

**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.