

COMMISSION DE COSMOLOGIE DU 13 MAI 2023

Les trois Prix Nobel Acad. des Sciences
Paris 18 Avril 2023

Alain Aspect

Serge Haroche

Anton
Zeilinger



La dernière réunion Cosmo : a eu lieu au siège et en vidéo !



- * CONFÉRENCE d'Olivier LAURENT Astrophysicien
- * « L'INTRICATION QUANTIQUE »
- * Le 11 Mars 2023
- * CR sur :
<https://www.planetastronomy.com/special/2023-special/11mar/Intrication-cosmoSAF.html>



Tout commence par une discussion entre Albert Einstein et Niels Bohr (Dr de l'Institut de Physique Danois à Copenhague) sur la mécanique quantique (MQ).

Ils discutèrent de nombreuses fois sur l'esprit de la MQ et s'opposèrent de façon permanente.

Leurs interprétations de l'aspect probabiliste de la MQ était différente.

Einstein pensait que cet aspect probabiliste impliquait un état non fini de cette théorie. C'est à cette occasion qu'Einstein prononce cette célèbre phrase « Dieu ne joue pas aux dés ».



Alain Aspect

Université Paris-Saclay &
École Polytechnique, France



John F. Clauser

J.F. Clauser & Assoc.,
USA



Anton Zeilinger

University of Vienna,
Austria

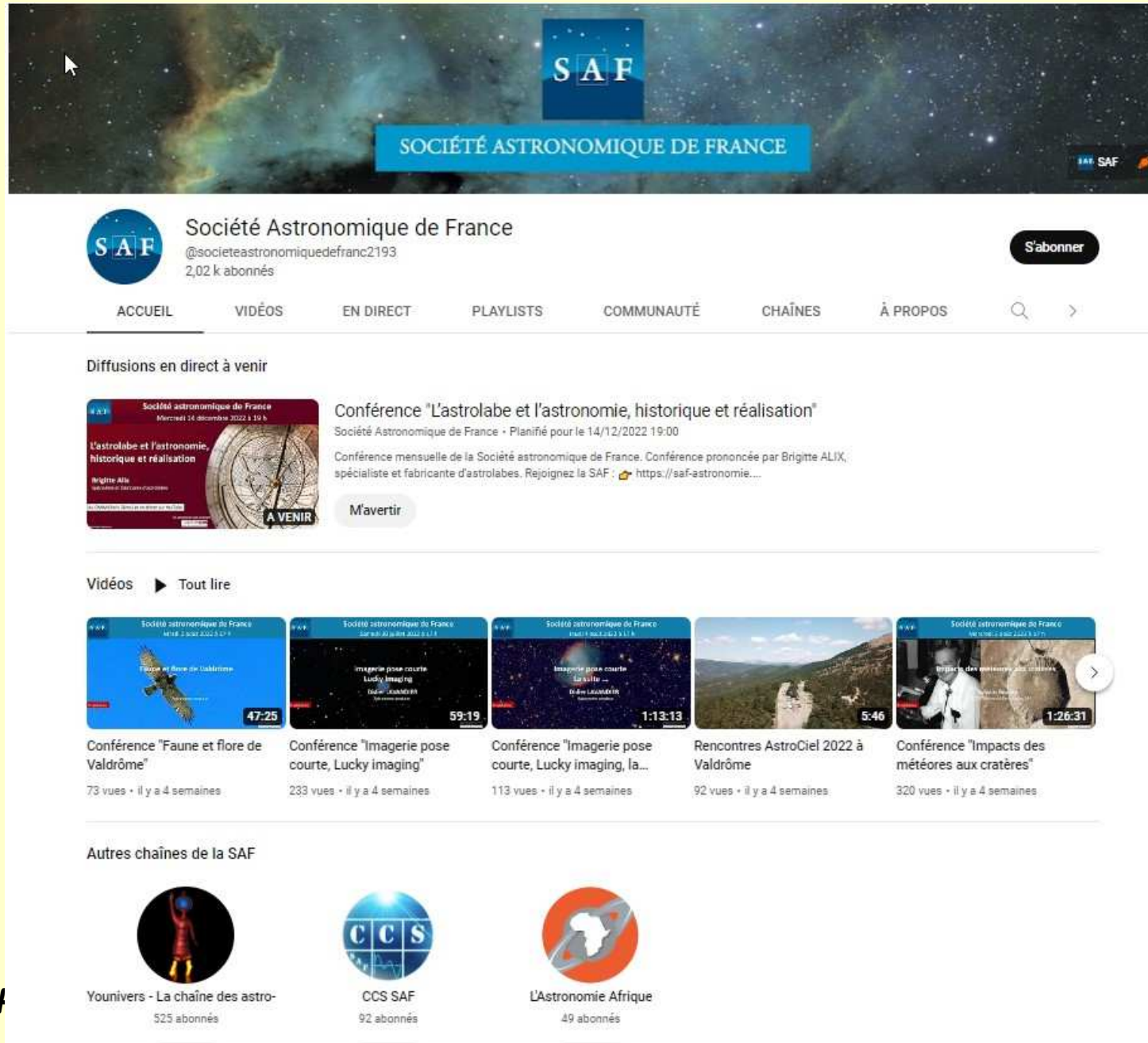
Mercredi 8 Mars 19H au CNAM	Jean-Marc Bonnet-Bidaud astrophysicien CEA (exceptionnellement Amphi JB Say)	Histoire critique du Big Bang <i>Réservation à partir du 8 Fev</i>	
Mercredi 12 Avril 19H au CNAM	Thierry Legault astrophotographe	L'astrophoto pour les nuls ! <i>Réservation à partir du 9 Mars</i>	
Mercredi 10 Mai 19H au CNAM	Brigitte Alix spécialiste vieux instruments et astrolabes	L'Astrolabe et l'Astronomie, historique et réalisation <i>Réservation à partir du 13 Avril</i>	
Mercredi 14 Juin 19H au CNAM	Audrey Coutens astrophysicienne IRAP	La chimie de la région des formations d'étoiles <i>Réservation à partir du 11 Mai</i>	

CONFÉRENCES SAF

Une surprise pour la rentrée (13 Septembre) JP Luminet sera avec nous!!! Thème : **L'ÉCUME DE L'ESPACE-TEMPS**

Ces conférences sont ouvertes à tous, vous pouvez suivre en DIRECT la conférence sur la canal YouTube SAF dédié :

<https://www.youtube.com/channel/UCD6H5ugytjb0FM9CGLUn0Xw/featured>



SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE FRANCE

Société Astronomique de France
@societeastronomiquedefranc2193
2,02 k abonnés

ACCUEIL VIDÉOS EN DIRECT PLAYLISTS COMMUNAUTÉ CHAÎNES À PROPOS

Diffusions en direct à venir

Conférence "L'astrolabe et l'astronomie, historique et réalisation"
Société Astronomique de France • Planifié pour le 14/12/2022 19:00
Conférence mensuelle de la Société astronomique de France. Conférence prononcée par Brigitte ALIX, spécialiste et fabricante d'astrolabes. Rejoignez la SAF : <https://saf-astronomie...>

M'avertir

Vidéos ▶ Tout lire

Conférence "Faune et flore de Valdrôme"
73 vues • il y a 4 semaines

Conférence "Imagerie pose courte, Lucky imaging"
233 vues • il y a 4 semaines

Conférence "Imagerie pose courte, Lucky imaging, la..."
113 vues • il y a 4 semaines

Rencontres AstroCiel 2022 à Valdrôme
92 vues • il y a 4 semaines

Conférence "Impacts des météores aux cratères"
320 vues • il y a 4 semaines

Autres chaînes de la SAF

Younivers - La chaîne des astro
525 abonnés

CCS SAF
92 abonnés

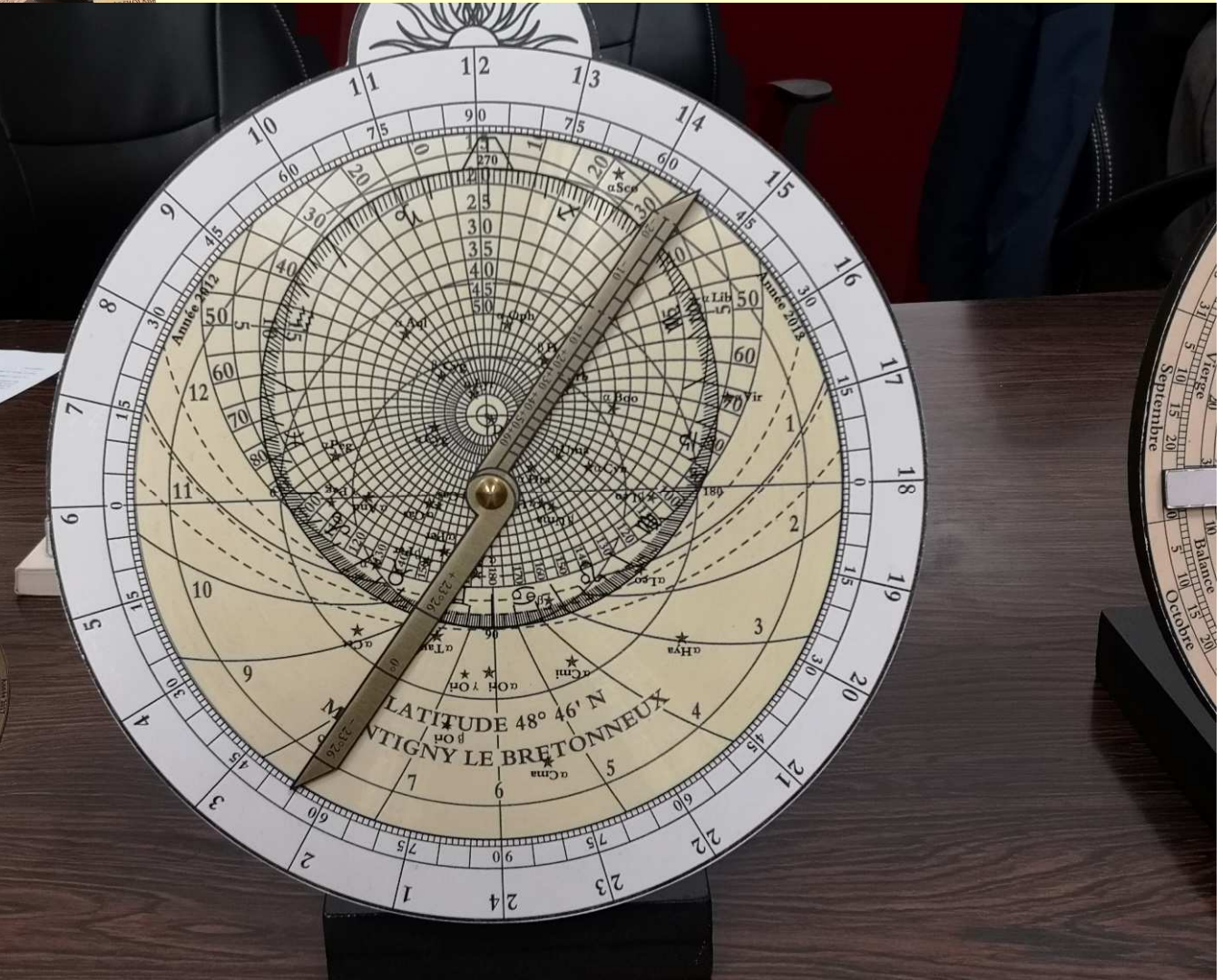
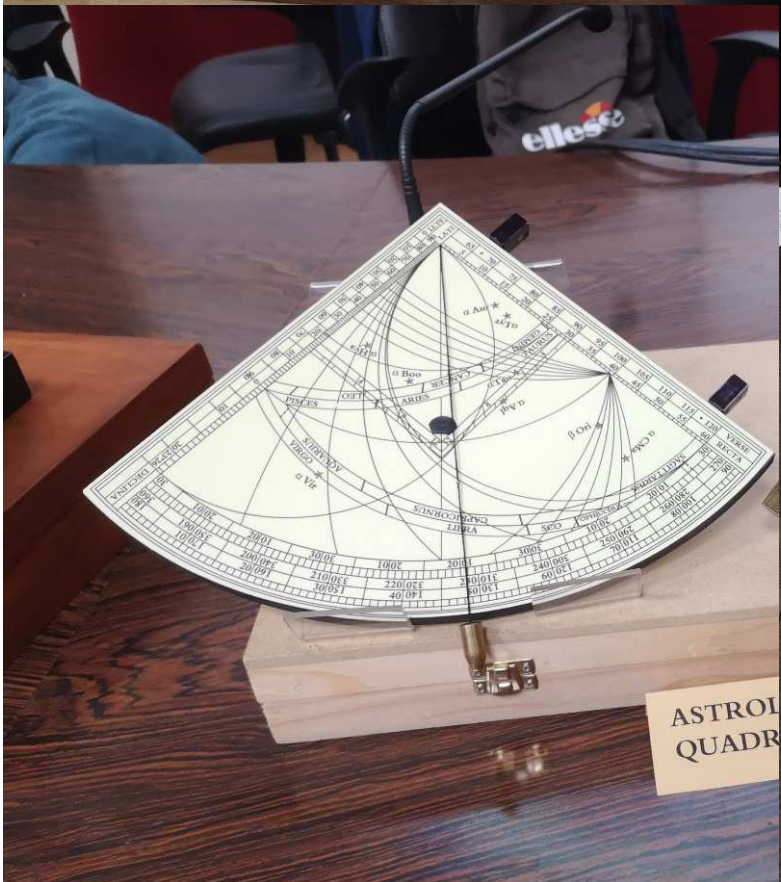
L'Astronomie Afrique
49 abonnés



COMPTE RENDU À :

<https://www.planetastronomy.com/special/2023-special/12avr/Legault-SAF.html>





- * Nous recevrons le 14 Juin au CNAM
- * Audrey COUTENS
- * Astrophysicienne à l'IRAP Toulouse
- * La chimie de la région des formations d'étoiles
- * Résa à partir du 11 mai 9h00
- * Pour s'inscrire clic sur la conf
<https://www.planetastronomy.com/special/SAF/conf-mens.htm>

résumé : Les origines de la vie sur Terre restent encore une énigme pour les chercheurs. L'eau ainsi que certaines molécules organiques complexes sont considérées comme essentielles à l'émergence de la vie. Grâce à des données interférométriques (ALMA, NOEMA), il est possible de caractériser la chimie de proto-étoiles de type solaire et ainsi déterminer quelles molécules sont disponibles au moment de la formation des planètes. Lors de cette conférence, je vous présenterai les méthodes utilisées par les astrophysiciens pour détecter ces espèces ainsi que les dernières avancées sur cette thématique.



- ★ La SAF organise tous les ans :
- ★ Des cours de cosmologie donnés par **Jacques Fric** vice Président de la commission de cosmologie
- ★ Réservés aux membres de la SAF

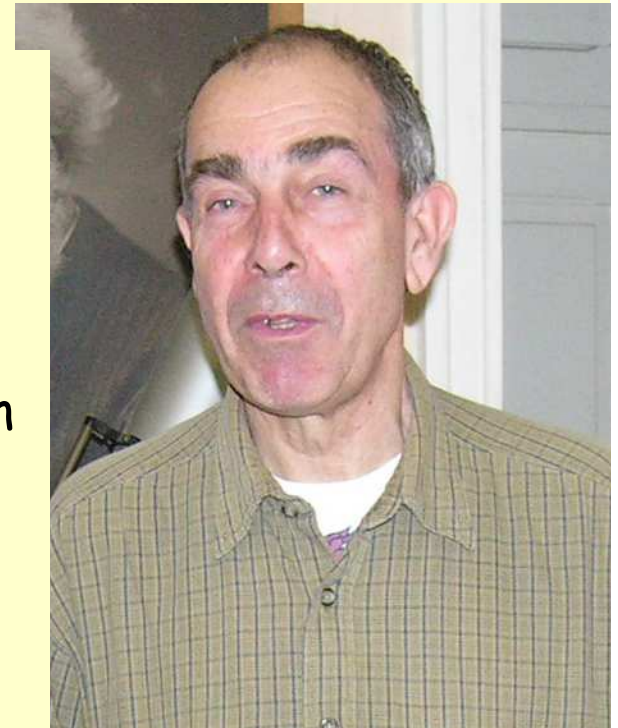
les **Mardis de 18H00 à 19H30** au siège rue Beethoven

Mardi 10 Janvier 2023 à 18H, cours 1 « Ne m'appellez plus jamais Big Bang ! ». La déclaration fracassante de James Peebles, suite à son Nobel en 2019, est commentée- pour éclairer ce qu'il veut dire par là.

Mardi 17 Janvier à 18H, cours 2 Le principe de Mach et son impact sur les théories relativistes.

Mardi 24 Janvier à 18H, cours 3 La force de Planck. Curieusement ce paramètre peu connu est omniprésent en relativité et en cosmologie. Nous verrons comment une simple analyse dimensionnelle permet de déterminer certains paramètres de l'univers.

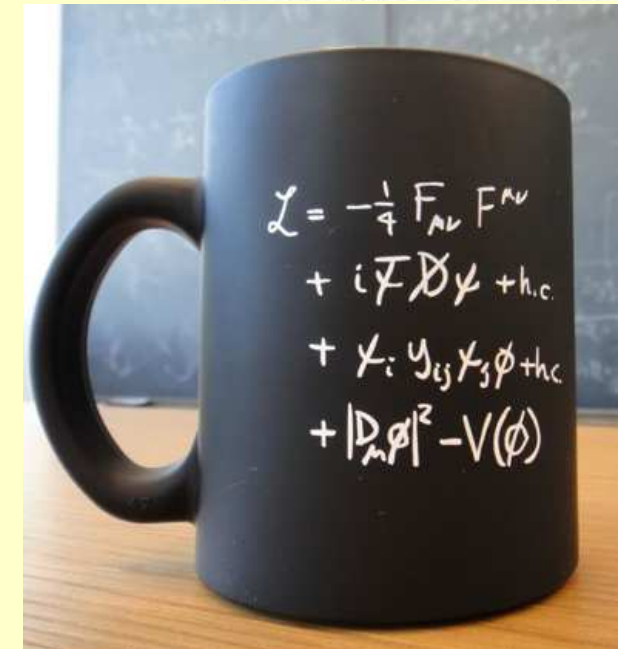
Mardi 31 Janvier à 18H, cours 4 Le mystère de notre existence dans l'univers. Voyage de la mécanique quantique à la cosmologie.



COURS DE MATH POUR L'ASTRONOMIE



- * un mercredi sur deux de 18H00 à 20H00 au siège par S. Mihajlovic
- Programme 2023/2024:**
- * Chap I : repérer les astres dans le ciel , les systèmes de coordonnées ,
- * Chap II : les mouvements de la Terre dans l'espace , cycles et saisons ,
- * Chap III : les étoiles , d 'où vient leur énergie ,
- * **Premier cours mercredi 20 sept 2023;**
- * Octobre : le 04 et le 18
- * Novembre : le 15 et le 29
- * Décembre : le 06 et le 20
- * Janvier : le 17 et le 31
- * Février : le 07 et le 28
- * Mars : le 06 et le 20
- * Avril : le 03 et le 24
- * Mai : le 15 et le 29
- * Juin : le 12 et le 26 ,



$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$$

- ★ 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 mystérieuse machine d'Anticythère et l'Astronomie " dans le cadre des conférences publiques de VEGA	Théâtre R Manuel Chateau de Plaisir 78370 Plaisir	JJ Dupas CEA	Samedi 13 Mai 20H30 entrée libre
"La matière extraterrestre en laboratoire " dans le cadre des conférences du CIS-PTT	ENSAM amphi Manet 155 bd de l'Hôpital Paris 13	Zahia Djouadi, CNRS -IAS - Université Paris- Saclay	Lundi 15 Mai 19h30 entrée libre sans inscription
"Défense sans espace et espace sans défense " dans le cadre des Mardis de l'espace du CNES	Le Lutèce, 8 bd St Germain Paris 6		Mardi 16 Mai à 19h30 consommation obligatoire.
« Les étoiles et leur environnement proche observés à haute résolution angulaire » dans le cadre des confs publiques IAP à voir sur leur canal YouTube	IAP 98 bis boulevard Arago 75014 PARIS	Pierre Kervella (Observatoire de Paris)	Mardi 6 Juin 19h30 entrée libre mais il faut s'inscrire
"Les phénomènes de marées dans le système solaires " dans le cadre des conférences du Bdl	Ecole Normale Sup Salle Jaurès 29 rue d'Ulm Paris 5	Valéry Lainey IMCCE Obs de Paris	Mercredi 7 Juin 14H30 entrée libre

"2 ans d'exploration avec Perseverance " dans le cadre des conférences du CIS-PTT	ENSAM amphi Manet 155 bd de l'Hôpital Paris 13	François Poulet CNRS -IAS - Université Paris- Saclay	Lundi 12 Juin 19h30 entrée libre sans inscription
"Adventures of two astronomers from Geneva on the way to Lapland " dans le cadre du séminaire de l'histoire de l'Astronomie	Observatoire de Paris 77 Av Denfert Rochereau Paris 14	Dimitri Bayuk Observatoire de Paris	Mardi 13 Juin 13h30 salle de l'Atelier une autre à 14H00
"La chimie de la région des formations d'étoiles " dans le cadre des confs Mensuelles de la SAF	CNAM 292 rue St Martin Paris 3ème Amphi Grégoire visible en libre sur le Canal YouTube SAF <i>réserv. à partir 11 Mai 9h00</i>	Audrey Coutens astrophysicienne IRAP	Mercredi 14 Juin. 19h00 entrée libre inscription obligatoire par Internet (adresse mail nécessaire) ou tel SAF : 01 42 24 13 74

- * Journée scientifique le mercredi 14 juin de 14h à 18h, (attention conf SAF au même moment) IAP, 98 bis boulevard Arago, 75014 Paris : "Ondes gravitationnelles et trous noirs en astrophysique"
- * sur inscription uniquement au 06.11.27.71.83 ou à contact@bureau-des-longitudes.fr
- * François MIGNARD, Président du Bureau des Longitudes
- * L'astronomie gravitationnelle par Luc BLANCHET (IAP BdL)
- * Ondes gravitationnelles et trous noirs stellaires dans LIGO-Virgo-KAGRA par Marie-Anne BIZOUARD (Artemis)
- * Observer les ondes gravitationnelles de basse fréquence avec LISA par Antoine PETITEAU (IRFU / CEA)
- * Pause
- * L'évolution des trous noirs massifs à travers le temps cosmique par Marta VOLONTERI (IAP)
- * Trous noirs stellaires ou supermassifs: résultats et promesses de GRAVITY par Thibaut PAUMARD (LESIA)
- * Conclusions par Luc BLANCHET et François MIGNARD

- ★ Jocelyn Bell, la découvreuse des pulsars a reçu le prix Janssen 2022 de la SAF le **Samedi 25 Mars 2023**.
- ★ On se rappelle que malgré sa découverte, ce n'est pas elle qui a eu les honneurs du Prix Nobel, mais son patron ! Le monde scientifique était encore machiste !
- ★ Photo : JPM



- ★ 100 ans de MQ, de L de Broglie aux inégalités de Bell et à l'information quantique
- ★ Conférence-débat de l'Académie des sciences, mardi 18 avril 2023, à 14h30 en Grande salle des séances de l'Institut de France - 23 quai de Conti, Paris 6e.
- ★ Photos Danielle B et JPM



planet

Les trois Prix Nobel Acad. des Sciences Paris 18 Avril 2023

Alain Aspect

Serge Haroche

Anton
Zeilinger





Sous la coupole!



CR: <https://www.planetastronomy.com/special/2023-special/18avr/Intric-Acad.html>

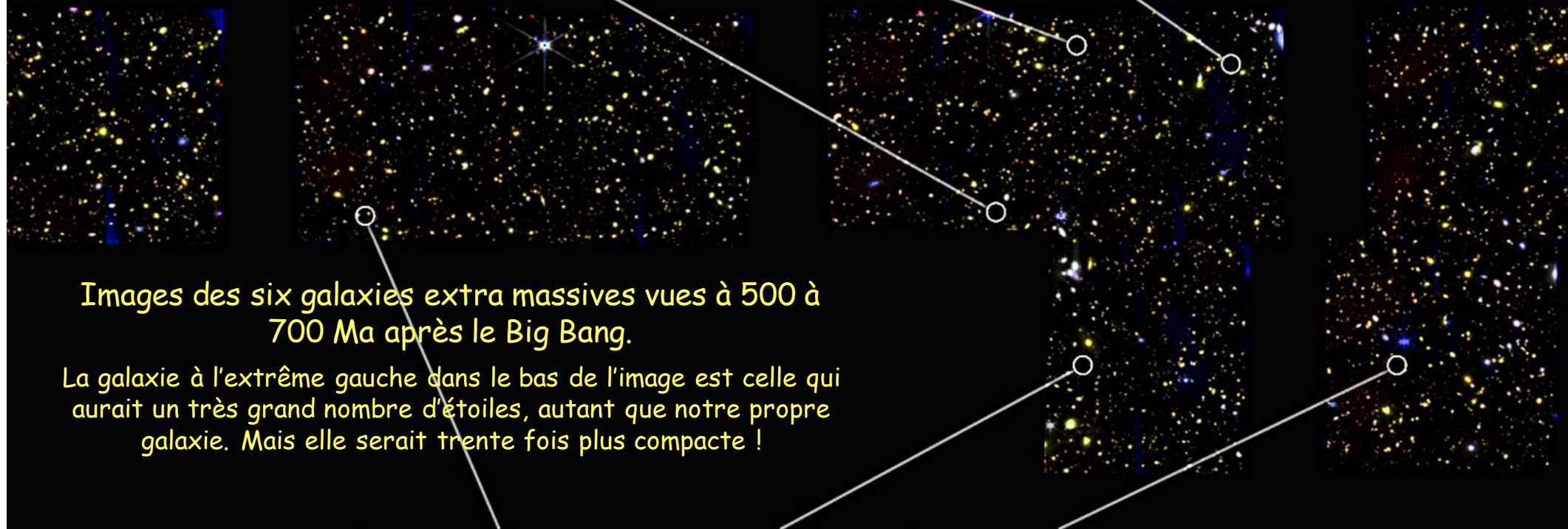
ACTUALITÉS

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

DES NOUVELLES DU JWST

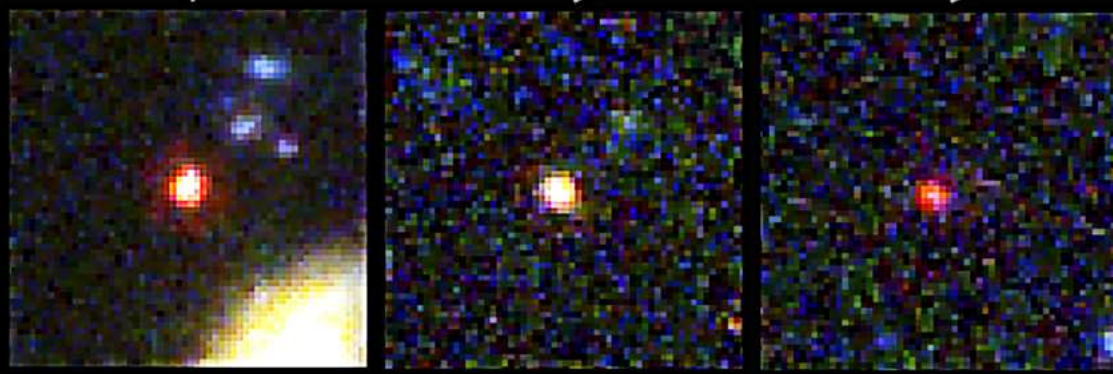
6 galaxies qui posent problème!

- ★ Dès sa mise en service, le Webb a vu de nombreuses galaxies très tôt après le Big Bang.
- ★ Mais une récente étude ont montré que certaines (pour le moment on en compte six) sont beaucoup trop massives et trop volumineuses ; leurs étoiles sont trop « vieilles » ! Elles ne s'accordent pas avec les théories actuelles de formation des galaxies.
- ★ Le modèle standard de la cosmologie va-t-il trembler sur ses bases ?
- ★ Ces objets sont situés approx vers les 500 à 700 Ma après le BB.
- ★ Les données servant à l'étude sont issues de la NIRCam.
- ★ Ces galaxies si proches du BB devraient se trouver dans un état « adolescent », mais on les trouve très « adultes », trop massives à une époque si jeune. Leurs masses est une centaine de fois plus élevée que ce que l'on pensait !
- ★ Leur redshift confirmait ces âges. Mais ces redshifhts correspondent à des mesures indirectes, donc peut être biaisées.
- ★ C'est la raison pour laquelle de nouvelles mesures sont nécessaires.



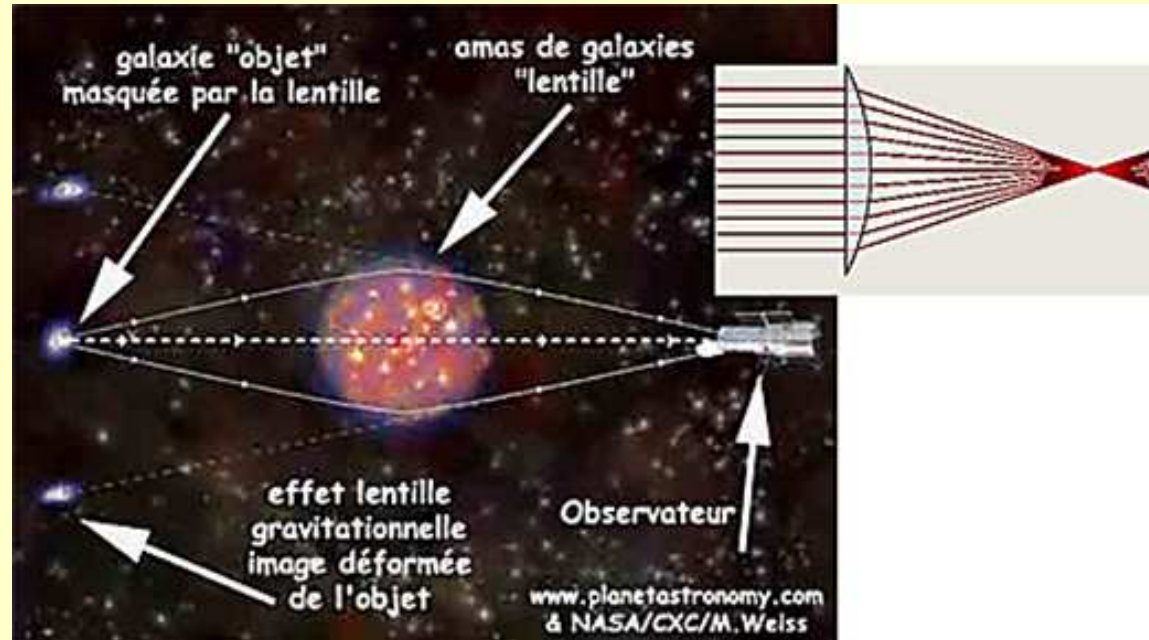
Images des six galaxies extra massives vues à 500 à 700 Ma après le Big Bang.

La galaxie à l'extrême gauche dans le bas de l'image est celle qui aurait un très grand nombre d'étoiles, autant que notre propre galaxie. Mais elle serait trente fois plus compacte !

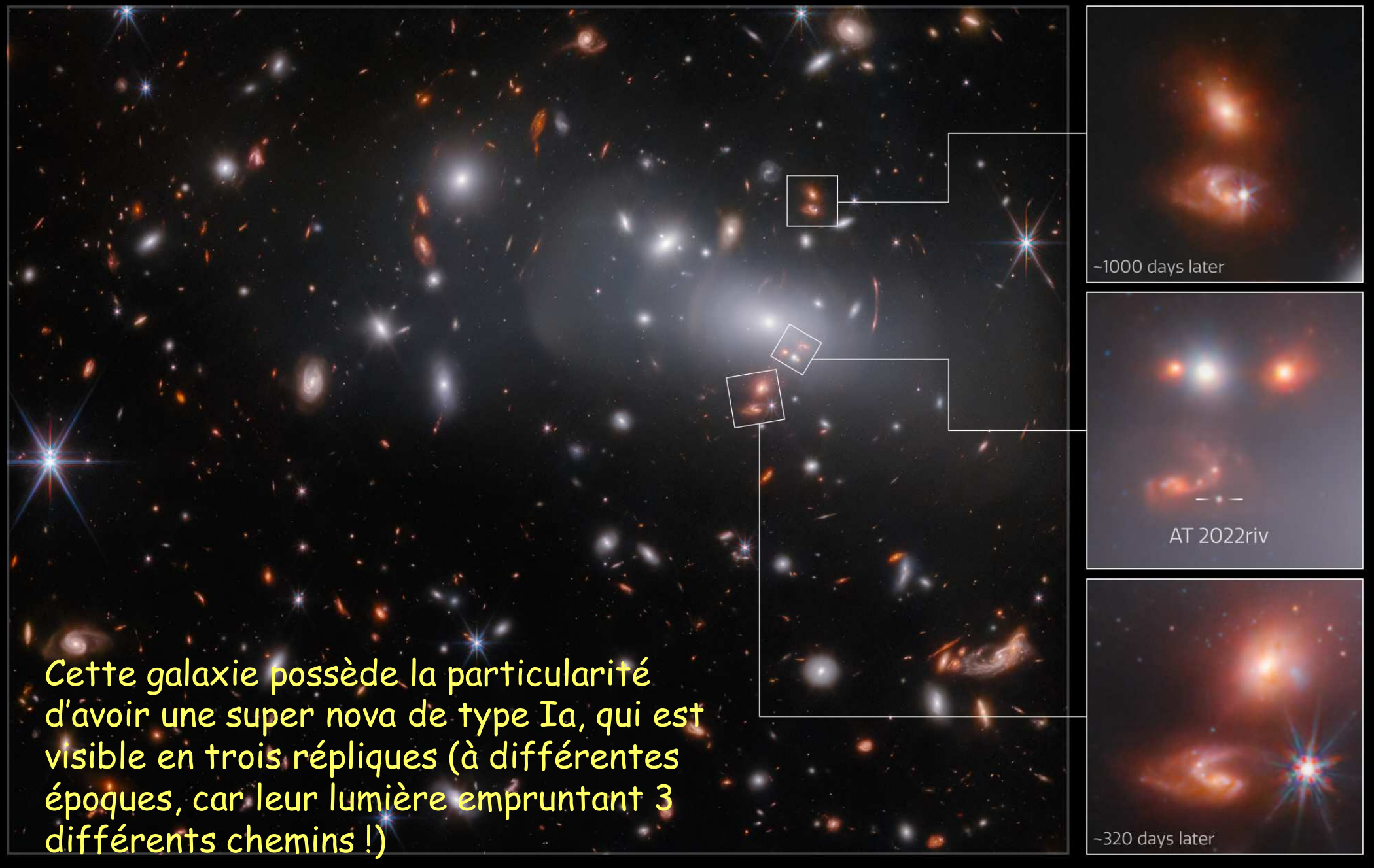


Credit: NASA, ESA, CSA, I. Labbe (Swinburne University of Technology). Image processing: G. Brammer (Niels Bohr Institute's Cosmic Dawn Center at the University of Copenhagen).

Quand le Webb voit triple



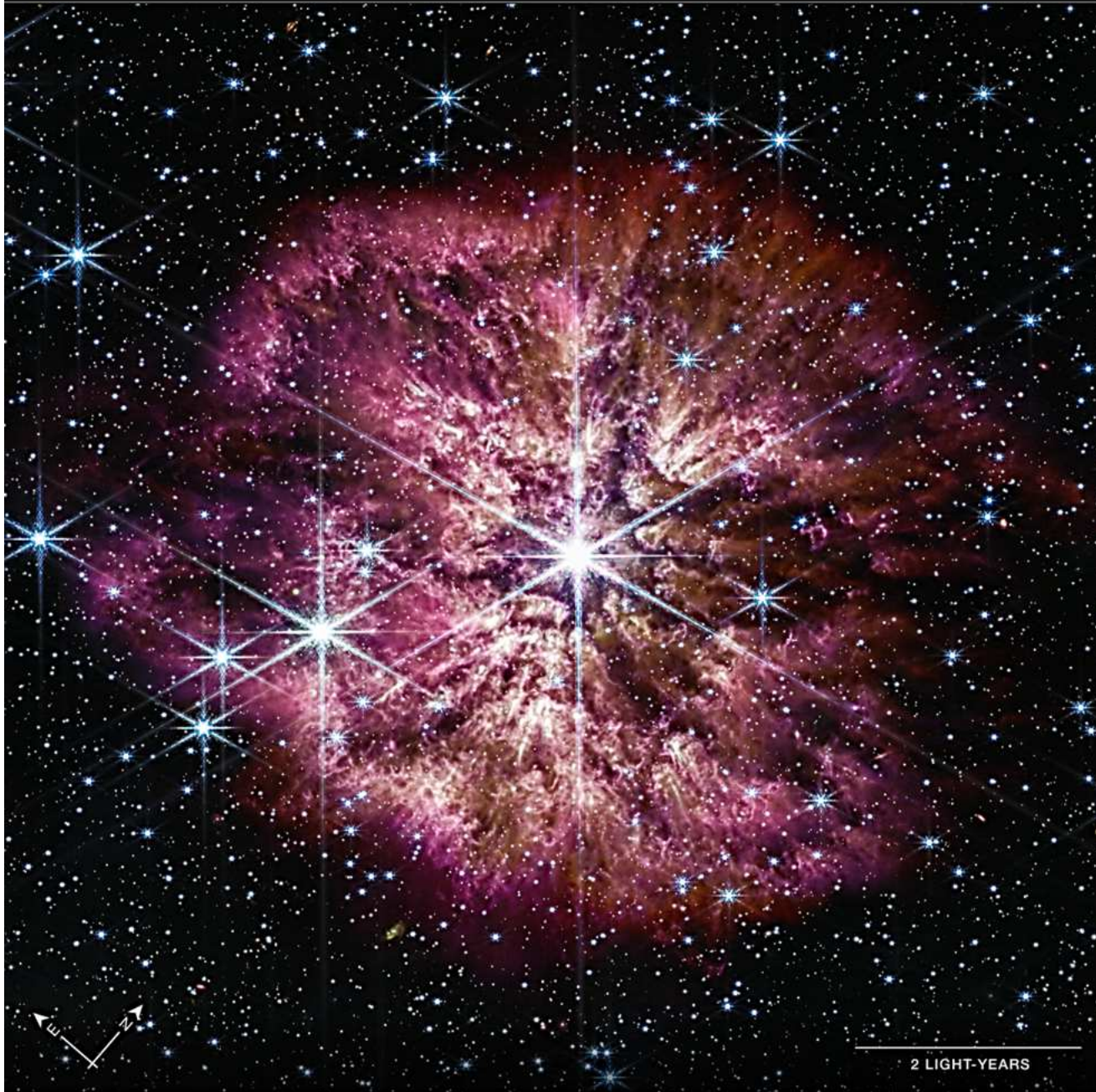
- ★ L'amas de galaxies RX J2129 situé à 3,2 milliards d'années-lumière (Gal) est un amas extrêmement massif, si bien qu'il donne lieu au phénomène de lentille gravitationnelle bien connu.
- ★ C'est ce que le JWST a observé avec sa NIRCам et son NIRSpec.
- ★ On rappelle que ce phénomène se produit lorsqu'un objet très massif (ici l'amas de galaxie) est aligné avec un objet beaucoup plus lointain, ici une autre galaxie en arrière-plan.
- ★ L'objet massif donne un effet de « loupe » (en fait courbe l'espace-temps) à l'objet situé derrière. Tous les types de distorsions (multiples images) sont possibles !



Cette galaxie possède la particularité d'avoir une super nova de type Ia, qui est visible en trois répliques (à différentes époques, car leur lumière empruntant 3 différents chemins !)

Crédit : ESA/Webb, NASA & CSA, P. Kelly

- ★ Le JWST a capturé le bref moment d'une étoile avant qu'elle n'implose en supernova.
- ★ Le Webb a en effet photographié l'étoile Wolf-Rayet WR 124, située à 15.000 al de nous dans le Sagittaire. C'est toujours un évènement très lumineux. La masse de WR 124 est 30 fois celle de notre Soleil.
- ★ Cette poussière cosmique que nous révèle le Webb est fondamentale, elle abrite les étoiles en formation, ou se rassemble pour former des planètes et même aboutir à former les éléments constitutifs de la vie.
- ★ C'est grâce à ses instruments si précis comme la NIRCam et le MIRI que le Webb peut nous procurer autant d'informations.
- ★ Cette image a été prise il y a plus d'un an et n'est diffusée par la NASA que maintenant.



Au centre de l'image la WR 124. Image composite combinant les informations des deux instruments précédents.

On remarque les pics de diffraction causés par la structure de la NIRC*am*. C'est l'instrument MIRI qui révèle pleinement la structure de la nébuleuse.

On pense que cette étoile a déjà propulsé plus de 10 masses solaires de matière dans l'espace, c'est ce qui procure cette explosion en forme de fleur. Largeur de cette étoile 10 μ m approximativement.

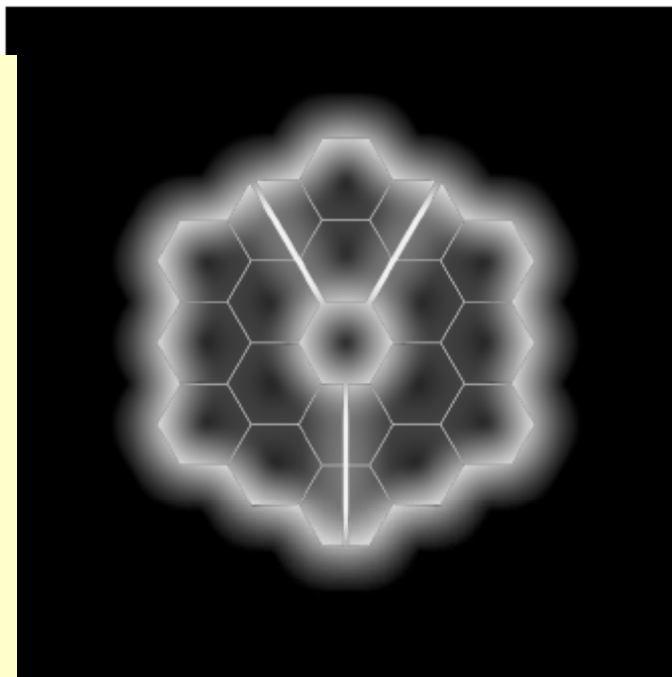
Crédit : NASA, ESA, CSA, STScI, Webb ERO Production Team

- ★ Une des principales missions du nouveau télescope spatial JWST est la découverte et l'étude d'exoplanètes.
- ★ On connaît la complexité de telles mesures, l'exoplanète étant généralement des milliers de fois moins brillante que son étoile, et apparaît aussi très proche d'elle angulairement. À cet effet le Webb est équipé de différents modes d'observations.
- ★ Ce sont les instruments NIRCam (Near Infra Red Camera) et MIRI (Mid Infra Red Instrument).
- ★ Associés à ces instruments sont divers coronographes (instruments bloquant la lumière de l'étoile, un peu comme une éclipse artificielle, inventés par Bernard Lyot de l'Observatoire de Paris). 5 masques pour la NIRCam et 4 pour MIRI.
- ★ Mais souvent ces coronographes ne sont pas suffisants pour bloquer complètement la lumière de l'étoile
- ★ On utilise alors des stops de Lyot (Lyot stops en anglais) qui éliminent le reste de la lumière. Cela permet aussi de se débarrasser des 6 pics de diffraction généralement associés à ces photos.

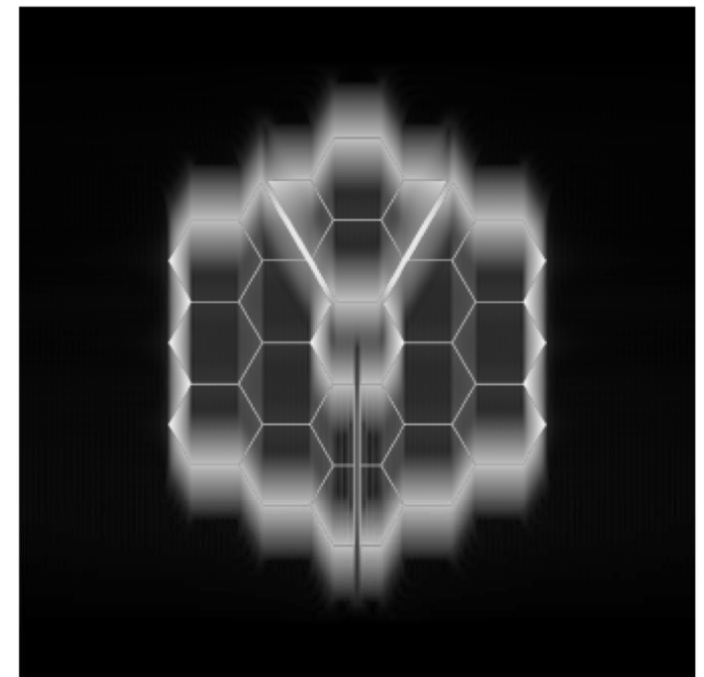
Illustration des masques et stops de Lyot de la NIRCam

Les coronographes peuvent ainsi observer des objets proches jusqu'à 0,13 arcsec de leur étoile et jusqu'à 30 arcsec.

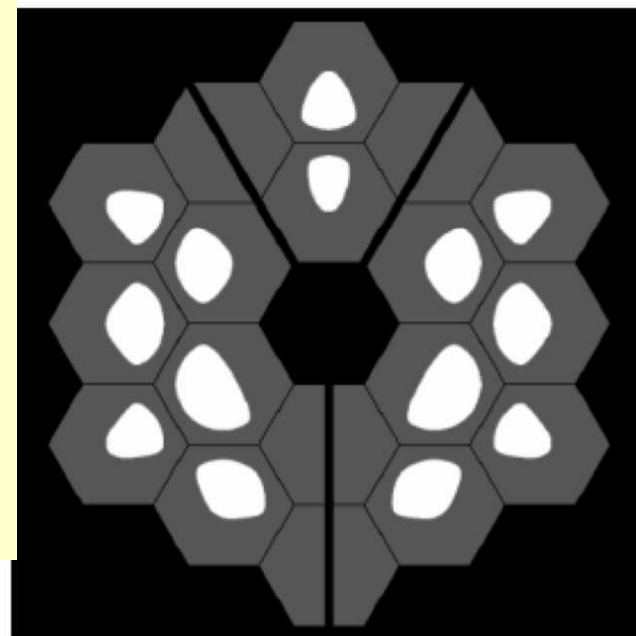
Crédit : Mao et al. 2011.



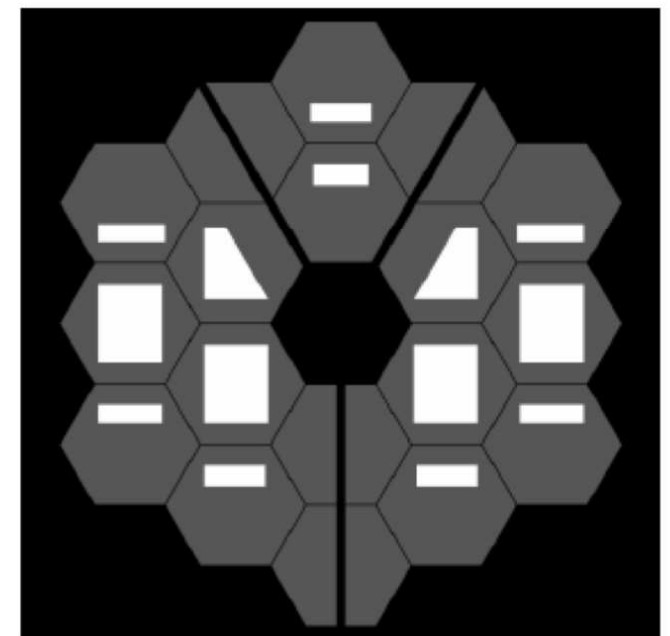
(a) Round occulter diffraction



(b) Bar occulter diffraction



(c) Round occulter Lyot stop



(d) Bar occulter Lyot stop

- S
- ★ Revenons au JWST, il s'est intéressé à l'exoplanète HIP 6546 b (HIP = Hipparchus catalog) découverte par le VLT (consortium SPHERE) en 2017. Elle est proche (385 al) et très massive, une dizaine de Jupiter.
 - ★ Elle devrait être âgée de quelques 20 millions d'années.
 - ★ Cette exoplanète est située une centaine de fois plus loin de son étoile que la Terre ne l'est du Soleil.
 - ★ Si la séparation angulaire n'est pas un problème dans ce cas, par contre la luminosité de la planète est 10.000 fois plus faible que son étoile en proche IR et quelques milliers de fois seulement plus faible en IR moyen.
 - ★ Cette exoplanète a été prise à des longueurs d'onde IR plus longues qu'avec le VLT, impossibles à détecter depuis la Terre (absorption par l'atmosphère).

On voit l'exoplanète dans différentes fenêtres IR correspondant aux instruments du JWST.

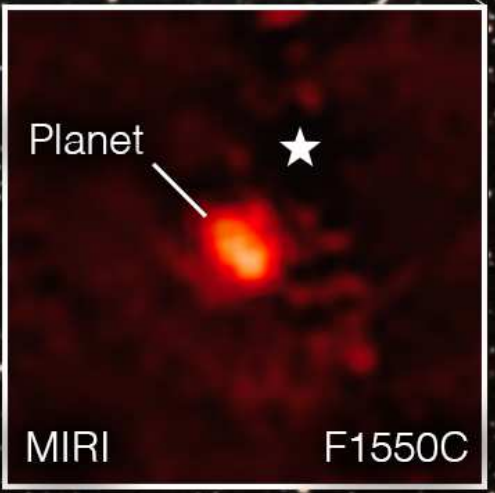
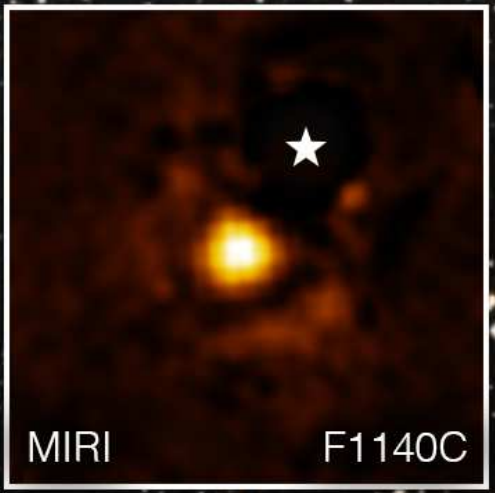
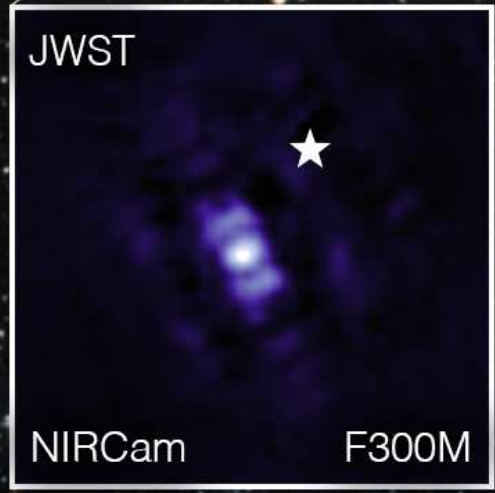
De gauche à droite :

- Le NIRCcam à 3 microns en violet
- Le NIRCcam à 4,44 microns en bleu
- Le MIRI à 11,4 microns en jaune et
- Le MIRI à 15,5 microns en rouge.

Star
HIP 65426

Exoplanet
HIP 65426 b

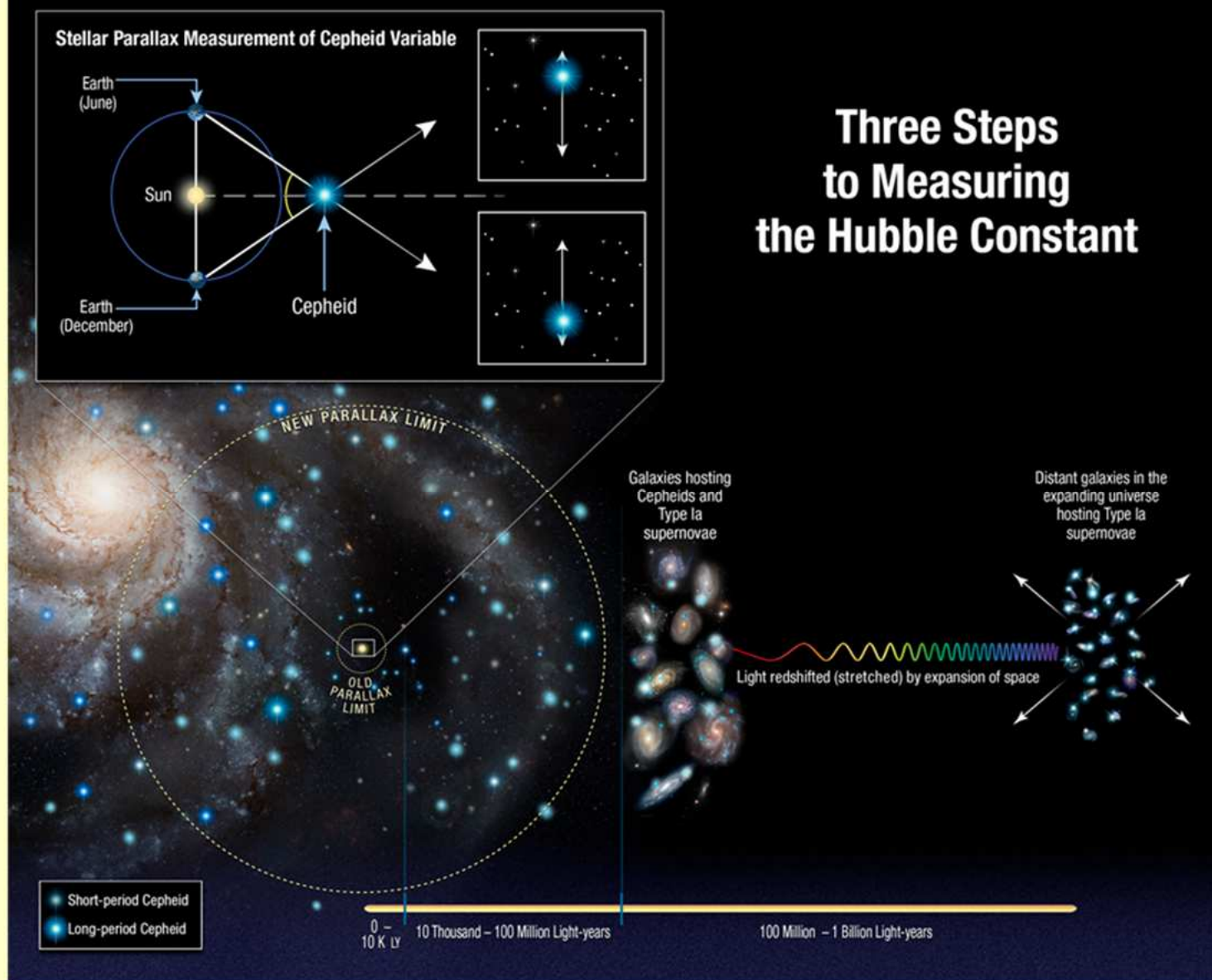
Crédit : NASA, ESA, CSA, Alyssa Pagan (STScI). Science credit: Aarynn Carter (UC Santa Cruz), ERS 1386 Team



- ★ On sait que l'Univers est en expansion mais à quel taux ?
- ★ Ce facteur d'expansion est noté H_0 peut être déterminé de deux façons dont les résultats sont INCOMPATIBLES.
- ★ · Soit par la méthode des chandelles standard, où on estime les distances d'objets lointains, les galaxies qui s'éloignent de nous, à partir de la luminosité des étoiles bien particulières que sont les Céphéides (étoiles pulsantes).
- ★ on trouve alors $H_0 = 73,0 \text{ km/s/Mpc} \pm 1$ (Mpc = Méga parsec, 1 parsec = 3,26 al)
- ★ · Soit en étudiant le fond diffus cosmologique (CMB) comme délivré par Planck par exemple.
- ★ Dans ce cas on trouve $H_0 = 67,4 \text{ km//Mpc} \pm 0,5$
- ★ On pourrait dire que ces deux valeurs sont proches, mais c'est faux les deux valeurs sont distinctes, chacune étant bien bordée par sa marge d'erreur. Les mesures actuelles étant maintenant extrêmement précises. Alors, problème !!!!!!! C'est ce que l'on appelle en anglais : Hubble tension !

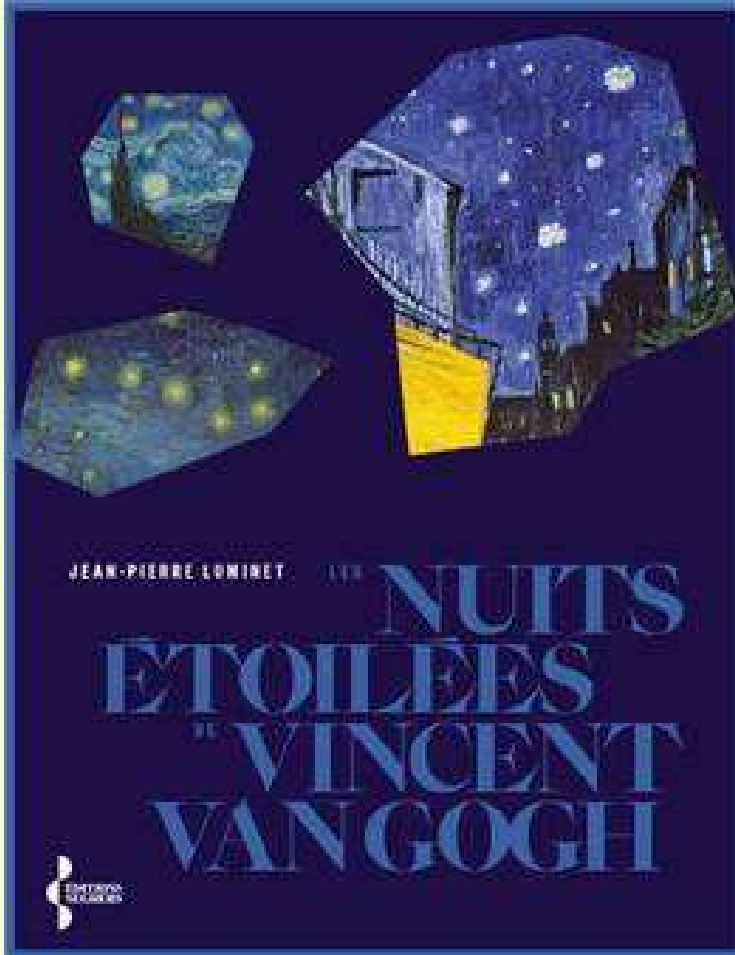
- ★ Des chercheurs de l'École Polytechnique de Lausanne (EPFL) ont donc calibré de façon ultra précise 34 Céphéides localisées dans des amas ouverts et listées dans le dernier catalogue Gaia.
- ★ Et il se trouve que cette nouvelle étude en plus de fournir la plus précise des calibrations en luminosité des Céphéides, confirme la valeur de 73,3 km/s/Mpc.
- ★ Elle confirme ainsi les mesures (programme SHOES) effectuées par le prix Nobel, Adam Riess et son équipe il y a quelques années qui mènent à la même valeur.

Three Steps to Measuring the Hubble Constant

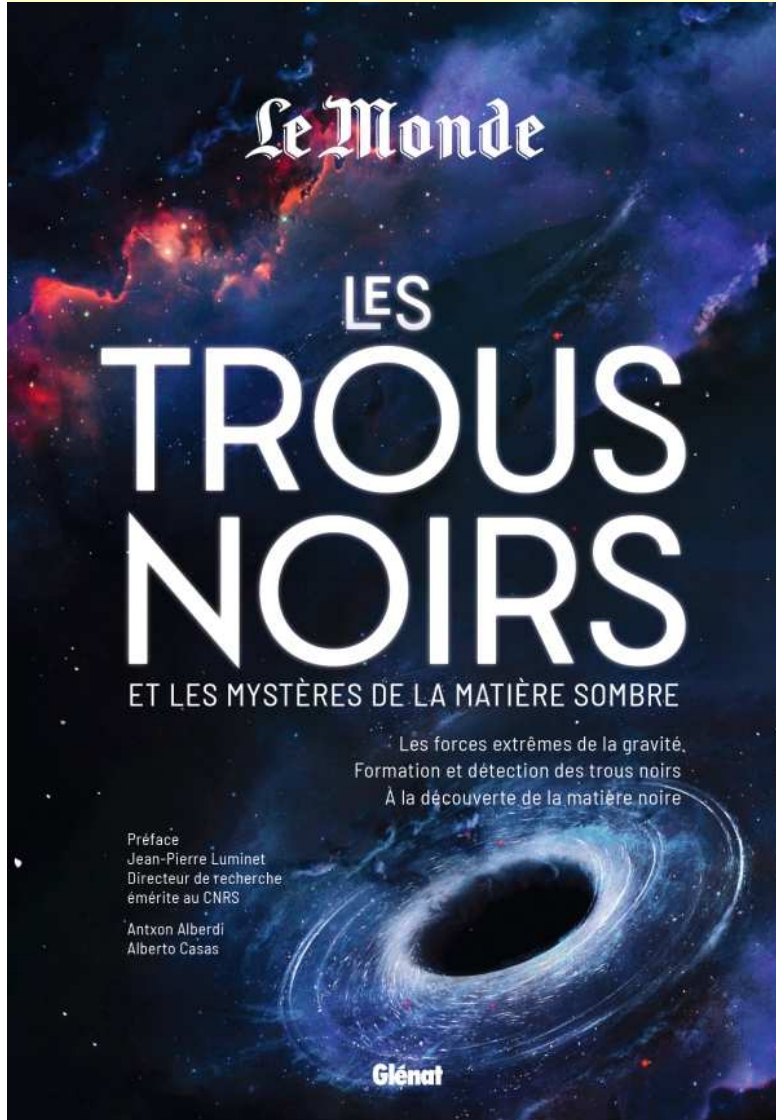


Les différentes façons de mesurer les distances dans l'Univers et donc de déterminer H_0 .
Crédit : NASA, ESA, A. Feild (STScI), and A. Riess (STScI/JHU)

À LIRE



- * Quelle bonne idée que Jean Pierre Luminet, notre célèbre astrophysicien, a eu de consacrer un ouvrage aux étoiles de Vincent Van Gogh !
- * Entre biographie, histoire de l'art, science et poésie, se déplaçant sur les lieux précis où Van Gogh a peint, consultant les travaux de certains prédécesseurs (le plus souvent pour les contredire), et recourant à des logiciels de reconstitution astronomique, Jean-Pierre Luminet a mené l'enquête. A force de recoupements, il a pu établir que les portions de ciel représentées dans les tableaux correspondent toujours à une réalité. Mais il lui arrive aussi de rendre les choses plus complexes... pour des raisons purement artistiques. Ainsi Van Gogh, comme l'établit avec une fascinante sagacité Jean-Pierre Luminet, opère parfois des montages, ou mêle observation précise, imagination, mémoire... En cela aussi, il a bouleversé les canons et annoncé les évolutions futures de son art (vers le cubisme, le surréalisme, l'abstraction). Ce n'est pas le moindre mérite de ce passionnant petit livre que de démontrer cela.



- * Le Monde nous propose une plongée au cœur des trous noirs et des mystères de la matière noire.
- * C'est le célèbre astrophysicien Jean Pierre Luminet qui écrit la préface.
- * Voici la quatrième de couverture.
- * Une plongée au cœur des trous noirs, de la matière noire et de l'énergie sombre, entre le visible et l'invisible.
- * Accessible à tous les lecteurs intéressés par les grandes questions relatives à la nature profonde de l'espace, du temps et de la matière, cet ouvrage publié avec le journal Le Monde met en scène les enjeux cruciaux de la cosmologie actuelle.
- * Sa première partie se consacre aux fascinants trous noirs
- * La seconde partie aborde deux problèmes majeurs non résolus de la science moderne : la matière noire, invisible mais nécessaire pour expliquer les mouvements apparents des astres, et l'énergie sombre, insaisissable mais indispensable pour rendre compte de l'accélération observée de l'expansion de l'espace
- * 35.50 € 9782344057124 304 pages

- ★ LE SAMEDI 30 SEPT 15H AU SIEGE
- ★ G. LECONTE-CHEVILLARD
- ★ Dr en philosophie des sciences Obs de Paris
- ★ Il nous parle de
- ★ HISTOIRE D'UNE SCIENCE IMPOSSIBLE : LA COSMOLOGIE
- ★ Comment une connaissance scientifique de l'Univers, ce système physique si particulier qui englobe tous les autres systèmes physiques, est-elle possible ? Quel type de science est la cosmologie ? Une science formelle, observationnelle, expérimentale, voire historique ?
- ★ Dans cet exposé, je reviendrai sur plusieurs des controverses qui ont émaillé l'histoire de la cosmologie relativiste





- * **David SMITH** Physicien des particules
Centre Nucléaire de Bordeaux
- * Par visio de Bordeaux
- * Capter des Ondes Gravitationnelles avec des Pulsars
- * Les pulsars sont les meilleures horloges naturelles connues parce que les étoiles à neutrons, très compactes, tournent très régulièrement.
- * Les faisceaux qu'émettent certaines étoiles à neutrons balayent la Terre de façon prévisible à mieux d'une microseconde.
- * Les temps d'arrivée des pulsations sont légèrement perturbées quand des ondes gravitationnelles traversent la Terre.
- * Des radio télescopes mesurent, et le télescope spatiale de rayons gamma Fermi contraint,
- * les déformations d'espace-temps induites par des paires de trous noirs supermassifs au cœur de galaxies lointaines.

L'observatoire de Jaipur Inde





MERCI DE VOTRE ATTENTION

Cosmic Spheres of Time

