Terre	X	Bureau des Longitudes , les Mercredis Palais de l'Institut, 23 quai Conti, Paris salle Hugot, site : <a href="http://www.bureau-des-longitudes.fr/">http://www.bureau-des-longitudes.fr/</a> tel 01 43 26 59 02	Annie Souriau Obs. Midi Pyrénées	mardi 1er Déc. 14H00
Le mystère des neutrinos	X	FIAP 30 rue Cabanis 75014 Paris salle Bruxelles (métro Glacière)	Daniel Vignaud physicien des particules CEA APC	Mercredi 16 Dec. 20H30 entrée réservée aux membre et invités sinon 8 ou 4€ 01 42 24 13 74 <a href="mailto:saf.secretariat@wanadoo.fr">saf.secretariat@wanadoo.fr</a>
Symposium du COSPAR : La contribution de la recherche spatiale à l'astronomie	X	UNESCO Salle II 125 Av de Suffren Paris conférences en anglais avec traduction simultanée. sous la direction de RM Bonnet et de J Audouze. <u><a href="#">renseignements sur leur site.</a></u>	JL Puget; S Udry; M Urry; R Chary; S Tsuneta; J Lunine; EC Stone; Th Encrenaz; F Safa; JY Legall; etc...	14 et 15 Janvier 2010 entrée libre mais il faut <u><a href="#">s'inscrire sur le Net :</a></u>

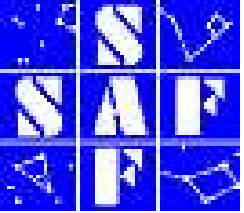
# CONFÉRENCES MENSUELLES DE LA SAF

RÉUNIONS AU FIAP	PERSONNALITÉS	Thème de la soirée	
14 OCTOBRE	V Minier du CEA IRFU	Herschel et l'astronomie IR	
18 NOVEMBRE	François Forget de l'IPSL	Mars, histoires d'un autre monde.	
16 DÉCEMBRE	D Vignaud de l'APC	Le mystère des neutrinos	
13 JANVIER	JP Luminet du LUTh	De l'infini : ciel, nombre, matière, temps	
17 FÉVRIER	Jean Duprat du Centre de Spectrométrie Nucléaire et Spectrométrie de Masse	Des poussières extraterrestres en Antarctique, une nouvelle fenêtre sur notre système solaire	La conférence sera suivie de la projection d'un court DVD "Poussières du Pôle"
17 MARS	Philippe Coué, spécialiste astronautique	Programmes lunaires US, chinois et Indiens, comparaison	
14 AVRIL	Michel Spiro Directeur de l'IN2P3	Les particules et le LHC	
19 MAI	François Hammer Obs de Meudon	Le VLT et ses dernières découvertes et les nouveaux télescopes : E-ELT	
16 JUIN	P Michel Oca	Les astéroïdes	À confirmer



# \* ACTUALITÉS DE LA COMMISSION

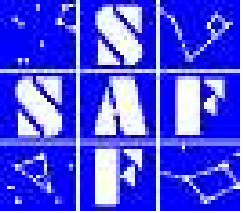




- ★ Le 26 Septembre 2009, Bernard Christophe nous a parlé du paradoxe de Langevin
- ★ Voir CR sur le site cosmosaf ou sur
- ★ <http://www.planetastronomy.com>

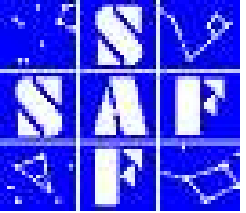


26s



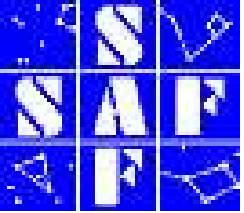
★ Explications très  
....physiques de  
Bernard





# COURS DE COSMOLOGIE

- ★ Jacques Fric a entrepris cette année de donner des cours de cosmologie aux membres de la commission
- ★ Énorme participation
- ★ De nouveaux cours vont reprendre



# LES PROCHAINS RENDEZ VOUS

- ★ **le 28 Nov** : Alexandre Moatti Des adversaires de la relativité au créationnisme en astrophysique
- ★ **le 23 Janvier** : présentation interne sur la mécanique newtonienne par Édouard Bassinot de la SAF
- ★ **29 Janvier 2010** : visite de l'expo sur le grand récit de l'Univers à la cité des sciences (limité probablement à 30 pers) guidée par Roland Lehoucq lui même (heure à déterminer approx 13H30), entrée gratuite!
- ★ les suivants : **20 Mars** j'ai envie d'inviter Robert Mochkovitch
- ★ **7 Mai et 26 Juin**. Probablement une des deux dates JM Alimi Directeur du Luth et l'autre : Guillaume Patanchon de Paris VII et de l'APC pour nous parler du projet BLAST, (Balloon-borne Large-Aperture Sub-millimeter Telescope = Télescope-ballon à large ouverture submillimétrique)



Préparer sa visite

Découvrir l'expo

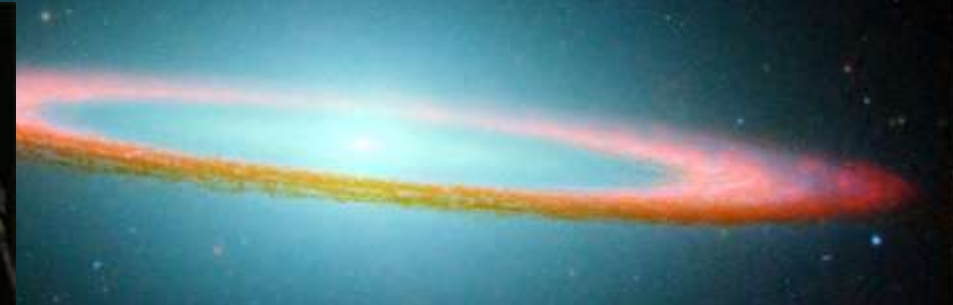
Approfondir

Education

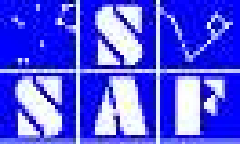
Participer

Bonus

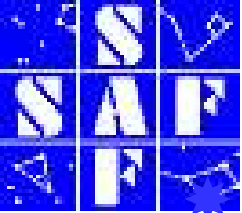
# L'HISTOIRE DE L'UNIVERS



- ★ Je vous propose le 29 Janvier 2010 une visite guidée par le célèbre **Roland Lehoucq**, astrophysicien CEA, organisateur de l'exposition sur
- ★ Le Grand Récit de l'Univers à la Cité des Sciences
- ★ Rendez vous à l'accueil de la Cité à 13H00 début 13H30 fin 15H30
- ★ **On prend les inscriptions aujourd'hui**
- ★ Participation financière: probablement très faible, je ne sais pas encore



- ★ Quel âge a la Terre ? D'où vient la matière ? L'Univers a-t-il une fin ?
- ★ Ces questions sur les origines du monde, chacun se les pose un jour ou l'autre.
- ★ Concernant l'Univers et son histoire, les avancées de la science sont magistrales.
- ★ **Présentée sur deux niveaux**, le premier consacré à l'explication des origines de la matière, le second dédié à la présentation des grandes lois physiques qui ont permis de comprendre cette histoire, l'exposition s'appuie sur une proposition scénographique forte, pour éclairer ce récit fascinant et en faciliter la compréhension.
- ★ Le décor joue sur les couleurs, les matières et les densités. Sur le parcours s'alternent des moments d'observation à la recherche d'indices et des moments plus calmes où la mise en perspective des informations invite le visiteur à continuer sa quête.



- ★ La visite se termine par **le monde des particules**, ces briques qui constituent la matière de tous les corps.
- ★ Nombre de questions restent aujourd'hui sans réponses :
- ★ Qu'est-ce que la masse cachée ? Pourquoi y a-t-il aussi peu d'antimatière ?
- ★ Comment remonter plus loin dans le passé de l'Univers, avant la nucléosynthèse primordiale ?
- ★ Les chercheurs se livrent à des conjectures, sous forme d'approches très spéculatives : grande unification, théorie des cordes, gravité quantique...
- ★ Cette exposition recense la plupart de leurs interrogations, leurs différentes pistes de réflexion.
- ★ On prend ainsi conscience des limites de la science et de l'évolution de ses théories.



**Au cœur des étoiles**  
 At the core of stars  
 En el interior de las estrellas

**La matière des étoiles**  
 Star matter  
 La materia de las estrellas

**Les lumières des matières**  
 Light from matter  
 La luz de la materia

**La lumière des étoiles**  
 Starlight  
 La luz de las estrellas

**La lumière infrarouge**  
 Infrared light  
 La luz infrarroja

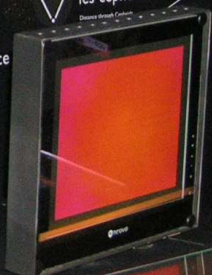
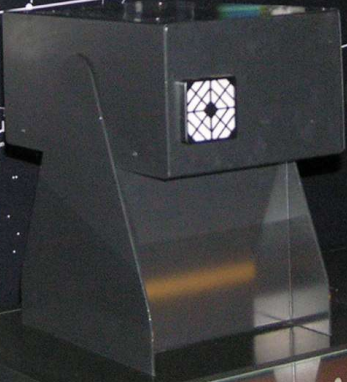
**L'art de ranger les étoiles**  
 The art of arranging the stars  
 El arte de ordenar las estrellas

**La distance**  
 Distance through Cepheids  
 Distancia por la paráide

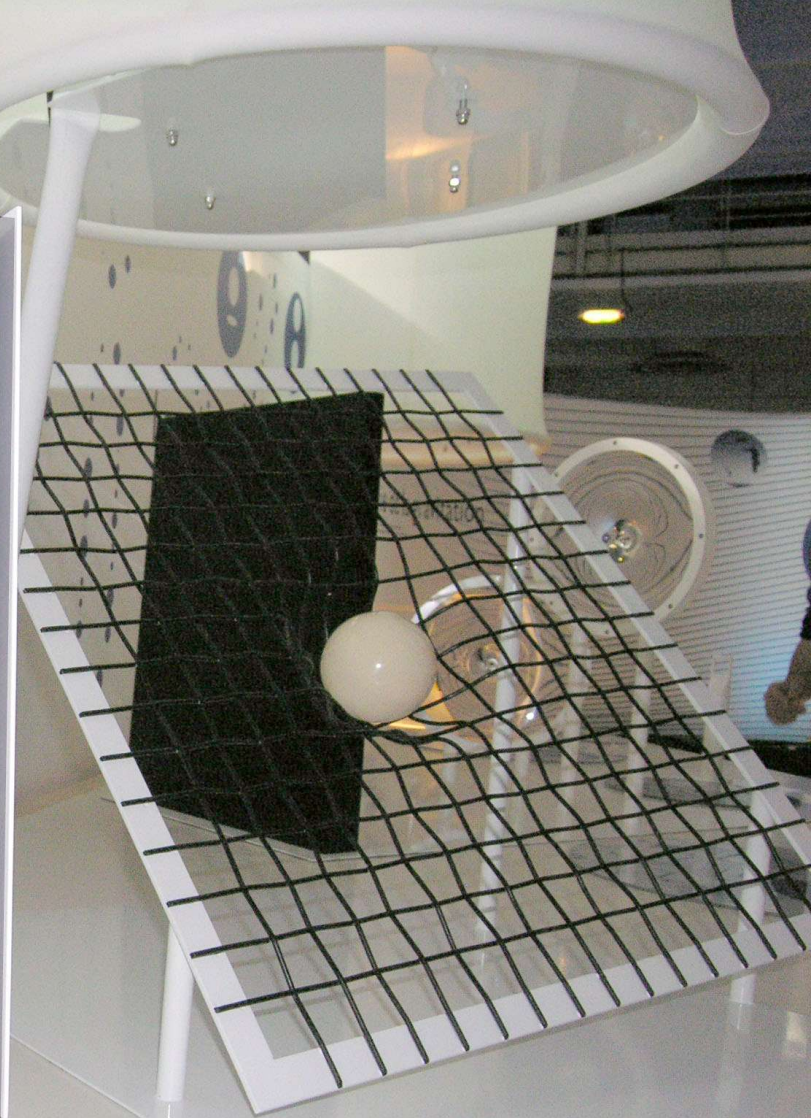
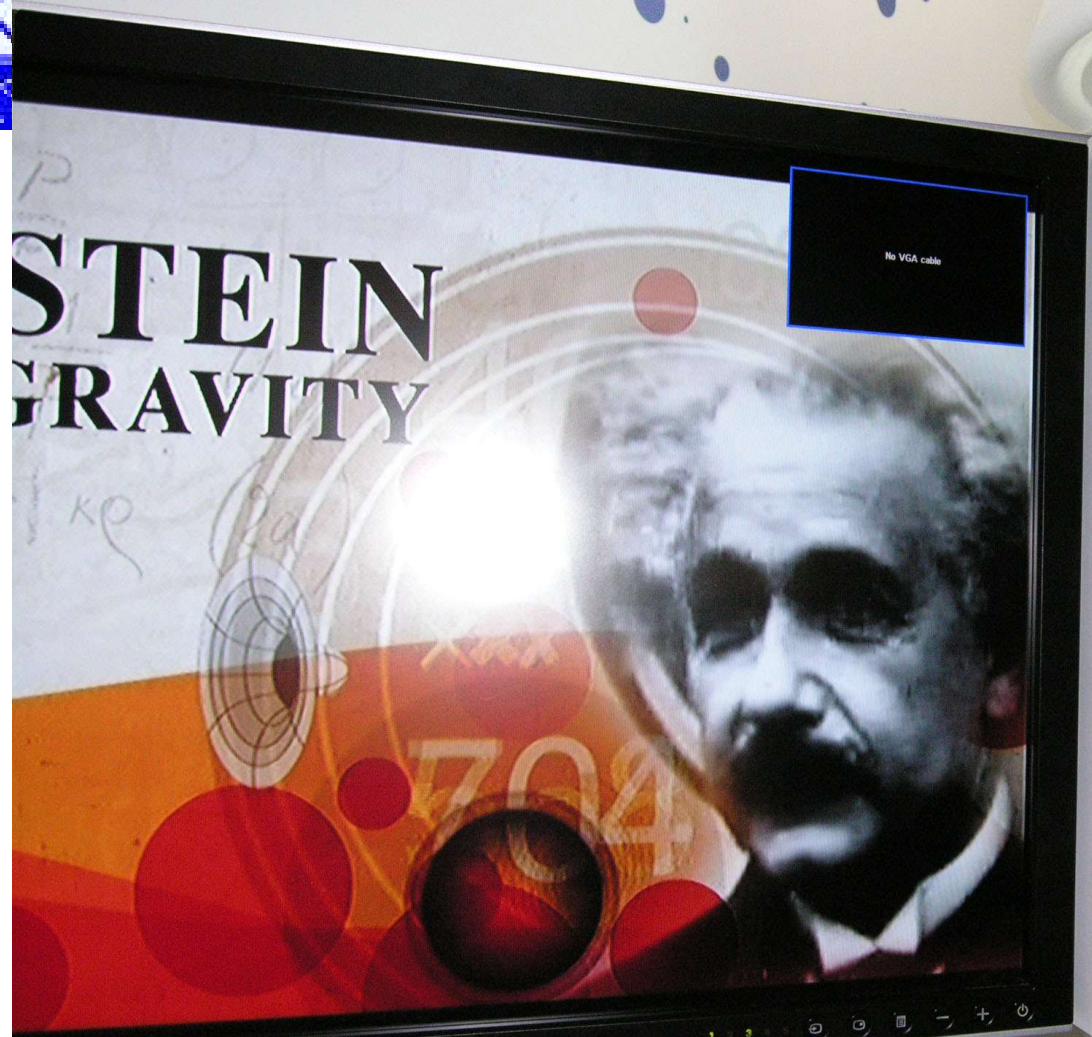
**La distance par les céphéides**  
 Distance through Cepheids  
 Distancia usando Ceféidas

**Étoiles, les apparences trompeuses**  
 Stars, deceptive appearances  
 Las apariencias de las estrellas

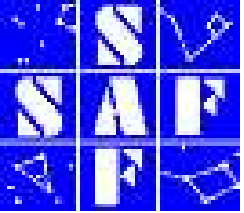
**Étoiles**



**Les lumières des matières**  
 Light from matter  
 La luz de la materia



- \* Plus loin, d'autres dispositifs vont permettre au visiteur de comprendre les principes de la relativité.
- \* Il découvre l'invariance de la vitesse de la lumière dans le vide. Pourquoi la matière - et l'énergie qu'elle contient - courbe-t-elle l'espace localement et pourquoi la lumière se propageant à proximité d'une masse, est-elle déviée par rapport à une trajectoire rectiligne.
- \* Pourquoi n'y a-t-il pas de temps absolu, identique pour tous, en toutes circonstances, mais des temps relatifs, propres à chacun des observateurs.



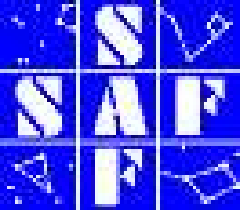
# ACTUALITÉS COSMOLOGIQUES

- ★ Cette année a été riche dans le domaine cosmologique et astrophysique
- ★ C'est aussi l'année de l'astronomie à laquelle la SAF a activement participé
- ★ Passons en revue quelques uns de ces moments depuis la dernière réunion



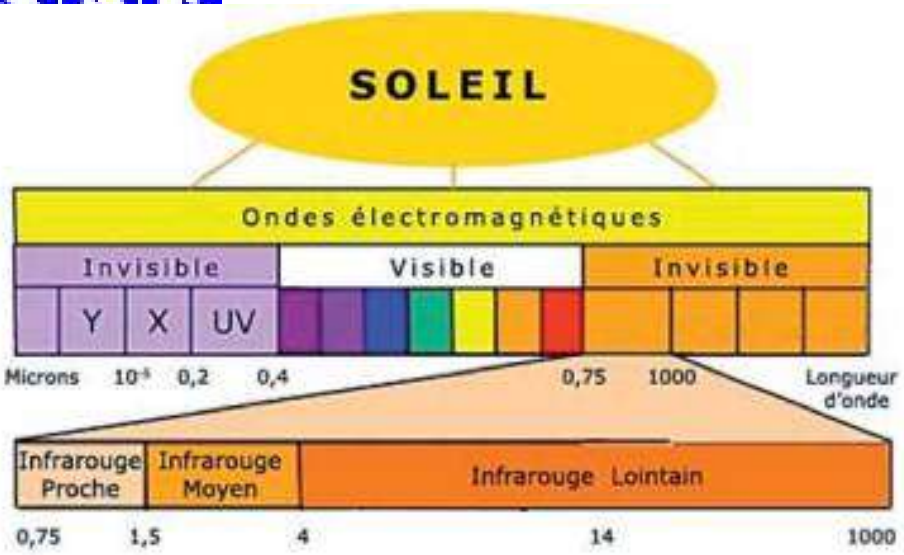
Le 14 Octobre 2009, dans le cadre des conférences mensuelles de la SAF, Vincent Minier nous a donné tous les détails sur l'astronomie IR et sur Herschel



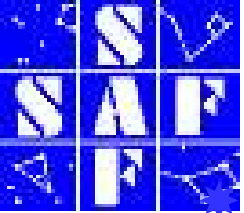


- \* Vincent Minier est astrophysicien au CEA à l'IRFU (Institut de Recherche sur les Lois Fondamentales de l'Univers) qui dépend du Service d'Astrophysique SAp.
- \* Il est aussi le principal contributeur au site (en français, il faut le souligner) sur le télescope spatial Herschel :
- \* <http://herschel cea.fr/>
- \* site accessible à tous, clair et même prévu pour les jeunes aussi. À consommer sans modération!
- \* CR complet sur :  
<http://www.planetastronomy.com/specia>





- \* Il existe plusieurs domaines dans l'IR :
- \* · Proche IR
- \* · IR lointain
- \* · Domaine sub millimétrique
- \* L'IR, ses principales propriétés :
- \* · Rayonnement moins énergétique que le visible
- \* · Lumière émise par des objets dont la température peut aller de -260°C à 3000°C.
- \* · L'IR permet de sonder les environnements opaques
- \* · En astronomie, l'IR lointain est le domaine des objets froids.
- \* · Malheureusement ce rayonnement est arrêté par l'atmosphère, d'où la naissance de télescopes spatiaux IR.



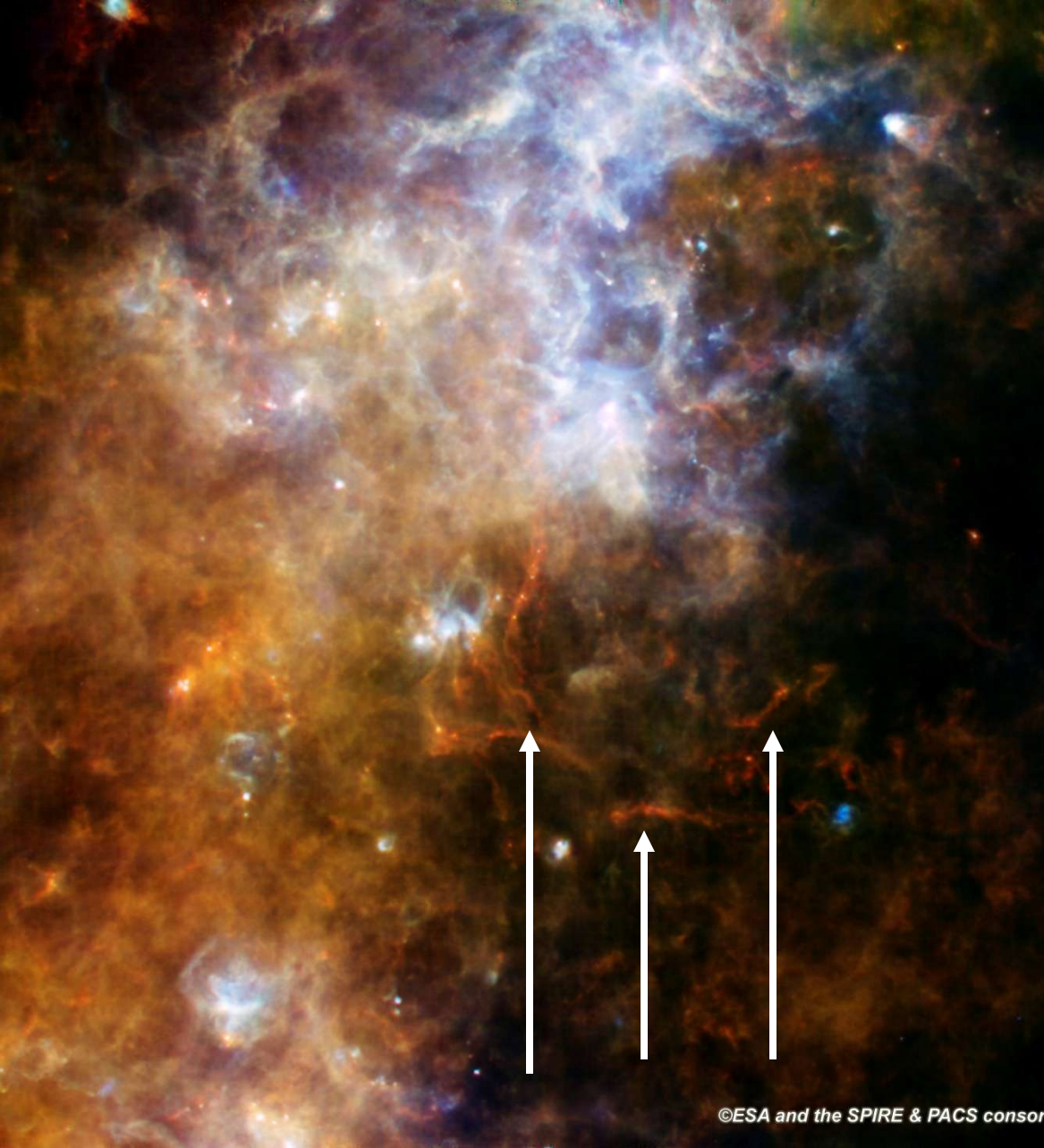
★ Dans une galaxie, on peut résumer le type de lumière par rapport aux objets :

- ★ · Le visible : ce sont les étoiles ordinaires
- ★ · En UV : les étoiles massives
- ★ · En IR : les poussières et les étoiles enfouies.
- ★ Les nuages moléculaires sont de vrais pouponnières d'étoiles.



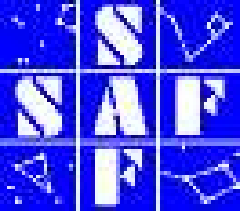
- ★ La détermination de la masse des étoiles est fondamentale, car c'est elle qui va déterminer son évolution: vie courte ou vie longue par exemple.
- ★ Herschel devrait nous aider à y voir plus clair, car actuellement on ne connaît pas le mécanisme à l'origine de la masse des étoiles.
- ★ L'infra rouge lointain (60 à 500 micron) correspond à la signature de la formation stellaire, d'où le choix de cette longueur d'onde pour ce télescope spatial.
- ★ Sa genèse date de .....1984, c'est notre ami Roger Maurice Bonnet qui eut le premier l'idée d'un tel télescope spatial, les caractéristiques variant avec le temps, le miroir de 8m est devenu 3,5m etc..





©ESA and the SPIRE & PACS consor

- \* Peu de photos prises par Herschel sont disponibles, pour des raisons à priori inconnues, en voici une diffusée par l'ESA
- \* C'est un nuage moléculaire situé près de la Croix du Sud, on y voit distinctement dans le quadrant inférieur droit, des filaments de cocons d'étoiles.
- \* Photo en 5 couleurs IR prise le 3 Septembre par SPIRE et PACS, de cette région du ciel située à quelques milliers d'années lumière de nous.
- \* (surface couverte  $2^\circ$  par  $2^\circ$ ).



- ★ Gary Mamon de l'IAP nous a présenté le 10 novembre un sujet intéressant sur :
- ★ La croissance des galaxies c'est à dire : comment les galaxies sont elles devenues ce qu'elles sont?
- ★ CR sur :  
<http://www.planetastronomy.com>

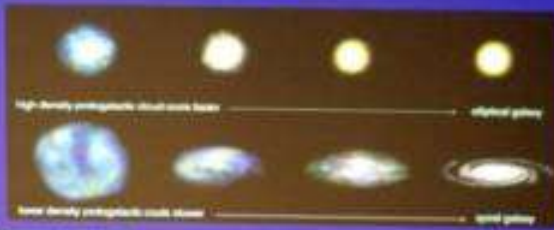
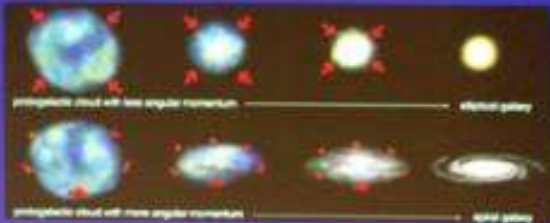


# COMMENT GRANDISSENT LES GALAXIES?

- ★ Déjà, leur naissance : approximativement vers un milliard d'années après le Big Bang.
- ★ Ensuite pour leur croissance il existe deux méthodes : la douce et la moins douce.

## La méthode douce

- Progressivement : *Effondrement puis Accrétion* de gaz

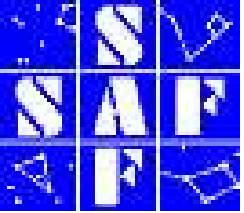


## Par à coups

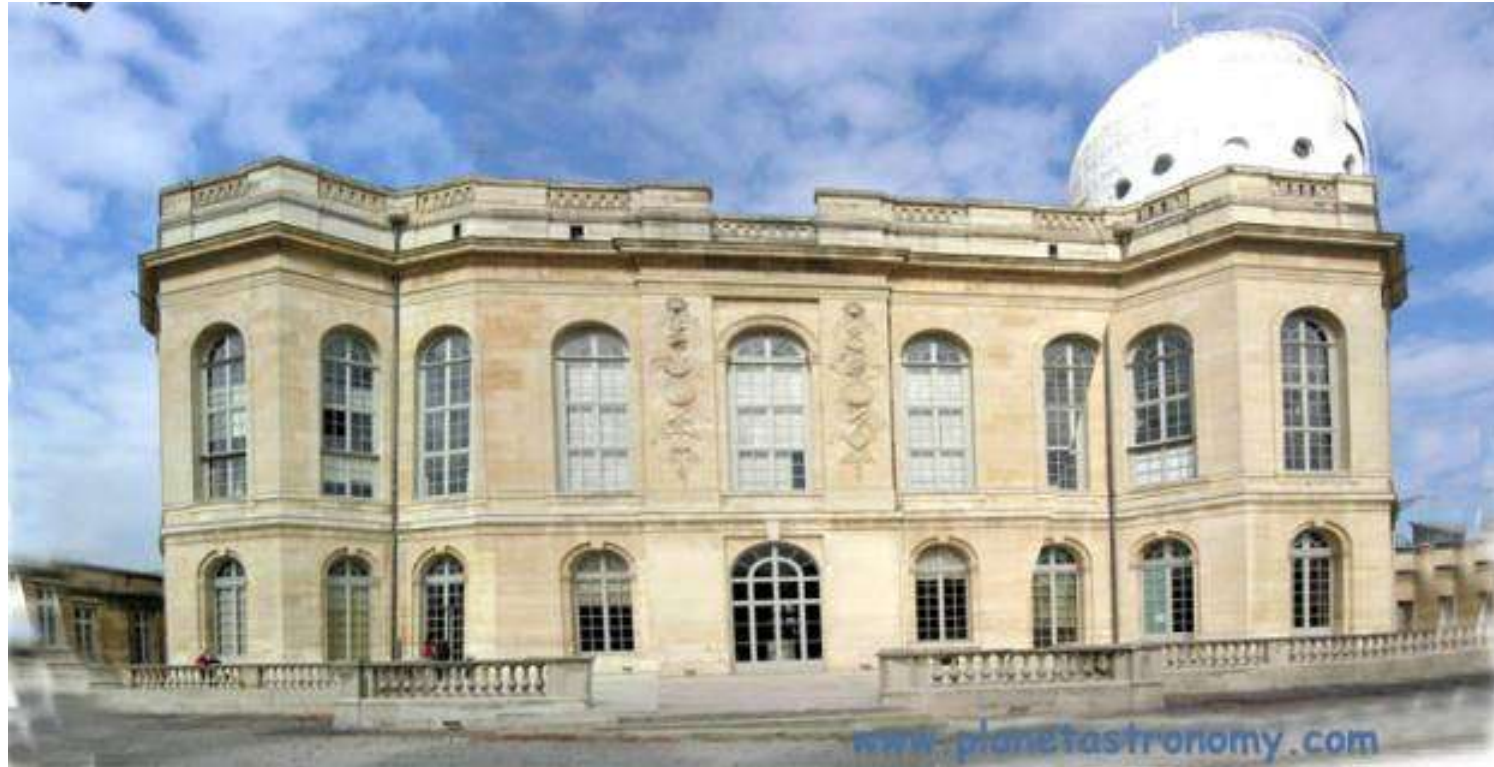
- *Fusions de galaxies...*
  - ▶ *Fusions directes*
  - ▶ Fusions après *friction dynamique*
  - ▶ *Fusions majeures*: de masses comparables (1:1 à 3:1)
  - ▶ *Fusions mineures*: de masses très différentes (3:1 à 100000...:1)



- \* Il y a beaucoup plus de très petites galaxies que de grandes.
- \* · Il semble qu'il y ait deux classes de galaxies :
- \* Les galaxies spirales moins massives avec des étoiles jeunes
- \* Les galaxies elliptiques plus massives avec des étoiles vieilles.
- \* · Les galaxies les plus grandes ont vu leur masse acquise par fusions majeures
- \* · Notre galaxie, la Voie Lactée, est une des plus grandes galaxies spirales.
- \* Il reste bien sûr des questions en suspens notamment :
- \* · Le problème de la croissance des TN au centre des galaxies après fusion
- \* · La formation des étoiles dans les galaxies



# FORUM OBSERVATOIRE DE PARIS





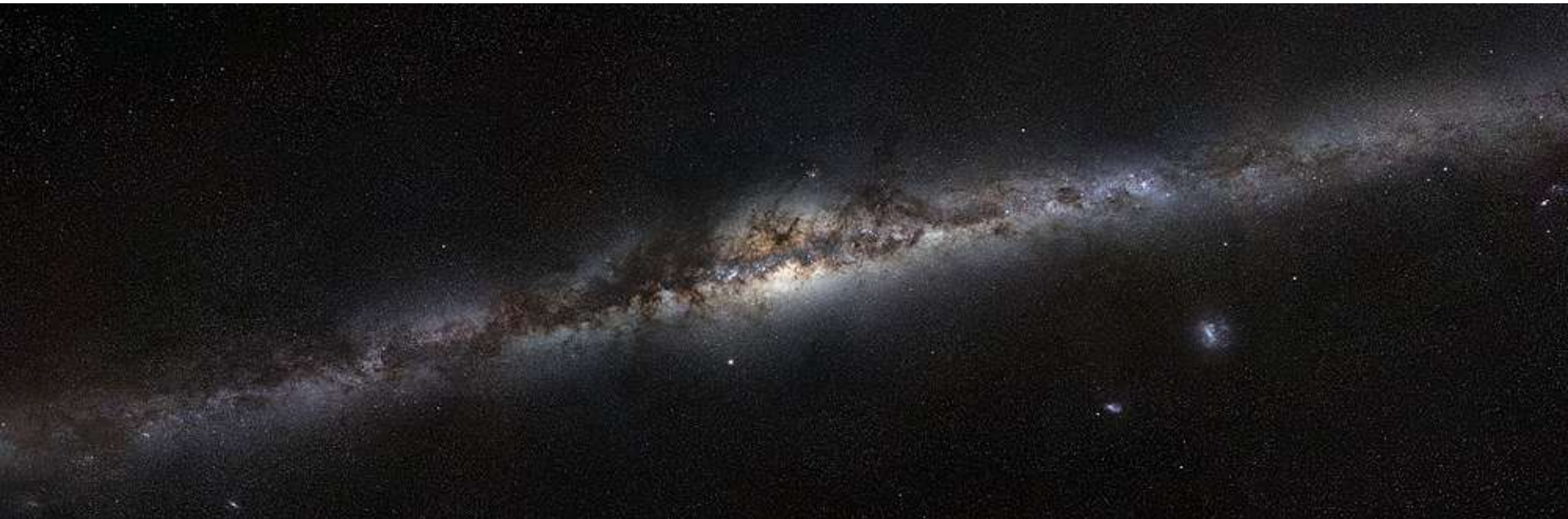
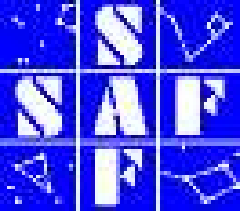


- \* du 30 Septembre 2009 avec notamment deux prix Nobel : G Smoot et C Cohen Tannoudji
- \* Se termine par un tir Laser dans Paris



# LA VOIE LACTÉE

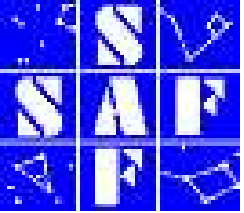
- ★ En un seul coup d'œil grâce à Serge Brunier (voir l'Astronomie de Nov)
- ★ Serge Brunier, célèbre astrophotographe, a publié cette photo globale du centre de notre Galaxie après un travail de deux ans et un séjour en Atacama (désert du Chili), et ceci avec un seul "simple" appareil, un Nikon D3 et un 50mm.
- ★ L'image résultante est la composition de quelques centaines images de base permettant de couvrir toute la zone, réparties sur une trentaine nuits sur deux ans.
- ★ L'image elle-même : 12 milliards de pixels!!!
- ★ On peut voir cette image (reproduite un peu plus bas en faible résolution) sur le site de S Brunier  
<http://sergebrunier.com/gallerie/pleinciel/>
- ★ que je vous conseille d'aller consulter, on peut zoomer et se déplacer. Tous les détails techniques y sont expliqués. :  
<http://www.sergebrunier.com/gallerie/vl/>



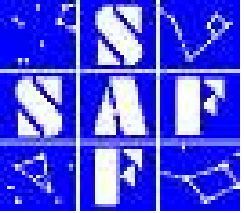
# SWIFT

- ★ Il voit Andromède en UV
- ★ Swift, le satellite de la NASA pour détecter les sursauts Gamma (il en a à ce jour détecté plus de 400) est aussi équipé d'une caméra UV, la "Ultraviolet/Optical Telescope" (UVOT); et elle vient de prendre plusieurs centaines de photos de M31 en UV, dans les longueurs d'onde : 192,8; 224,6, et 260 nm.
- ★ Swift a détecté plus de 20.000 sources UV dans notre galaxie voisine (à 2,5 millions d'années lumière de nous ; diamètre approx. 220.000 années lumière), ce sont particulièrement des jeunes étoiles et des amas d'étoiles très denses.



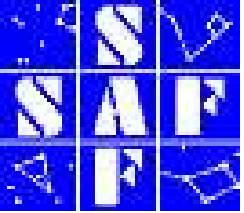


- ★ Une des grandes différences provient du bulbe central, le bulbe est plus rouge car siège des étoiles vieilles et froides, donc peu émettrices d'UV; les bras spiraux sont aussi très différents, car c'est là où se forment les nouvelles étoiles riches en UV à partir du gaz et des poussières.
- ★
- ★ Au delà du bulbe, on remarque aussi, des points brillants, des amas de jeunes étoiles qui forment cet anneau de 150.000 al de diamètre.
- ★
- ★ Cet "anneau de feu" comme on dit, est créé par des forces de marée dues à des petites galaxies satellites de M31.



- \* Film à voir :  
<http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a010000/a010400/a010485/index.html>





# SPITZER ET SATURNE

- \* Le télescope spatial IR Spitzer avant de tomber en panne de réfrigérant a fait une découverte majeure concernant le système Saturnien.
- \* Il a découvert un nouvel anneau bien au delà du système central saturnien, au niveau de l'orbite de Phoébé.
- \* Comme Phoébé il est incliné de  $27^\circ$  et il est très large : de 6 à 12 millions de km de la planète Saturne.
- \* Son épaisseur est aussi peu commune : près de 20 diamètres de Saturne.
- \* Si on ne l'a pas vu jusqu'à présent c'est parce qu'il n'est visible qu'en IR. Il est composé de poussières et de glace et il est très ténu, l'espace entre les particules est tellement grand que si on y était plongé, on ne remarquerait rien.



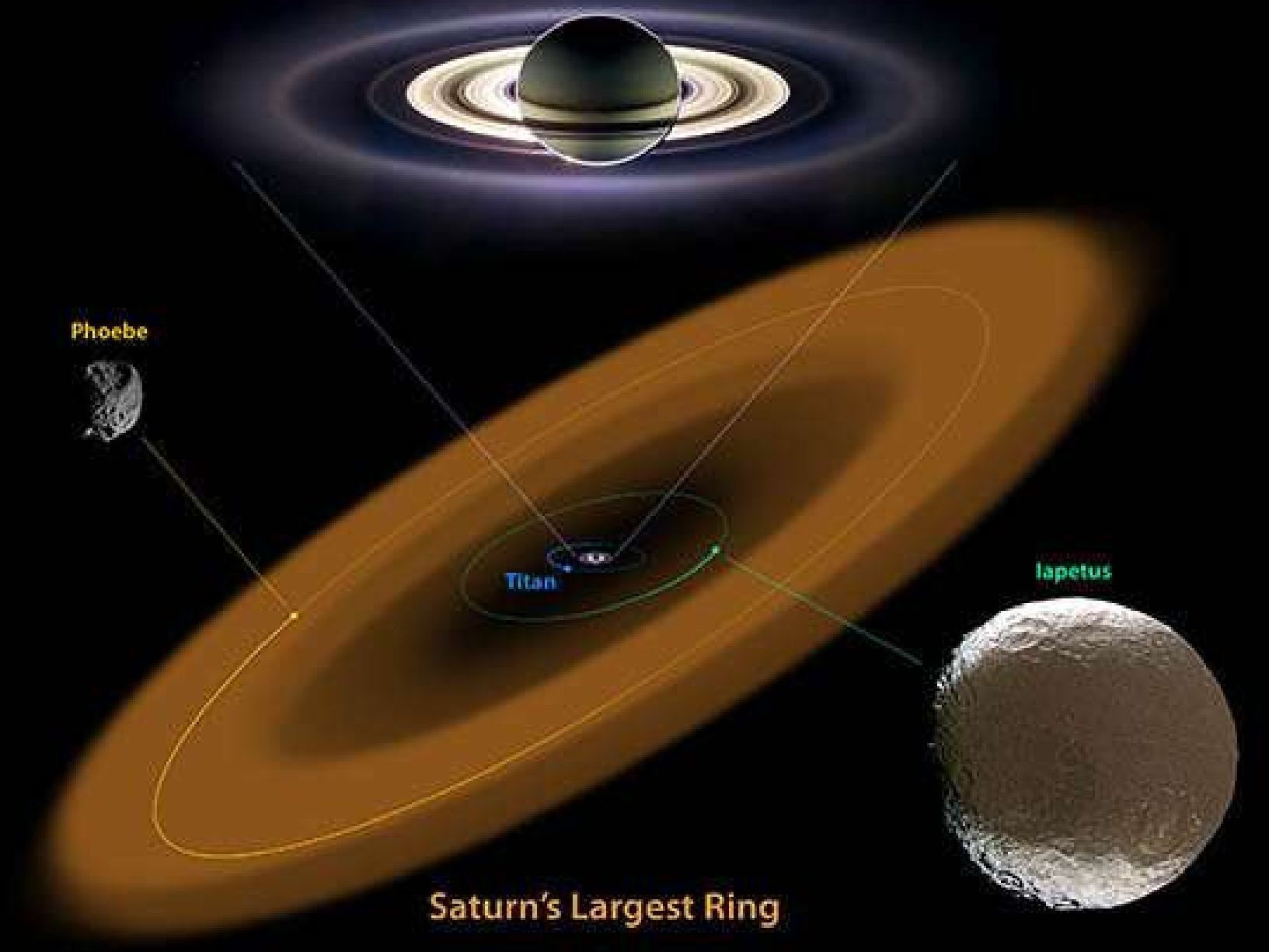
Saturn

Phoebe

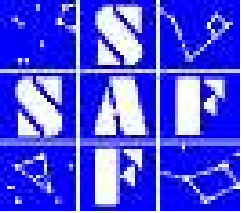
Titan

Iapetus

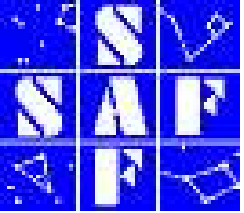
Saturn's Largest Ring



ny.  
3



- \* De plus, si loin de Saturne il est peu éclairé par celui-ci (comme les anneaux principaux), seul l'Infra Rouge permet de détecter le peu de chaleur qu'il émet (80K!).
- \* Cette découverte permettra-t-elle de résoudre un vieux problème concernant l'énigmatique satellite Japet, qui possède une face beaucoup plus noire que l'autre.
- \* On pense que Japet, satellite le plus proche de Phoébé, serait bombardé en permanence par les particules de cet anneau et sa face tournée vers cet anneau se noircirait par l'accumulation de ces poussières au cours du temps (il est synchronisé en rotation et présente toujours la même face à Saturne).



# HUBBLE DE NOUVEAU AU BOULOT!

- ★ On peut dire que la réparation de Hubble a vraiment été efficace, voici une des dernières photos de la nouvelle caméra WFC-3, elle concerne la galaxie voisine M83.
- ★ Elle est située dans l'hémisphère Sud à 15 millions d'années lumière de nous et ressemble à M51 (le Tourbillon).
- ★ On voit des centaines de jeunes amas d'étoiles ainsi que de nombreux amas globulaires et des centaines de milliers d'étoiles individuelles, la plupart des super géantes bleues et des super géantes rouges.

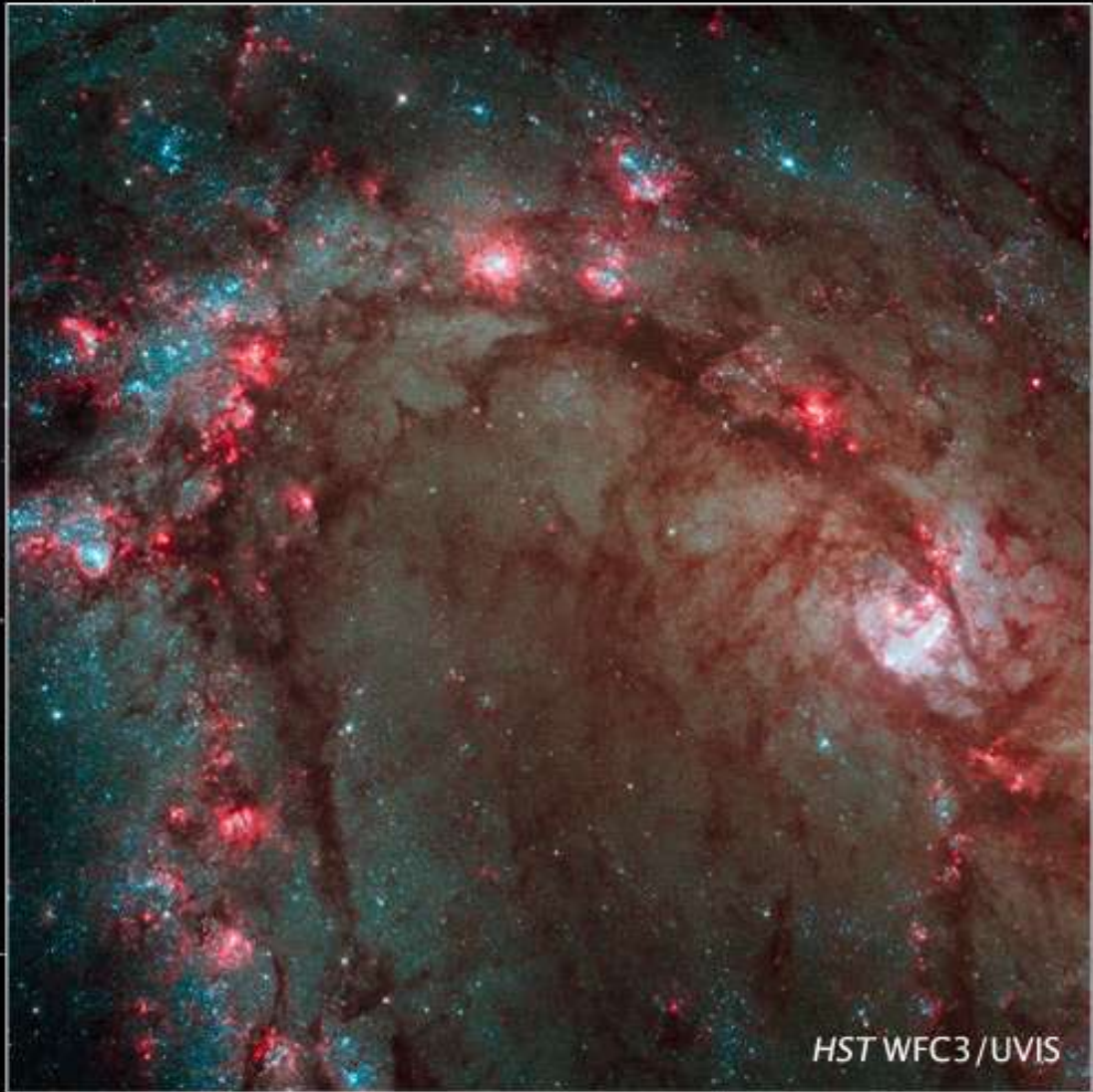


# Spiral Galaxy M83

Hubble Space Telescope ■ WFC3/UVIS

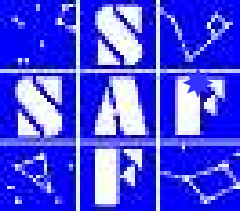


Ground: MPG/ESO 2.2m/WFI



HST WFC3/UVIS

NASA, ESA, R. O'Connell (University of Virginia),  
the WFC3 Science Oversight Committee, and ESO  
STScI-PRC09-29



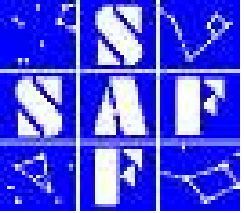
Film à voir sur :

<http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2009/29/video/b/>



# LIVRES ET REVUES

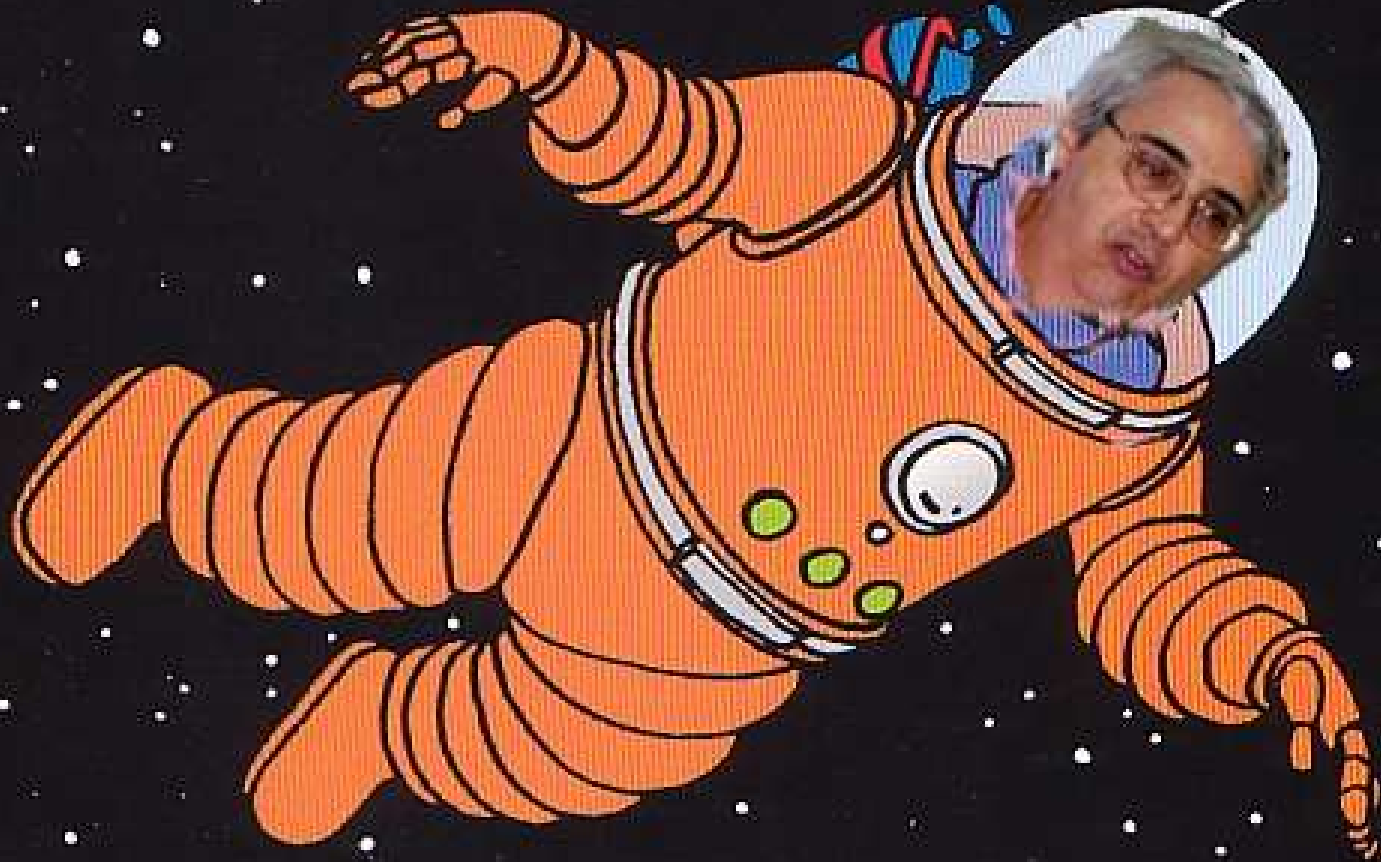




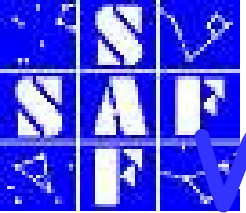
# PROCHAINE RÉUNION

- ★ **Le Samedi 23 Janvier** 15 H au siège 3 rue Beethoven
- ★ André Bassinot nous présentera ses idées sur la mécanique newtonienne
- ★ Et maintenant quelques actualités

MERCI DE VOTRE  
ATTENTION







# VOUS VOULEZ CONNAÎTRE TOUTE L'ACTUALITÉ DE L'ASTRONOMIE ET DE L'ESPACE ?

\* Recevez régulièrement les Astronews de :

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







- Accueil
- Astronews
- Dossiers
- Evènements
- Asso.Astro.
- Photos
- Favoris
- contact
- Ecoles/Jeunes

10263

Bonjour et bienvenue sur [planetastronomy.com](http://planetastronomy.com) site dédié à l'astronomie et à l'espace!

## Astronews

### Liste des mises à jour

### LES ASTRONEWS de [planetastronomy.com](http://planetastronomy.com):

Mise à jour : 14 Janvier 2005

Pour voir toutes les détails des rubriques cliquez [ICI](#)

Infos Dernière Minute [ICI](#)

Astronews précédentes : [ICI](#)

#### ARCHIVES DES ASTRONEWS

### RAPPORT SUR LA SOIREE SPECIALE HUYGENS TITAN A LA VILLETTE CITE DES SCIENCES LE 14 JANVIER 2005

Sommaire de ce numéro :

- [Transit de la Terre vu de Saturne](#) : nous fait remarquer Claire Henrion.
- [Cassini Saturne](#) : Les mystères de Japet.
- [Deep Impact](#) : Lancé avec succès!!!
- [Hubble](#) : Ce sera bien un robot qui va essayer de le sauver!
- 

Mise à jour : 16/01/2005  Dernières nouveautés sur le site (à partir du plus récent):  
[Dernière minute](#) : NOUVELLES PHOTOS DE HUYGENS ; [RAPPORT SOIRÉE TITAN HUYGENS CITE DES SCIENCES 14 JANVIER](#).  
[Les Astronews](#), toutes les nouvelles astro mises à jour régulièrement; Janvier 2005 : [un an sur et autour de Mars](#), commémoration ! ; Rapport sur la

#### Les sites ou sujets à découvrir en Astronomie/Espace

<b>Dernière Minute</b>	La Villette 12-14 Nov 2004	Image de l'Ass Planète Mars	Conf Mars De Goursac
SNova IAP	Imagine the Universe Nasa	Où est l'ISS?	M33 de M Jousset