

**JANUS 1 : Naissance de la cosmologie avec Platon, Aristote, Ptolémée, Copernic**  
**JANUS 1: The birth of cosmology with Plato, Aristotle, Ptolemy, Copernicus**

Aristote

Aristotle

00:55 – Le caillou tombe plus vite que la plume

00:55 – The stone falls faster than the feather

01:25 – Un bateau propulsé par son sillage

01:25 – A boat propelled by its wake

02:30 – Le caddy dans le supermarché avance par inertie

02:30 – The shopping cart moves due to inertia

03:00 – Une flèche également propulsée par son propre sillage

03:00 – An arrow also propelled by its own wake

04:57 – La trajectoire déconcertante de la planète Mars

04:57 – The disconcerting trajectory of the planet Mars

07:00 – Ptolémée

07:00 – Ptolemy

08:22 – Sa mécanique des épicycles

08:22 – His epicycle mechanics

09:40 – L'astrologie, la reine des sciences

09:40 – Astrology, Queen of Sciences

10:35 – J'aurais recommandé quelque chose de plus simple

10:35 – I would have advised something simpler

11:10 – Copernic

11:10 – Copernicus

11:54 – Une série de sphères concentriques

11:54 – A series of concentric spheres

16:00 – Les polyèdres de Platon

16:00 – Plato's polyhedra

16:05 – Le premier modèle de Kepler

16:05 – Kepler's first model

21:55 – Le footballoèdre

21:55 – The footballohedron

23:14 – Le papier de Uzan et Riazuelo sur la quintessence

23:14 – Uzan & Riazuelo's paper about quintessence

**JANUS 2 : Pedro Nunes, Tycho Brahe, Johannes Kepler**  
**JANUS 2: Pedro Nunes, Tycho Brahe, Johannes Kepler**

Un peu de chronologie

A bit of chronology

02:00 – Rheticus, élève de Copernic

02:00 – Rheticus, Copernicus' pupil

04:48 – Pedro Nunes, mathematician Portugais

04:48 – Portuguese mathematician Pedro Nunes

05:55 – Son invention : le nonius

05:55 – His invention: the nonius

07:04 – L'étrange coudée égyptienne. Son secret révélé.

07:04 – The strange Egyptian cubit. Its secret revealed.

09:14 Tycho Brahé

09:14 Tycho Brahe

10:43 – Le parallaxe mis en evidence avec un crayon

10:43 – Parallax demo with a pen

15:50 – Excentricité des trajectoires des planètes

15:50 – Orbital eccentricity of planets

16:32 – La loi des aires

16:32 – The law of equal areas

19:40 – Kepler astrologue

19:40 – Kepler, astrologist

20:26 – La voûte celeste de Flammarion

20:26 – Flammarion's celestial sphere

22:38 – Giordano Bruno meurt brûlé

22:38 – Giordano Bruno burns alive

**JANUS 3 : Galilée****JANUS 3: Galileo Galilei**

01:50 – Gallilée enfant

01:50 – Galileo Galilei as a child

03:32 – Galilée, le pendule et le temps

03:32 – Galileo, the pendulum and time

04:30 – Mesure de vitesse à l'aide du loch, et du sablier

04:30 – Speed measurement with the chip log and a hourglass

07:04 – Galilée dessine la Lune et y trouve des montagnes de 7000 mètres

07:04 – Galileo draws the Moon and finds 7000:meter high mountains

10:35 – Galilée et le pape

10:35 – Galileo and the pope

14:30 – Dialogue sur les deux grands systèmes du monde

14:30 – Dialogue Concerning the Two Chief World Systems

16:36 – La sentence contre Galilée

16:36 – Galileo sentenced

17:26 – Le texte d'abjuration de Galilée

17:26 – Galileo's abjuration text

20:00 – Interdiction de l'Encyclopédie par Louis XV

20:00 – Louis XV prohibits the Encyclopaedia

21:10 – Le philosophe Descartes opte pour la prudence

21:10 – Le philosophe Descartes opte pour la prudence

21:35 – Les tourbillons de Descartes

21:35 – Descartes' vortex theory

#### **JANUS 4 : Newton et Laplace**

#### **JANUS 4 : Newton and Laplace**

02:35 – L'existence de Dieu est un fait avéré

02:35 - The existence of God is a proven fact

03:26 – Newton

03:26 – Newton

05:02 – Dieu gouverne toute chose

05:02 – God rules everything

05:17 – Invention de l'action à distance

05:17 – Invention of action-at-a-distance

06:11 – Newton invente le vide et le rien

06:11 – Newton invents the vacuum and the void

09:02 – Le prisme décompose la lumière

09:02 – The prism disperses the light

09:38 – La loi de Newton ( image )

09:38 – Newton's law

17:52 – Halley et Hooke, La loi de Newton et la loi des aires

17:52 – Halley and Hooke, Newton's law and the law of equal areas

22:40 – Le Verrier et Neptune

22:40 – Le Verrier and Neptune

26:20 – Laplace

26:20 – Laplace

28:07 – Le déterminisme formulé par Laplace. La mathématisation du réel  
28:07 – Laplace's determinism. Mathematization of nature

**JANUS 5 : La faillite du sens commun - Young, Maxwell, Feynman**  
**JANUS 5: The failure of common sense - Young, Maxwell, Feynman**

0:58 – Galilée invente l'abstraction avec son pendule  
0:58 – Galileo's pendulum and abstraction

5:50 – la grande mode des cordes  
5:50 – Trending strings

7:50 – Les fentes de Young  
7:50 – Young's slits

10:4 – Maxwell et ses équations  
10:4 – Maxwell's equations

14:30 – "Jusqu'au temps de Planck, ça va ..."  
14:30 – "Down to Planck time, it's OK..."

14:37 – Feynman sur la mécanique quantique  
14:37 – Feynman about quantum mechanics

15:10 – L'expérience de Young, la lumière photon par photon  
15:10 – Young's experiment, the light photon by photon

**JANUS 6 : Le paradoxe EPR**  
**JANUS 6: The EPR paradox**

0:36 – Longueur d'onde. Concept de plan de polarisation avec une corde  
0:36 – Wavelength. The plane of polarization illustrated with a rope

2:10 – Des plans qui se situent dans toutes les directions  
2:10 – Planes in random directions

03:54 – Bartholin et la calcite  
03:54 – Bartholin and Iceland spar

07:20 – Un objet a-t-il une apparence intrinsèque ( Lanturlu et les lunettes )  
07:20 – Does an object have an intrinsic appearance ( Archibald & the eyeglasses )

07:30 – Le jeu d'échecs ou l'espace-temps quantifié  
07:30 – Chess or quantized spacetime

07:59 – le 2,49 février  
07:59 – February 2.49

14:04 – Einstein et ses élèves, Podolsky et Rosen  
14:04 – Einstein and his pupils Podolsky and Rosen

14:30 – Niels Bohr

14:30 – Niels Bohr

15:11 – Le papier sur le paradoxe EPR

15:11 – The EPR paradox paper

18:40 – L'effet Faraday

18:40 – The Faraday effect

23:00 – L'expérience d'Aspect

23:00 – Aspects experiment

24:34 – Costa de Beauregard

24:34 – Costa de Beauregard

25:47 – La caverne de Platon, le texte et l'image. Une lumière que les hommes n'ont pas l'habitude de supporter. Mais ceux-ci, incapables... la recevront très mal.

25:47 – Plato's cave, the text and the image. A light men are not accustomed to.

### **JANUS 7 : De l'inexistence du vide**

#### **JANUS 7: On non-existence of the vacuum**

04:00 – L'effet tunnel, mis en œuvre tous les jours dans notre technologie nucléaire

04:00 – Quantum tunnelling, used every day in nuclear technology

06:00 – Méca Q , le continu qui secrète du discontinu

06:00 – Quantum mechanics, continuity secreting discontinuity

07:48 – Leucippe, Démocrite, Epicure et les atomes

07:48 – Leucippus, Démocritus, Epicurus and atoms

10:26 – Lucrèce, le poète de la physique

10:26 – Lucretius, poet of physics

10:50 – l'univers est un parchemin...

10:50 – The universe is a parchment...

14:00 – "aussi petit que l'on veut". La continuité

14:00 – "as small as you wish ". The continuum

15:50 – Les équations de Navier-Stokes

15:50 – The Navier-Stokes equations

16:10 – Les certitudes de Lord Kelvin

16:10 – Lord Kelvin's certainty

17:02 – Tiresias et la pensée jetable

17:02 – Tiresias and the disposable thinking

18:14 – La science, système organisé de croyances

18:14 – the science, an organized system of beliefs

19:03 – Le penseur de Rodin avec son casque de réalité virtuelle

19:03 – Rodin and The VR Thinker

21:24 – L'astrophysicien Evry Schatzman, grand inquisiteur de l'époque moderne  
 21:24 – *Astrophysicist Evry Schatzman, Grand Inquisitor of modern times*

23:50 – Dix puissance cinq cent fois une connerie, ça reste une connerie  
 23:50 – *Ten power five hundreds times a dumb idea, stays a dumb idea*

24:47 – Aurélien Barrau et les trous noirs, au Collège de France  
 24:47 – *Aurélien Barrau and black holes, Collège de France Lecture*

26:47 – Damour à la pêche au graviton  
 26:47 – *Damour fishing for gravitons*

27:08 – *Classical and Quantum Gravity*, où les membres du club publient  
 27:08 – *Classical and Quantum Gravity, where the members of the Club publish*

28:00 – L'expérience de la pinte de Newton  
 28:00 – *Newton's pint experiment*

32:35 – Texture du milieu photonique  
 32:35 – *Texture of the photonic medium*

### **JANUS 8 : Relativité Restreinte, partie 1**

#### **JANUS 8: Special Relativity, part 1**

00:22 – Dessin couleur – Lanturlu et Einstein  
 00:22 – *Color sketch – Archibald and Einstein*

01:53 – Le GPS  
 01:53 – *The GPS*

03:44 – Les horloges au césium  
 03:44 – *Caesium clocks*

09:00 – L'expérience de Pound et Rebka  
 09:00 – *The Pound-Rebka experiment*

14:05 – L'expérience de Hafele-Keating  
 14:05 – *The Hafele-Keating experiment*

15:27 – Satellites  
 15:27 – *Satellites*

19:27 – Diagramme ( x , t )  
 19:27 – *Diagram ( x , t )*

### **JANUS 9 : Relativité Restreinte, partie 2**

#### **JANUS 9: Special Relativity, part 2**

04:15 – Le cône de lumière en 2D puis 3D  
 04:15 – *The cone of light in 2D then 3D*

11:50 – Riazuelo pense que je suis "un chercheur retraité, un peu rouillé" ...  
 11:50 – Riazuelo thinks I am "a retired researcher, a bit rusted" ...

12:18 – Aurélien Barrau et son rat  
 12:18 – Aurélien Barrau and his rat

18:13 – Qu'y a-t-il dans les quatre coins de cette carte ?  
 18:13 – What is there at the four corners of this map?

19:00 – La carte plane qui devient une sphère  
 19:00 – La flat map becoming a sphere

24:13 – Espace ( x , u ) 2D  
 24:13 – 2D space ( x , u )

27:27 – Jean-Pierre Petit potier  
 27:27 – Jean-Pierre Petit, potter

29:30 – le concept de fibre  
 29:30 – The concept of fiber

30:08 – La brosse magique de Jie  
 30:08 – Jie's magical hairbrush

34:47 – Le chronomètre à chronol  
 34:47 – The chronol chronometer

35:30 – Le Cosmic Park  
 35:30 – Cosmic Park

39:17 – L'espace se raccourcit, mais les passagers aussi  
 39:17 – Space is shrinking, but the passengers too

45:50 – Première évocation du Dipole Repeller  
 45:50 - First mention of the Dipole Repeller

46:37 – Bon dessin du Dipole Repeller  
 46:37 – Good drawing of the Dipole Repeller

### **JANUS 10 : RG, effet de **lentille** gravitationnelle, faillite des modèles de Friedmann** **JANUS 10: GR, gravitational lensing effect, failure of Friedmann's models**

00:50 – L'expérience de Michelson  
 00:50 – Michelson's experiment

03:20 – Animation sur l'expérience d'Eddington, 1918  
 03:20 – Animation of Eddington's 1918 experiment

09:57 – Posicône  
 09:57 – Posicone

10:09 – Bandes géodésiques  
 10:09 – Geodesic bands

10:30 – L'effet de lentille gravitationnelle

10:30 – **The gravitational lensing effect**

22:58 – Tissu de géodésiques 3D

22:58 – **3D fabric of geodesics**

25:45 – Le modèle des patins à roulettes et les solutions de Friedmann

25:45 – **Roller skates and Friedmann's solutions**

30:25 – Hilbert

30:25 – **Hilbert**

37:15 – Alexandra Leawitt et les mesures des grandes distances

37:15 – **Alexandra Leawitt and the measurement of long distances**

41:42 – Luminet et l'avenir à très très long terme de l'univers

41:42 – **Luminet and the far long term future of the universe**

### **JANUS 11 : La crise de la cosmologie contemporaine**

#### **JANUS 11: The crisis of modern cosmology**

01:12 – Géodésiques de l'espace-temps cylindrique

01:12 – **Geodesics of the cylindrical space-time**

02:19 – Le Quasar Jumeau

02:19 – **The Twin Quasar**

07:12 – Un MACHO ou une étoile variable ?

07:12 – **A MACHO or a variable star?**

08:00 – L'académicien Pierre Fayet

08:00 – **Academician Pierre Fayet**

10:05 – La Manip Edelweiss

10:05 – **The Edelweiss experiment**

10:53 – Elena Aprile et Gilles Gerbier traquent les WIMP dans leurs tunnels

10:53 – **Elena Aprile and Gilles Gerbier hunt WIMPs down tunnels**

11:12 – Elena Aprile a le blues

11:12 – **Elena Aprile has got the blues**

12:00 – A la recherche de WIMP sur la station ISS

12:00 – **The hunt for WIMPs aboard ISS**

12:40 – Françoise Combes passe de 4 à 5 éléments

12:40 – **Françoise Combes goes from 4 to 5 éléments**

13:22 – Les candidats de la matière sombre qui défilent

13:22 – **Candidates for dark matter parade**

13:50 – Françoise Combes pense "qu'en 2026 on pourra s'arrêter de chercher la matière sombre"



13:50 – Françoise Combes thinks “in 2026 we will be able to stop searching for dark matter”

14:19 – L’opinion du mathématicien Jean-Marie Souriau sur la physique théorique  
14:19 – Mathematician Jean-Marie Souriau's opinion about theoretical physics

14:33 – Couvertures des revues de vulgarisation françaises  
14:33 – Front cover of French popular science magazines

14:59 – Carlo Rovelli à Raphael Bousso : “*Nous non plus, on ne trouve rien !*”  
14:59 – Carlo Rovelli to Raphael Bousso: “*We neither, we find nothing!*”

15:55 – La conclusion d’Etienne Klein  
15:55 – Etienne Klein's conclusion

## **JANUS 12 : Introduction au modèle** **JANUS 12: Introduction to the model**

00:11 – Avril 2017, *La Recherche*: “L’antimatière défie les lois de la physique”  
Commentaires sur le contenu de l’article, les propos de Chardin et Blanchet  
00:11 – April 2017, *La Recherche*: “Antimatter defies the Laws of Physics”  
Comments about the article content and remarks from Chardin and Blanchet

12:27 – Le courageux Philippe Pajot, mathématicien et journaliste à *La Recherche*  
12:27 – Brave Philippe Pajot, mathematician and journalist at *La Recherche*

13:02 – Lee Smolin et son ouvrage “The Trouble With Physics”  
13:02 – Lee Smolin and his book “The Trouble With Physics”

13:43 – Alain Connes écrit à Smolin  
13:43 – Alain Connes writes to Smolin

15:01 – Peter rêve de cordes cosmiques  
15:01 – Peter dreams of cosmic strings

16:27 – Une physique sans expérience et une mathématique sans rigueur (photo)  
16:27 – Physics without experiments and mathematics without rigor (photo)

19:12 – Quarks et antiquarks  
19:12 – Quarks and antiquarks

20:42 – Courbures opposées  
20:42 – Opposite curvatures

22:00 – On a perdu la moitié de l’univers  
22:00 – We lost half of the universe

24:04 – “Comment la matière a gagné son combat contre l’antimatière”  
24:04 – “How matter won the fight against antimatter”

24:53 – Les “conditions de Sakharov”  
24:53 – The “Sakharov conditions”

30:18 – Comment identifier les anti-électrons

30:18 – [How to identify anti-electrons](#)

31:60 – Géométrie et Relativité

31:60 – [Geometry and Relativity](#)

33:14 – Souriau parle

33:14 – [Souriau talks](#)

34:60 – Ajouter une 5<sup>e</sup> dimension

34:60 – [Adding a 5th dimension](#)

36:10 – L'espace de Kaluza ( cylindre )

36:10 – [The Kaluza space \( cylinder \)](#)

### **JANUS 13 : Théorie des groupes dynamiques. L'inversion du temps inverse la masse et l'énergie**

**JANUS 13: [Dynamical group theory. Time reversal equals energy inversion](#)**

00:06 – La couverture du livre sur Sakharov

00:06 – [Front cover of the book about Sakharov](#)

00:27 – Mes notes aux CRAS de 1977

00:27 – [My CRAS 1977 papers](#)

02:25 – Einstein jeune

02:25 – [Young Einstein](#)

04:07 – Une pression c'est une densité volumique d'énergie

04:07 – [A pressure is an energy density](#)

04:53 – Couverture du livre de Souriau "Structure des Systèmes Dynamiques" (1970)

04:53 – [Cover of Souriau's book "Structure of Dynamical Systems" \(1997 in English\)](#)

05:30 – La formule de Souriau: l'inversion du temps entraîne l'inversion de l'énergie

05:30 – [Souriau's fomula: time reversal implies inversion of energy](#)

05:58 – La suite

05:58 – [Follow-up](#)

06:08 – Qu'est-ce qu'un groupe ? Comment un groupe peut créer les objets clés

06:08 – [What is a group? How a group can create key objects](#)

13:55 – Weinberg, couverture de son livre "The Quantum Theory of Fields" (2005)

13:55 – [Weinberg, cover of his book "The Quantum Theory of Fields" \(2005\)](#)

15:50 – De la nature de la masse négative

15:50 – [On the nature of negative mass](#)

17:44 – L'espace de Kaluza ( matrice )

17:44 – [The Kaluza space \( matrice \)](#)

19:45 – L'Académie des Sciences, vue générale

19:45 – [The French Academy of Sciences, general view](#)

- 20:08 – Arago crée les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences (CRAS)  
20:08 – Arago creates the Proceedings of the French Academy of Sciences (CRAS)
- 22:38 – Extrait des statuts de l'Académie des Sciences de Paris  
22:38 – Excerpt of the statutes of the French Academy of Sciences
- 23:08 – Catherine Bréchnignac, secrétaire perpétuelle de l'Académie des Sciences  
23:08 – Catherine Bréchnignac, perpetual secretary of the French Academy of Sciences

### **JANUS 14 : Un peu de géométrie d'abord. Courbure des négachips**

#### **JANUS 14: A bit of geometry first. Curvature of negachips**

- 00:20 – Le dieu Janus  
00:20 – The Janus god
- 03:25 – Le mathématicien allemand Minkowski  
03:25 – German mathematician Minkowski
- 03:44 – L'astronome français Le Verrier  
03:44 – French astronomer Le Verrier
- 06:39 – Chaudronnerie fromage, comment accroître la courbure. L'œuf  
06:39 – Metalwork forming, how to increase the curvature. The egg
- 09:48 – Un posicône en couleur, mini posicône. Sphère recomposée  
09:48 – A posicone in color, mini posicone. Sphere reconstructed
- 11:10 – Posicône de  $90^\circ$   
11:10 –  $90^\circ$  posicone
- 12:00 – Le cube sans arêtes  
12:00 – The cube without edges
- 15:25 – Le Berlingot  
15:25 – The Tetra Pak
- 17:09 – Le négacône  
17:09 – The negacone
- 20:09 – Posicone et négacone émoussés  
20:09 – Blunted posicone and negacone
- 20:25 – Conditions de raccord entre la calotte sphérique et le tronc de cône  
20:25 – Junction conditions of a spherical cap to a truncated cone
- 21:55 – Le "curvimètre de Riemann"  
21:55 – The "Riemann curvimeter"

**JANUS 15 : Deux équations de champ au lieu d'une seule**  
**JANUS 15: Two coupled field equations instead of one**

01:10 – Le curvimètre à cuillère

01:10 – The spoon curvimeter

10:27 – Le curvimètre à compas

10:27 – Le protractor curvimeter

15:20 – Angle solide

15:20 – Solid angle

19:16 – Une mesure de courbure 3D

19:16 – A measure of 3D curvature

21:41 – Construction de l'équation d'Einstein

21:41 – Construction of the Einstein field equations

24:16 – Le cosmologiste Jean-Philippe Uzan

24:16 – Cosmologist Jean-Philippe Uzan

25:20 – L'article de Bondi (1957)

25:20 – Bondi's paper (1957)

26:27 – Le phénomène Runaway

26:27 – The Runaway phenomenon

28:56 – L'équation d'Einstein

28:56 – Einstein's equation

30:08 – Le système des équations de champ du modèle Janus

Comment (animation) on montre que ce système contient l'équation d'Einstein

30:08 – The system of two coupled field equations of the Janus model

How (animation) we show the system contains Einstein's equation

30:52 – L'académicien Thibaud Damour et des gravitons dotés d'une masse

30:52 – Academician Thibaud Damour and "massive gravitons"

31:06 – L'astrophysicien Luc Blanchet invente le graviphoton

31:06 – Astrophysicist Luc Blanchet invents the graviphoton

31:50 – Les lois d'interaction

31:50 – Interaction laws

32:29 – Références des papiers 1 et 2

32:29 – References of papers 1 and 2

33:53 – Riazuelo prône la quintessence

33:53 – Riazuelo promotes quintessence

34:15 – "Le fait que vous ayez trouvé des referees..."

34:15 – "The fact you were able to find referees..."

35:31 – Un blog dans le site de Futura-Sciences

35:31 – A blog on the Futura-Sciences website

**JANUS 16 : Pourquoi l'expansion cosmique accélère****JANUS 16: Why the cosmic expansion is accelerating**

06:12 – L'effet de lentille gravitationnelle négative

06:12 – The negative gravitational lensing effect

11:54 – Les patins à roulettes de les solutions de Friedmann

11:54 – Roller skates and Friedmann's solutions

13:56 – Saul Perlmutter ; Brian Schmidt et Adam Riess en photo

13:56 – Saul Perlmutter ; Brian Schmidt and Adam Riess pictured

14:30 – Animation sur les candidats au statut d'énergie noire

14:30 – Candidates for dark matter parade

17:02 – Le camembert Lambda CDM

17:02 – The pie chart Lambda CDM

18:19 – Détail du schéma inspiré par Andreï Sakharov

18:19 – Detail of the scheme inspired by Andrei Sakharov

22:27 – Chardin, Blanchet

22:27 – Chardin, Blanchet

24:12 – Nature de la matière négative

24:12 – Nature of negative matter

25:35 – William Bonnor et sa solution

25:35 – William Bonnor and his solution

26:11 – L'accélération cosmique selon le modèle Janus

26:11 – The cosmic acceleration according to the Janus model

26:30 – COSMO-17, annonce du colloque en août 2017 à Paris

26:30 – COSMO-17, announcement of the conference in August 2017, Paris

26:59 – Mon abstract pour COSMO-17 en anglais

26:59 – My abstract for COSMO-17

**JANUS 17 : La seule interprétation cohérente du Great Repeller****JANUS 17: The only consistent interpretation of the Great Repeller**

07:08 – Un CMB uniforme au cent millième près

07:08 – Uniformity of the CMB to the nearest hundred-thousandth

08:09 – Le CMB après accentuation du contraste

08:09 – The CMB after contrast accentuation

08:44 – Le CMB sur sphère, comment il s'enroule sur celle-ci

08:44 – How the CMB wraps around a sphere

09:10 – Antipodalité sur une cartographie de Mercator

09:10 – Antipodality on a Mercator projection map

- 10:46 – Après changement de coordonnées, on place les pôles en haut  
10:46 – After a change of coordinates, poles are located at the top
- 11:17 – Le dipôle, constellations du Lion et du Verseau  
11:17 – Le dipôle, Leo and Aquarius constellations
- 14:03 – Great Repeller, image 1  
14:03 – Great Repeller, image 1
- 15:13 – Great Repeller, image 2  
15:13 – Great Repeller, image 2
- 19:17 – Le mathématicien français Poisson et son équation  
19:17 – French mathematician Poisson and his equation
- 19:39 – La Galaxie seule  
19:39 – The Galaxie alone
- 20:01 – Françoise Combes et les courbes de rotation  
20:01 – Françoise Combes and galaxy rotation curves
- 22:30 – le Great Repeller  
22:30 – The Dipole Repeller
- 25:51 – Carte 3D de la matière sombre  
25:51 – 3D map of dark matter
- 25:55 – L'Israélien Tsvi Piràn : une matière distribuée en bulles jointives  
25:55 – Israeli Tsvi Piràn: matter is distributed as adjoining bubbles
- 27:31 – Le "camembert" Janus  
27:31 – The Janus pie chart
- 31:27 – Les deux métriques de Schwarzschild  
31:27 – The two Schwarzschild metrics
- 33:25 – La revue *Astronomy & Astrophysics*  
33:25 – The journal *Astronomy & Astrophysics*
- 34:00 – L'astrophysicien français James Lequeux et ses courriers  
34:00 – French astrophysicist James Lequeux and his letters
- 38:22 – L'acceptation de ma communication au colloque 2017 de l'APS  
38:22 – Acceptance of my communication to the 2017 APS Meeting
- 38:57 – Interdit de parole dans un colloque par l'astrophysicien Albert Bosma  
38:57 – Debarred from speaking in a conference by astrophysicist Albert Bosma
- 41:13 – Animations de ma galaxie spirale  
41:13 – Animation of my spiral galaxy
- 44:43 – Le mathématicien allemand Ernst Mach  
44:43 – German mathematician Ernst Mach

**JANUS 18 : On explique pourquoi l'univers primordial est si homogène**  
**JANUS 18: Why the primitive universe is so homogeneous**

Annonce de mon acceptation au colloque COSMO-17 de Paris.

Announcement of my acceptation at the COSMO-17 Paris conference.

00:59 – Annonce colloques Schwarzschild et Fermi ( Allemagne )

00:59 – Announcement of Schwarzschild and Fermi conferences ( Germany )

01:34 – Mention de colloque APS 2017. *Appel à financement le 9 juin 2017*

01:34 – Mention of the 2017 APS Meeting. *Appeal for funding June 9, 2017*

02:22 – Mention du contenu du numéro spécial de *Sciences et Avenir*

02:22 – Articles in the special issue of the French magazine *Sciences et Avenir*

03:22 – La cartographie 3D de l'univers à très grande échelle et ses auteurs : Hoffmann, Pomarède, Tully, Courtois.

03:22 – 3D map of the universe at a very large scale and its authors: Hoffmann, Pomarède, Tully, Courtois.

04:56 – L'image des bulles d'air qui se dilatent

04:56 – The image of air bubbles dilating

05:44 – Le champ de vitesses d'après les mesures sur 8000 galaxies

05:44 – The velocity field according to the measurement of 8000 galaxies

06:17 – Adresse du document video (Hoffmann, Pomarède, Tully, Courtois)

06:17 – Link to the video presentation (Hoffmann, Pomarède, Tully, Courtois)

07:21 – Le champ de vitesse montrant l'attracteur Shapley

07:21 – The velocity field showing the Shapley attractor

09:06 – Le Great Repeller

09:06 – The Great Repeller

10:13 – Le vecteur vitesse de 631 km/s pointe vers le Great Repeller.

10:13 – The velocity vector of 631 km/s points from the Great Repeller.

10:02 – Selon *Sciences & Avenir* c'est "une nouvelle énigme"

10:02 – According to *Sciences & Avenir* it is "a new enigma"

11:32 – Le tableau "*Les Porteurs de mauvaises nouvelles*"

11:32 – The painting "*The Bearers of bad news*"

11:54 – Je prédis qu'on ne trouvera pas de matière dans le Great Repeller

11:54 – I predict no matter at all will be found within the Great Repeller

12:06 – JPP blacklisté dans les revues de vulgarisation françaises

La faute: La couverture de *Science & Vie* qui créa le scandale en 1976

12:06 – JPP blacklisted in French popular science

To blame: The scandalous cover of *Science & Vie*, 1976

12:50 – Le paradoxe de l'horizon cosmologique

12:50 – The cosmological horizon paradox

- 16:13 – 1989 : le satellite COBE et le CMB  
16:13 – 1989: the COBE satellite and the CMB
- 16:46 – Première carte de 1991 montrant l'inhomogénéité du CMB  
16:46 – First map showing inhomogeneities in the CMB, 1991
- 16:52 – Prix Nobel pour Smoot et Mather en 2006  
16:52 – 2006 Nobel prize for Smoot and Mather
- 18:35 – Faites une pause ...  
18:35 – Make a break ...
- 19:20 – Le Russe André Linde  
19:20 – Russian Andrei Linde
- 19:42 – JPP loupe Sakharov à Moscou et doit se nourrir de croissants  
19:42 – JPP misses Sakharov in Moscow and must eat pastries
- 21:12 – La théorie de l'inflation  
21:12 – The inflation theory
- 21:34 – Le sexon, particule "qui passe son temps à se reproduire"  
21:34 – The sexon, a particule "spending its time breeding"
- 22:01 – Evocation du papier de JPP dans MPLA en 1988  
22:01 – Evocation of JPP's 1988 VSL paper in MPLA
- 22:34 – Le canadien John Moffat et le Portugais João Magueijo  
22:34 – Canadian John Moffat and Portuguese João Magueijo
- 23:00 – Le problème de la constante de structure fine en théorie VSL  
23:00 – The problem of the fine structure constant in VSL theories
- 23:45 – JPP fait varier conjointement toutes les constantes  
23:45 – JPP makes a joint variation of all physical constants
- 24:19 – Le mur de la Last Scattering Surface  
24:19 – The wall of the Last Scattering Surface
- 25:11 – Avec les équations de la physique on tombe sur le paradoxe de l'horizon  
25:11 – With standard equations we come across the horizon paradox
- 25:53 – Transition ère radiative – ère matière : un changement de géométrie  
25:53 – Transition from radiation to matter-dominated era: a change of geometry
- 26:41 – Le cube sans arêtes  
26:41 – The cube without edges
- 26:56 – Le cube émoussé  
26:56 – The blunted cube
- 27:07 – Le modèle de l'eau et des glaçons  
27:07 – The model of water and ice cubes
- 27:49 – Une brisure de symétrie  
27:49 – A symmetry breaking



28:40 – Les lois d'évolution des différentes constantes

28:40 – *Evolution laws of various constants*

29:29 – Pierre de touche : l'invariance des équations de la physique

29:29 – *Touchstone: the invariance of the equations of physics*

30:26 – Les relations de jauge qui lient ces constantes entre elles

30:26 – *Gauge relations relating all constants together*

30:59 – Ce qui été publié ne concerne que l'ère matière. La description de l'ère radiative n'est pas encore validée par une publication dans une revue à comité de lecture.

30:59 – *What has been published concerns only the matter-dominated era. The description of the radiative era is not yet validated by a publication in a peer-reviewed journal.*

31:48 – Le modèle Janus explique l'homogénéité de l'univers primordial

31:48 – *The Janus model explains the homogeneity of the primitive universe*

32:33 – Alan Guth propose le premier le thème de l'inflation cosmique

32:33 – *Alan Guth is the first to propose the inflation theory*

32:55 – Les monopoles magnétiques

32:55 – *Magnetic monopoles*

33:04 – La phrase de Martin Rees

33:04 – *Martin Rees' sentence*

33:47 – Un temps sans horloge ?

33:47 – *A time without a clock?*

34:14 – Le temps, c'est un angle

34:14 – *Time is an angle*

34:35 – Mon horloge élémentaire: un laps de temps infini

34:35 – *My elementary clock: an infinite lapse of time*

35:29 – Achille et la tortue. Achille et le Big Bang.

35:29 – *Achille and the tortoise. Achille and the Big Bang.*

36:06 – L'entropie. Le temps est-il tout simplement l'entropie?

36:06 – *The entropy. Is time simply entropy?*

37:06 – Le grand Livre de l'Univers, dont les pages s'amenuisent quand on remonte vers la préface : une infinité d'évènements élémentaires.

37:06 – *The Book of the Universe, whose pages gets thinner and thinner as we flip through it back to the preface: an infinity of elementary events.*

**JANUS 19 : La vitesse de la lumière doit être infinie au Big Bang**

**JANUS 19: The speed of light had to be infinite at the Big Bang**

Rappel du contenu de JANUS 18

*Previously On JANUS 18*

- 00:49 – Annonce de l'acceptation au colloque de Francfort, le colloque Karl Schwarzschild. Nécessité d'aller dans les colloques  
00:49 – Announcement of my acceptance by the Karl Schwarzschild Meeting, Frankfurt, Germany. Why I have to attend international conferences
- 01:59 – Aurélien Barrau s'interroge sur l'avant Big Bang  
01:59 – Aurélien Barrau wonders about what happened before the Big Bang
- 02:47 – L'univers sablier  
02:47 – The hourglass univers
- 02:53 – Le Big Bounce  
02:53 – The Big Bounce
- 03:46 – Le cône de lumière  
03:46 – The cone of light
- 04:22 – Le cône qui devient un disque. Modèle de Sakharov  
04:22 – The cone becomes a disc. Sakharov's model
- 04:54 – Il faut que  $c$  varie !  
04:54 –  $c$  must vary!
- 05:58 – Quand le cerveau devrait être équipé d'un disjoncteur  
05:58 – When the brain should really have a circuit breaker
- 06:36 – On ajoute une dimension et on cherche comment joindre deux feuillets 4D  
L'élément raccord aura N-1 dimensions. Dégénérescence dimensionnelle  
06:36 – We add another dimension and we try to join two 4D space sheets  
The junction element will have N-1 dimensions. Dimension degeneration
- 08:14 – Image de la sphère décomposée en deux hémisphères raccordés selon un cercle  
08:14 – Image of a sphere decomposed in two hemispheres joined by a circle
- 08:47 – Les symétries P et C existent dans notre versant l'univers. L'inversion de la cinquième dimension correspond à la symétrie matière-antimatière  
08:47 – P and C symmetries exist in our universe sector. The inversion of the 5th dimension is related to the matter-antimatter symmetry
- 09:53 – Pour les allergiques aux crottes de mouche, on arrête là  
09:53 – For people allergic to math equations, let's stop here
- 10:29 – On utilise les métriques des différents espaces  
10:29 – We use metrics from different spaces
- 12:30 – Signature au Big Bang, elliptique  
12:30 – Signature at the Big Bang, elliptic
- 12:52 – On rappelle la démarche mathématique envisagée pour approcher le Big Bang  
12:52 – We remind the mathematical process considered to approach the Big Bang
- 15:15 – Le Big Bang correspond à une métrique elliptique. Igor et Grichka Bogdanoff, précurseurs dans ce domaine  
15:15 – The Big Bang corresponds to an elliptic metric. Igor and Grichka Bogdanoff, precursors in this field

15:05 – Un temps imaginaire. La Note aux CRAS de 1977 "Univers en interaction avec leurs images dans le miroir du temps"

15:05 – An imaginary time. The 1977 CRAS paper "Universes interacting with their opposite time-arrow fold".

*On replie le sablier sur lui-même  
We fold the hourglass back onto itself*

### **JANUS 20 : Réfutabilité de la théorie par l'effet de lentille gravitationnelle négatif** **JANUS 20: Falsifiability of the theory with negative weak lensing**

01:48 – On attend de la science qu'elle nous permette de mieux maîtriser le monde dans lequel nous vivons.

01:48 – Science is expected to allow us to better master the world we live in.

01:58 – Retour dans l'histoire. Les épicycles de Ptolémée : meilleur modèle que le modèle héliocentrique, tant qu'on n'a pas tenu compte du fait que les trajectoires des planètes étaient des ellipses et non de cercles.

01:58 – Back in History. The Ptolemaic system with epicycles: better model than the heliocentric one, as long as planet orbits are not considered as ellipses instead of circles.

02:57 – Tycho Brahé rejette à son tour le modèle héliocentrique pour cause de non observation du phénomène du parallaxe.

02:57 – Tycho Brahe rejects the heliocentric model too, because no parallax effect is seen.

03:18 – Le concept de réfutabilité.

03:18 – The concept of falsifiability.

03:47 – Karl Popper : une théorie non réfutable n'est pas crédible.

03:47 – Karl Popper: a non-falsifiable theory has no credibility.

05:00 – Rappel ( épisode 4 ) du succès de la théorie newtonienne à travers la prédiction par Le Verrier de l'existence d'une nouvelle planète : Neptune

05:00 – Reminder ( episode 4 ) of the successful Newtonian theory through Le Verrier's prediction of a new planet: Neptune.

05:24 – La théorie newtonienne réfutée car incapable de rendre compte de l'avance du périhélie de Mercure.

05:24 – The Newtonian theory refuted as being incapable to explain the precession of the perihelion of Mercury.

06:00 – La réfutabilité permanente est la seule garantie de la vitalité d'une théorie.

06:00 – The permanent falsifiability is the only guarantee of the vitality of a theory.

06:15 – Evocation du paradoxe EPR ( traité dans l'épisode 6 )

06:15 – Evocation of the EPR paradox ( addressed in episode 6 )

07:25 – Le modèle de Friedmann conforté par la découverte du CMB

07:25 – Friedmann's model reinforced by the discovery of the CMB

07:55 – Un modèle par la suite réfuté par la découverte de l'accélération cosmique.

07:55 – A model refuted afterwards by the discovery of the cosmic acceleration.

08:00 – Naissance des concepts de matière sombre et d'énergie noire

08:00 – Birth of concepts of dark matter and dark energy

09:00 – Le modèle  $\Lambda$ CDM conforté par l'analyse du CMB

09:00 – The  $\Lambda$ CDM model reinforced by the discovery of the CMB

10:00 – Le modèle Janus est-il réfutable ( "falsifiable" )

10:00 – Is the Janus model falsifiable?

10:45 – Un modèle qui prédit une structure lacunaire de l'univers à très grande échelle

10:45 – A model predicting a lacunar structure of the universe at a very large scale

11:05 – ... qui correspond à l'observation

11:05 – ... in agreement with observation

11:40 – La cartographie de Tsvi Pirán, une matière "en bulles jointives"

11:40 – The mapping by Tsvi Pirán, a matter distributed in "adjoining bubbles"

12:20 – Cartographie cosmique basée sur le weak lensing

12:20 – Cosmic mapping based on weak lensing

12:45 – Base de cette méthode, schématiquement

12:45 – Basis of this method, in broad outline

16:29 – L'effet d'un weak lensing négatif, base d'une nouvelle cartographie cosmique

16:29 – Negative weak lensing effect, as a basis for a new cosmic mapping

18:00 – D'où un test de la validité ou de la non-validité du modèle Janus.

18:00 – Hence a test of the validity of the Janus model.

### **JANUS 21 : Matière noire, il est temps de sortir de l'impasse**

### **JANUS 21: Dark matter, it's about time to break the deadlock**

Dans cette vidéo on évoque l'échec de cette extension du « Modèle Standard », qui a émergé dans les années soixante-dix, à travers une « Supersymétrie » qui a engendré une nouvelle famille de « super-partenaires » des particules, dont aucune n'a été détectée à ce jour.

In this video we discuss the failure of the extension of the "Standard Model", which emerged in the 1970s, through "Supersymmetry" which produced a new family of "super-partner" particles, none of which has been detected to date.

Parmi ces superparticules le candidat qui était considéré comme le plus crédible, le neutralino.

Among these superparticles, the candidate considered the most credible: the neutralino.

Deux voies pour le détecter :

Two ways to detect it:

- Des détections directes, dans des détecteurs installés sous d'épaisses couches de roche, pour séparer ces détections du bruit de fond. Mais l'extension de cette traque avec un détecteur composé d'une tonne de xénon liquide aurait du normalement permettre de détecter ces neutralinos. Or c'est l'échec, une fois de plus.

- Direct detections, in detectors installed under thick layers of rock, to separate such detections from the ambient noise. But the extension of this hunt with a detector made of one ton of liquid xenon would have allowed to detect neutralinos. Now it is failure, once again.
- Une détection très indirecte, à partir de l'appareil AMS, installé sur la station spatiale ISS, fondée sur une possible mise en évidence d'un excès d'antiprotons, dont on attribuerait alors la présence à l'annihilation de neutralinos. Mais la présence de tels antiprotons peut s'expliquer de multiples façons, par l'action des rayons cosmique sur la matière ou le phénomène de supernova, ce qui fait que cette détection-là est bien problématique.
- A very indirect detection, from the AMS spectrometer installed aboard the international space station, based on a possible evidence of an excess of antiprotons, attributed to the annihilation of neutralinos. But should such antiprotons appear, they could have many other explanations. For example the action of cosmic rays on matter or supernovae, which makes this detection very problematic.

C'est ce qui a amené durant l'été 2017 le physicien théoricien français Pierre Salati, du laboratoire de physique théorique de Savoie, France, à publier un article intitulé « *Matière noire : il est temps de sortir de l'impasse* », où il dit exprimer le pessimisme ambiant, au sein de la communauté des physiciens théoriciens, concernant non seulement l'existence de cette matière sombre, mais aussi la réalité de ces superparticules.

In the summer of 2017, the French theoretical physicist Pierre Salati of the LAPTh theoretical physics laboratory, France, published an article entitled "*Dark matter: it's about time to break the deadlock*", where he expresses the prevailing pessimism among the theoretical physics community, about not only the existence of this dark matter, but also the reality of all superparticles.

02:25 – Rappel du concept de groupe

02:25 – Reminder about the concept of group

05:02 – Le théorème d'Emmy Noether

05:02 – Emmy Noether's theorem

08:34 – Une longue digression où j'essaie d'évoquer la théorie de la supersymétrie, elle aussi reposant sur ce groupe, essentiel en physique théorique.

08:34 – A long digression evoking the theory of supersymmetry, also based on this concept of group, essential in theoretical physics.

11:40 – La description du bestiaire des particules élémentaires à travers le Modèle Standard.

11:40 - Standard Model description of the elementary particle bestiary.

17:35 – Extraits de l'article de Pierre Salati.

17:35 – Excerpts of Pierre Salati's article.