

PROGRAMME

30^{ÈME}

FESTIVAL D'
ASTRONOMIE
DE FLEURANCE (GERS)
DU 6 AU 13 AOÛT 2021

XIII^{ÈME} MARATHON DES SCIENCES
I^{ER} MARATHON DES TRANSITIONS
XV^{ÈME} FESTIVAL ASTRO-JEUNES



Festival
d'astronomie
de Fleurance
Ferme des étoiles



NOUS CONTACTER :

Tél. : 05 62 06 62 76

Mail : contact@fermedesetoiles.fr



Suivez-nous également
sur Facebook,
Youtube et Twitter

www.festival-astronomie.fr



M.

MESSÉGUÉ

Laboratoires

Experts depuis 1958

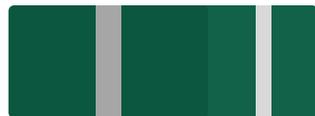
C'EST LA NATURE QUI A RAISON *mességué*

Notre boutique à Fleurance

66 avenue du Corps Franc Pommies
32500 FLEURANCE (à côté de Gamm'vert)
Du lundi au samedi
de 9h à 12h et de 14h à 18h



Un cadeau **OFFERT**
pour tout achat*



*sur présentation de ce livret

H
HERBORISTERIE
TISANES

P
PHYTOTHÉRAPIE
COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES

A
AROMATHÉRAPIE
HUILES ESSENTIELLES

C
COSMÉTIQUES
NATURELLES

www.messegué.fr

30^{ÈME}

**FESTIVAL D'ASTRONOMIE
DE FLEURANCE (GERS)
DU 6 AU 13 AOÛT 2021**



Nous avons souvent, ici, souligné l'importance de la science pour comprendre et agir dans un monde de plus en plus changeant et complexe. Malheureusement, nous constatons que ce sont les croyances, les « opinions », les fausses nouvelles, les théories du complot... toutes dépourvues de la moindre base scientifique, qui progressent chaque jour un peu plus, dans l'« opinion » et à travers les médias et les réseaux sociaux. Faire découvrir et aimer la science et, grâce à elle, ouvrir les esprits est depuis 30 ans la mission que s'est fixée le Festival et qu'il est plus important que jamais de poursuivre.

SOMMAIRE



p 7 à 13

1. Le XIII^{ème} Marathon des Sciences (le samedi)

p 15 à 18

2. Le 1^{er} Marathon des Transitions (le mercredi)

p 21 à 59

3. Le XXX^{ème} Festival d'Astronomie

(du dimanche au vendredi), comprenant :

p 21 à 33

A. Quatre cycles de « grandes conférences » (tous publics)

p 35 & 53

B. Quatre cycles de formation (par niveaux)

p 56 & 57

C. Deux « grands ateliers » (tous publics et familles)

p 58 & 59

D. Soirées d'observation (tous publics)

p 61 à 63

4. Le cycle cinéma (Cinés-débats avec les scientifiques)

p 66

5. 5. Le « OFF »

p 67 à 76

5. Le Camp d'été du Festival comprenant :

p 68 à 70

A. Le XV^{ème} Festival Astro-Jeunes

p 71 à 76

B. Les ateliers sciences d'A Ciel Ouvert

SOIRÉE D'INAUGURATION

► Place de la Mairie **Vendredi 6**

18H à 20H00

CÉRÉMONIE D'OUVERTURE

En présence des conférenciers du Festival

► MÉDIATION : la science pour tous

Faire connaître la science, éveiller les consciences, informer et former le plus largement possible pour faire des citoyens capables de jugements et de choix éclairés devrait être une priorité dans toute société démocratique.

Où en est-on, aujourd'hui en France ? Quels sont les acteurs de cette démarche et – surtout – quels en sont les bénéficiaires ? Tout le monde est-il touché ou y-a-t-il des publics oubliés ?

Comment faire évoluer les méthodes de médiation pour être plus efficace ? Petit tour d'horizon et débat entre



EVENEMENTS		ACTIVITÉS DU FESTIVAL					
SAMEDI 7	MERCREDI 11	HORAIRE	ACTIVITE	LIEU	DIMANCHE 8	LUNDI 9	
		9h30 - 11h00	COURS FIL VERT	Salle du Méridional	P. LECUREUIL Comprendre les notions de temps et de distance p 35	P. LECUREUIL La grande saga p 36	
			COURS FIL ROUGE	Halle Eloi Castaing	Jibril BEN ACHOUR Trous noirs / blancs p43	J.M. LEVY-LEBLOND Points de Lagrange p43	
		10h - 12h	GRANDS ATELIERS	Centre pédagogique		LES ODEURS DU COSMOS	
		11h15 - 12h45	CONFERENCES DU MATIN	Centre Culturel	I. DVORKIN Ondes gravitationnelles p21	ROMANE LE GAL Le télescope James Webb p21	
		12h45 - 14h30					
MIDI - MINUIT MARATHON DES SCIENCES (CENTRE CULTUREL)	13h - 19h MARATHON DES TRANSITIONS (CENTRE CULTUREL)	14h30 - 16h30	COURS / ATELIER FIL ROUGE	Halle Eloi Castaing	Lucie LÉBOULLEUX Math moi ce ciel p47	Marc HIMBERT Unités de mesure p47	
			GRANDS ATELIERS	Centre pédagogique	RECHERCHE DES METEORITES		
			COURS FIL NOIR	Mairie de Fleurance		Alain ASPECT 2ème révol. quantique p51	
		15h00 - 16h30	CONFERENCE APRES MIDI	Centre Culturel	Serge BRET-MOREL Astrologie et scepticisme p24	Pauline ZARROUK Sur les traces de la matière noire p27	
			COURS FIL JAUNE	Salle du Méridional	Pierre THOMAS Travail de persévérance p39	Mathilde JAZZAC Lentilles gravitat., p39	
			17h - 18h	CAFÉ ASTRO (gradins du stade)			
			17h30 - 20h00	CYCLE CINÉMA	Cinéma Grand Angle	L'œil de l'astronome p61	L'Homme qui venait d'ailleurs p61
			18h30 - 20h00	CONFERENCES DU SOIR	Centre Culturel	Sylvie VAUCLAIR Humanité face cosmos p27	Sylvain BOULEY Tectonique des plaques p27
			20h - 21h30				
			21h30 - 23h00	CONFERENCES DE LA NUIT	Centre Culturel	Roland LEHOUCQ Antimatérielle fiction/réal p31	A. CHAMBERT-LOIR Maths, aventure humaine p31
	22h30....	OBSERVATION DU CIEL à la Ferme des Etoiles					

scientifiques et médiateurs animé par Sébastien CARASSOU, docteur en astrophysique et vulgarisateur passionné. (Avec la participation des scientifiques présents au Festival et des responsables d'associations spécialisées dans la médiation scientifique)

► **ENCHANTEMENT MUSICAL AVEC KIM BERNARD**

A seulement 22 ans, Kim BERNARD est reconnu comme un jeune virtuose. Pianiste de talent, il s'est formé auprès des plus grands professeurs et a déjà été récompensé par de nombreux prix.

Passionné d'astronomie, il sera présent toute la semaine et proposera chaque jour des improvisations sur le thème d'une conférence, en introduction de celle-ci.

Pour l'inauguration, il nous offre un moment de musique classique, qui nous préparera à entrer en toute sérénité dans cette grande semaine de la science.

► **COCKTAIL / BUFFET**

À PARTIR DE 21H30 : 30^{ÈME} NUIT DES ETOILES

Terrain de foot, derrière le Centre culturel (Fleurance)

La Nuit des Etoiles, désormais évènement national proposé sur près de 400 sites en France est née en même temps que le Festival et fêtera, aussi, son 30^{ème} anniversaire, cette année. Elle a, depuis, été exportée à l'étranger par la Ferme des Etoiles, notamment au Mexique où elle fêtera son XII^{ème} anniversaire en novembre prochain. Une soirée gratuite et accessible à tous, au cours de laquelle l'équipe d'animation de la Ferme des Etoiles vous fera découvrir la beauté du ciel, à l'œil nu et aux instruments et répondra à toutes vos interrogations. En cas de mauvais temps, une présentation du ciel du jour sera faite au Centre Culturel.

ACTIVITÉS DU FESTIVAL

MARDI 10	MERCREDI 11	JEUDI 12	VENDREDI 13
P. LECUREUIL La grande famille p 36	P. LECUREUIL Etoiles à neutrons..... p 36	P. LECUREUIL La voie lactée p 37	P. LECUREUIL 61 ans expo. De Mars p 37
Frédéric DAIGNE Cataclysmes cosmiques p44	Irina DVORKIN Ondes gravitationnelles p44	Roland LEHOUCQ En route vers Jupiter p45	Jérôme PEREZ Ascenseur spatial p45
RECHERCHE DES METEORITES		LES ODEURS DU COSMOS	LES ODEURS DU COSMOS
Mathilde JAUZAC Monstres cosmiques p22	Marathon des transitions	Alice LE GALL Tout sur Titan p22	Frédéric DAIGNE Fusions Etoiles à neutrons p23
<i>Pause déjeuner</i>			
Pauline ZARROUK Galaxies et mat. Noire p48	Cyril PITROU L'univers primordial p48	Sylvain CHATY Couples stellaires p 49	Sylvain BOULEY Mars, remonter le temps p 49
A. CHAMBERT-LOIR 1,2,3 ; A,B,C p51	Jérôme PEREZ LAGRANGE, inventeur... p52	Jibril BEN ACHOUR Cosmologie quantique p52	Cyril PITROU Les masses des neutrinos p53
Agnès COUSIN 6 mois de Perseverance p25	Marathon des transitions	Peter von BALLMOOS Tournesol et Folamour p25	Pierre THOMAS Origines de la vie p26
Sylvain CHATY Le quizz de l'espace p40	Alice LE GALL Système solaire radars p40	I.M. LEVY-LEBLOND Physique sans calcul p41	Peter von BALLMOOS Epicyles p41
<i>CAFE ASTRO (gradins du stade)</i>			
Behind the curve p 62	Une merveilleuse histoire du temps p62	Deep Impact p63	Ad Astra p63
Alain ASPECT Dualité onde-corp. p28	Marathon des transitions	Lucile LEBoulleux Astro :nom féminin p28	Sylvain CHATY Histoire d'amour p29
<i>Pause dîner</i>			
Brigitte ZANDA There and back again p32	Etienne KLEIN Le goût du vrai p32	Nicolas Martin LA RECHERCHE 3G p 33	Théâtre 5 TERA-NUITS+1 P33
OBSERVATION DU CIEL à la Ferme des Etoiles			

PROGRAMME

MUSÉUM

TOULOUSE

HOMME • NATURE • ENVIRONNEMENT

TOUT UN UNIVERS...
à votre porte !

**Le Muséum
est aussi en ligne !**

museum.toulouse.fr



chaîne YouTube 



35 allées Jules-Guesde
31000 Toulouse

toulouse
métropole



► Centre Culturel de Fleurance **Samedi 7, de Midi à Minuit**

INCERTITUDE(S)

Un mot vient à l'esprit quand on se réfère aux mois écoulés : « **Incertitude** ». Une notion pas toujours facile à définir, entre nombre d'autres voisines ou similaires : indéterminé ou indéterminable, imprévisible, incertain, douteux...

Alors, pour en savoir plus, quoi de mieux que de se tourner vers les sciences, où la certitude pourrait sembler reine ?

Mais, oh surprise ! l'incertitude y est, aussi, omniprésente ! Consubstantielle aux sciences humaines (histoire...) et sociales (sociologie, économie...), elle est aussi présente dans les sciences naturelles et expérimentales : déjà reconnue en physique classique, fondamentale en physique quantique, elle est une composante incontournable de la biologie. Même les mathématiques n'en sont pas totalement exemptes !

Si les sciences tentent de s'en affranchir en l'intégrant dans leur démarche (« *La connaissance progresse en intégrant en elle l'incertitude, non en l'exorcisant.* » Edgar Morin), nous nous efforçons de la fuir dans notre quotidien. Et pourtant, l'incertitude est-elle vraiment un mal ? N'est-elle pas, au contraire, le prix de la liberté, de la créativité et du progrès ?

Cette journée nous permettra de méditer cette phrase de Nietzsche : « *Ce n'est pas le doute qui rend fou, c'est la certitude.* »

MARATHON DES SCIENCES

► Centre Culturel de Fleurance **Samedi 7, de Midi à Minuit**

— INTRODUCTION —

12 H / **CERTITUDES ET INCERTITUDES :
DE LA SCIENCE À LA POLITIQUE**

Depuis le XIX^e siècle l'action politique s'est appuyée sur un idéal de prédictivité emprunté aux sciences et aux techniques. Mais alors que la complexité croissante des systèmes naturels et sociaux, en renforçant les incertitudes, ébranle cet idéal, sur quoi pouvons-nous fonder nos attentes ?

par Catherine LARRERE

Philosophe, professeure émérite à l'Université de Paris I-Panthéon-Sorbonne, Catherine LARRERE travaille, depuis 1992, sur les questions de philosophie et d'éthique environnementales.

Ouvrages récents, (avec Raphaël Larrère) Penser et agir avec la nature, une enquête philosophique, Paris, La Découverte, 2015, Bulles technologiques, Marseille, Wildproject, 2017 ; Le pire n'est pas certain, Essai sur l'aveuglement catastrophiste, Paris, Premier Parallèle, 2020. Elle a également dirigé, avec Rémi Beau, Penser l'anthropocène, Paris, Presses Fondation nationale des Sciences.



— CHAPITRE 1. MATHS, PHYSIQUE, BIOLOGIE —

13 H / **COMMENT LES MATHÉMATIENS
SONT-ILS SI SÛRS D'EUX ?**

On attribue souvent deux qualités aux mathématiciens, d'être un peu dans la lune, et d'être aussi plutôt sûrs d'eux, sinon très autoritaires. Peut-être parce que la vérité y semble avoir un statut très clair et que les résultats y sont « démontrés par a+b ».

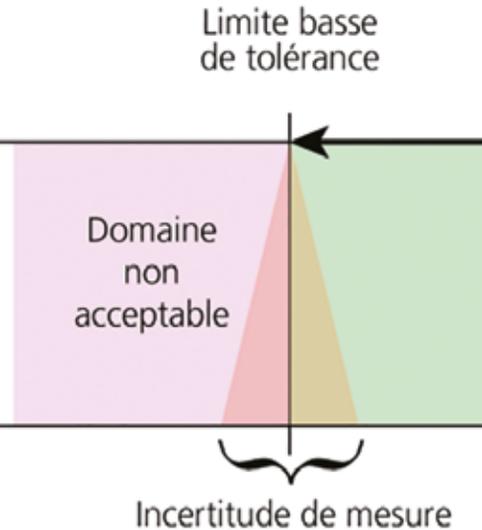
J'expliquerai comment la situation s'est peu à peu troublée au cours du 20^{ème} siècle et pourquoi une combinaison d'idées théoriques et d'ingénierie informatique permettent peut-être d'entrevoir une solution concrète.

par Antoine CHAMBERT-LOIR

Antoine CHAMBERT-LOIR est un mathématicien français spécialiste de géométrie algébrique et d'arithmétique. Il travaille entre autres sur les points rationnels des variétés algébriques et les intégrales de comptage. Il a introduit une mesure qui porte son nom sur les espaces analytiques non archimédiens. Il est membre de Bourbaki et participe activement à l'organisation des séminaires Bourbaki et Betty B. Il est professeur des universités à Paris Diderot. En parallèle, il participe à des activités de diffusion.



14 H / LA MESURE PROTÈGE-T-ELLE DE L'INCERTITUDE ?



« Mesurer, c'est comparer à une référence ». C'est nécessairement douter de la qualité de la comparaison, et de celle de la référence (pourtant devenue très scientifique en 2019). C'est exprimer ce doute par une « incertitude » quantitative associée au résultat. Et pourtant, la validation des modèles scientifiques, les prouesses technologiques, la confiance dans le commerce, les investigations judiciaires, la performance dans le sport... reposent sur des mesures. Peut-on décider dans l'incertitude ?

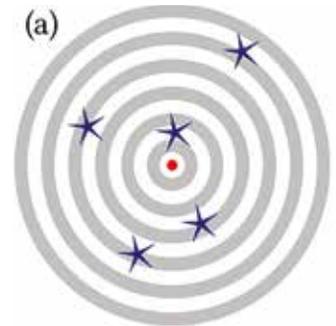


par **Marc HIBERT**

Marc HIBERT est physicien. Ancien élève de l'École normale supérieure, il entre au Cnrs au Laboratoire Kastler-Brossel puis devient en 1992 professeur titulaire de la chaire de métrologie du Conservatoire national des arts et métiers (Le Cnam), au sein duquel il anime le laboratoire créé en commun avec le LNE. Il est membre titulaire de l'Académie des technologies.

15 H / LA PHYSIQUE AURAIT-ELLE VAINCU L'INCERTITUDE ?

La physique est l'étude de la philosophie de la nature, ce n'est donc pas forcément une science expérimentale ! Elle fut pendant très longtemps contemplatrice des phénomènes naturels mais depuis environ un siècle elle est devenue bien plus sûre d'elle et ses modèles dévoilent une organisation méticuleuse que l'expérience vient très souvent confirmer. A tel point que l'on a construit une théorie des systèmes dynamiques, un modèle standard de la physique des particules ou de la cosmologie... Aurait-on acquis quelques certitudes sur l'organisation de la Nature ? Quelle est la nature de cette organisation ? Sommes-nous certains de quelque chose en physique ?



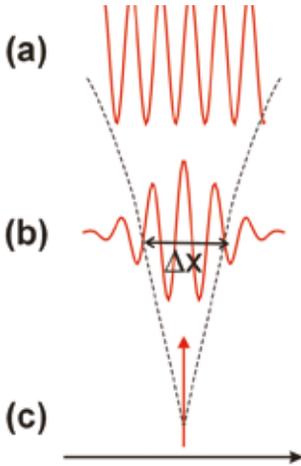
par **Jérôme PEREZ**



Jérôme PEREZ est professeur au Laboratoire de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA-Paristech. Il est aussi professeur de gravitation au Master 2 d'Astrophysique et d'Astronomie d'Ile de France et enseigne à l'École des Mines de Paris. Son domaine de recherche est la gravitation classique et relativiste. Fidèle du festival, il y participe chaque année depuis la 10^{ème} édition !

16 H / LES INCERTITUDES QUANTIQUES DE M. HEISENBERG

Le « principe d'incertitude » de Heisenberg est devenu un véritable poncif. Bien que son domaine de pertinence soit limité à la physique quantique, il a fait l'objet d'extrapolations incontrôlées, en philosophie, en sciences sociales, en politique, en esthétique même. On tentera d'éclaircir sa véritable signification et son intérêt en montrant d'abord qu'aujourd'hui il ne s'agit plus d'un principe, mais d'une conséquence des bases plus profondes de la théorie quantique, puisque le terme même d'« incertitude » est fallacieux et obscurcit plus qu'il n'éclaire les spécificités des idées quantiques. Loin de signaler une limitation de nos possibilités de connaissance, les « inégalités de Heisenberg » comme on devrait les nommer, offrent un outil heuristique des plus utiles.



par **Jean-Marc LEVY-LEBLOND**

Physicien, épistémologue et essayiste. **Jean-Marc LÉVY-LEBLOND** est professeur émérite de l'université de Nice. Directeur des collections scientifiques au Seuil, et de la revue *Alliage*, il est, aussi, l'auteur de nombreux articles de recherche et d'ouvrages de vulgarisation.



17 H / BIODIVERSITÉ ET MARCHANDS DE DOUTE

La biodiversité s'effondre, c'est un fait avéré. La vitesse de cet effondrement est devenue vertigineuse au cours des trois dernières décennies. Les causes semblent multifactorielles et de nombreuses incertitudes demeurent quant à la hiérarchisation de ces causes : il faut plus de recherche. Mais cette dernière idée est peut-être le résultat d'une manipulation massive du système scientifique...

par **Pierre-Henri GOUYON**

Pierre-Henri GOUYON est professeur au MNHN, à l'Agro, à Sciences Po et à l'ENS. Ingénieur agronome, docteur en écologie, en génétique et ès Sciences, master en Philosophie. Ses recherches concernent l'évolution, la génétique des populations, la théorie des Jeux, le concept d'information et la biodiversité et les relations entre Science et Société.



CHAPITRE 2. SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

18 H / INCERTITUDES DE L'HISTOIRE LE RISQUE ET LA CHANCE

L'histoire de l'humanité - précision importante à l'heure de l'anthropocène - a été perçue contradictoirement comme le règne de grandes « lois » de révolution ou d'évolution, et comme celui de l'aléatoire qu'engendre l'irrationalité des actions humaines. Nous proposerons qu'on se représente aujourd'hui l'incertitude comme une caractéristique positive de l'histoire, même si elle est redoutable. Le pire est possible, mais il n'est pas sûr.



par **Etienne BALIBAR**

Etienne BALIBAR, ancien professeur aux Universités de Paris-Nanterre et de Kingston (Londres), est l'auteur de nombreux ouvrages de philosophie politique et d'épistémologie des sciences humaines, dont, récemment :

Histoire interminable. D'un siècle l'autre (Ecrits, I) et Passions du concept. Epistémologie, théologie et politique (Ecrits, II), Editions La Découverte, 2020.



19 H / ASSURANCE : DES INCERTITUDES INDIVIDUELLES AUX CERTITUDES COLLECTIVES **EN VISIO CONFÉRENCE**

L'assurance repose sur l'idée de la mutualisation des risques, un grand nombre de personnes contribuant à alléger les malheurs d'un petit nombre d'entre eux. Ce transfert de risque se fait par l'intermédiaire d'un assureur qui, sur la base d'un contrat (dit aléatoire), vend la promesse d'une indemnité financière en cas de survenance d'un événement incertain à la signature. L'assureur se doit d'imaginer les scénarios futurs, et de quantifier du mieux possible leurs probabilités afin de pouvoir satisfaire ses engagements, de telle sorte que les contributions des assurés permettent effectivement d'indemniser ceux qui ont eu un accident. Car le risque et l'incertitude ne disparaissent jamais, les actuaires se contentent d'essayer de les maîtriser autant que possible.

Par **Arthur CHARPENTIER**

Arthur CHARPENTIER est professeur au département de mathématiques de l'université du Québec à Montréal, après avoir été professeur à la faculté de sciences économiques de l'université de Rennes. Il est actuair, spécialiste de la modélisation statistique des risques assurantiels et des modèles prédictifs. Auteur de quelques livres de mathématiques de l'assurance et de nombreux articles académiques, il est éditeur du blog <https://freakonometrics.hypotheses.org/> sur la plateforme de blogs du CNRS, et est présent sur twitter sous le pseudo @freakonometrics.



20 H / EXPERTISE ET INCERTITUDE, DU BON USAGE DU PRINCIPE DE PRÉCAUTION

Sur de nombreux sujets importants pour la société, la décision publique doit s'appuyer sur une expertise scientifique comportant des incertitudes souvent importantes. Le principe de précaution a été développé pour prendre en compte de telles situations. Après avoir rappelé la définition de ce principe dans notre constitution et évoqué diverses présentations erronées qui en sont faites, nous analyserons dans cette conférence comment les citoyens prennent en compte ces situations et développent une « expertise profane » et comment les experts peuvent caractériser ces incertitudes pour contribuer à la décision publique.

par **Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS**

Normalien biologiste, docteur en sciences, **Bernard CHEVASSUS-AU-LOUIS** préside depuis 2015 l'association « Humanité et Biodiversité ». Il a réalisé sa carrière de recherche à l'INRA dans le domaine de l'aquaculture et des milieux aquatiques et a été directeur général de cet organisme. Il a été président du Muséum national d'histoire naturelle et président du Conseil d'administration de l'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments). Il a publié « l'analyse des risques : l'expert, le décideur et le citoyen » (Ed. QUAE) et « Voir la vie autrement, éloge de la biodiversité » (Ed. de l'Aube).

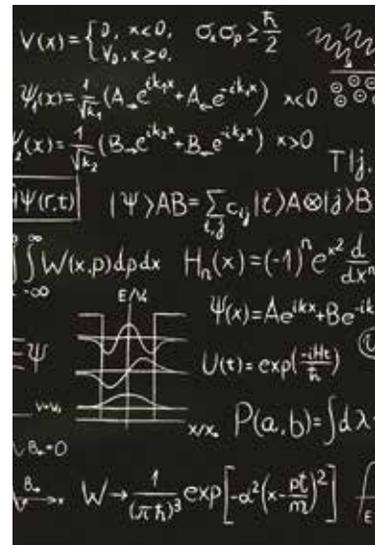


21 H / UN ALGORITHME PEUT-IL ÊTRE ROBUSTE A L'INCERTITUDE ?

Un algorithme fait des calculs fiables à partir de données fiables. Mais dans la réalité, les données ne sont souvent connues qu'avec une marge d'incertitude qui peut être importante. Que devient alors le calcul algorithmique ? Est-il possible de conserver un résultat pertinent en dépit de données imparfaites ? Dans cet exposé, je donnerai quelques exemples concrets de ce qu'il est possible de faire, à partir du jeu d'Ulam, du tri de données bruitées, et de la question de l'optimisation stochastique.

par **Claire MATHIEU**

Directrice de recherche au CNRS en informatique et membre de l'Académie des Sciences, **Claire MATHIEU** a travaillé dans des institutions diverses : ENS-Lyon, ENS, Université Paris-Sud, École polytechnique, Université de Brown (USA), Collège de France. Lauréate de la médaille d'argent du CNRS, elle fait de la recherche sur les algorithmes. Récemment, elle s'est intéressée à la modélisation de réseaux sociaux, à la reconstruction de graphes cachés, et aux graphes qui peuvent être dessinés dans le plan.



22 H / DE L'INCERTITUDE À LA DÉCISION PARTAGÉE EN MÉDECINE EN VISIO CONFÉRENCE

Le public a découvert avec la crise de la COVID à quel point la médecine est pleine d'incertitudes. Il a aussi découvert que les études médicales peuvent être contradictoires. Comment traduire ces doutes dans le face à face singulier quotidien médecin / malade ? Si un patient ne peut tolérer de la part de son médecin un « je ne sais pas », il est tout aussi difficile d'entendre un « je ne suis pas certain » qui pourtant est possible dans une prise en charge. Comment comprendre, gérer et enseigner cette incertitude. La décision partagée, qui est devenue la base de la relation médecin/malade, suppose de reconnaître d'emblée qu'on ne sait pas tout.



par **Catherine UZAN**

Docteur en médecine et Docteur ès sciences de l'Université Pierre et Marie Curie, Catherine UZAN dirige depuis 2015 le service de Chirurgie et Cancérologie gynécologique et mammaire à la Pitié Salpêtrière. Elle a été chirurgien praticien spécialiste des centres de lutte contre le cancer pendant 10 ans à Gustave Roussy, Villejuif. Elle a obtenu le prix de l'Académie de Chirurgie pour son implication dans le domaine « Fertilité et Cancer » ainsi que le prix Ruban Rose en 2019. Elle est membre du conseil national des Universités depuis 2019, du bureau du collège national des gynécologues obstétriciens français, de la task force européenne « cancer et grossesse » ainsi que de l'Académie de Chirurgie.



CONCLUSION

23 H / RÉ-APPRENDRE LES INCERTITUDES DU MONDE ET DE L'HUMAIN GRÂCE A LA SCIENCE-FICTION

Réalités parallèles, mondes intérieurs, êtres artificiels et premiers contacts, depuis toujours la science-fiction nous habitue à remettre en question nos certitudes, tant sur la définition de l'être humain que sur celle de réalité. Elle nous pousse à faire le pas de côté nécessaire pour mieux ressentir et apprécier le désarroi que l'Inconnu(e) provoque en nous. Remède fictionnel définitif au misérabilisme, aux idéologies, aux dogmes, et à la collapsologie étriquée, les myriades d'univers que nous propose la science-fiction nous reconnectent à notre capacité essentielle : imaginer, non pas ce que sera demain, mais bien ce qu'il aurait pu être et ce qu'il pourrait être encore.

par **Ugo BELLAGAMBA**

Ugo BELLAGAMBA est maître de conférences à l'Université de la Côte d'Azur, et auteur de science-fiction. Dans ses récits, romans ou nouvelles, il mêle l'Histoire au Futur en revisitant nos repères culturels à la lumière de l'Imaginaire (La Cité du Soleil, Le Double Corps du Roi, L'Origine des Victoires...).



Drôle d'espace !

3 soleils naissent chaque année dans notre galaxie !



Notre galaxie, la Voie Lactée, est un gigantesque disque qui contient 100 à 200 milliards d'étoiles. Ces étoiles, ou soleils (avec un s minuscule pour les différencier de notre Soleil avec une majuscule), naissent dans des nuages de gaz qui s'effondrent sur eux-mêmes jusqu'au moment où il y a suffisamment de chaleur et de pression pour « allumer » les réactions de fusion nucléaire typiques d'une étoile. En cumulant les données de plusieurs observations, les astronomes ont calculé que la Voie Lactée « fabriquait » chaque année l'équivalent d'une étoile de la masse de notre Soleil. Mais il s'agit d'une moyenne et certaines étoiles sont plus grandes et d'autres plus petites. Étant donné que les petites étoiles sont les plus courantes, on arrive à une moyenne de 3 étoiles ou soleils par an.



TOULOUSE

Cité de l'espace

DÉCOUVRIR • S'ÉTONNER • COMPRENDRE



► Centre Culturel de Fleurance **Mercredi 11, de 13h à 19h**

TRANSITION(S)

Regarder le Ciel depuis la Terre, c'est, aussi, découvrir la Terre depuis le Ciel, comprendre sa place dans l'Univers, percevoir sa fragilité et réaliser la pression que l'humanité fait peser sur elle.

A l'heure où la plupart des signaux sont au rouge (climat, biodiversité, épuisement des ressources, pollutions diverses, surpopulation, concentration des richesses et paupérisation...), il nous a paru important de contribuer à une urgente prise de conscience des évolutions nécessaires. Tous les sujets doivent être abordés car ils sont tous intimement liés et qu'il faut, donc, prendre en compte l'ensemble des « Transitions » qui devront s'opérer.

Pas de catastrophisme et encore moins de collapsologie, toutefois ! Au contraire, la conviction que l'être humain est capable de réagir et de se transcender lorsqu'il est au pied du mur.

C'est pourquoi le but de cette demi-journée est avant tout optimiste et pratique : comprendre à quel niveau agir, évaluer ce qui marche ou pas et pour quelles raisons ; savoir comment et sur quoi agir, estimer l'impact de nos actions, collectives et/ou individuelles afin de les hiérarchiser en fonction de leur impact réel.

Une demi-journée, donc, pour se pencher sur le plus grand défi auquel l'humanité se retrouve confronté et tenter d'y apporter des éléments de réponses et des solutions concrètes.

13 H / CHANGEMENTS CLIMATIQUES DE QUOI FAUT-IL AVOIR VRAIMENT PEUR ?



Nous savons que le changement climatique est en cours, qu'il va prendre des formes à la fois extrêmes et diverses, que nous ne pouvons prévoir avec précision. Nous savons aussi qu'il aura des répercussions sur les humains, et qu'il fera appel à la capacité des humains à faire face à tous ces changements. De quoi devons-nous avoir vraiment peur ? De la nature ou des humains ?

par Catherine LARRERE

Philosophe, professeure émérite à l'Université de Paris I-Panthéon-Sorbonne, Catherine LARRERE travaille, depuis 1992, sur les questions de philosophie et d'éthique environnementales.

Ouvrages récents, (avec Raphaël Larrère) Penser et agir avec la nature, une enquête philosophique, Paris, La Découverte, 2015, Bulles technologiques, Marseille, Wildproject, 2017 ; Le pire n'est pas certain, Essai sur l'aveuglement catastrophiste, Paris, Premier Parallèle, 2020. Elle a également dirigé, avec Rémi Beau, Penser l'anthropocène, Paris, Presses Fondation nationale des Sciences.



14 H / RAPPORT DU GIEC, LE 6^{ÈME}... ET POURTANT !

Le premier tome du 6^{ème} rapport du GIEC portant sur les « bases physiques des sciences du climat » a été approuvé par les représentants des 195 gouvernements à la fin du mois de Juillet 2021. Depuis 1988, le GIEC fournit des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade. Et pourtant, nombreux sont les discours qui justifient l'inaction face à des risques identifiés et toujours croissants ; le nouveau climato-scepticisme est peut-être plus sournois car il est multi-facette. Nous décortiquerons ces discours après avoir rappelé l'urgence à agir pour limiter le réchauffement global au niveau le plus bas.

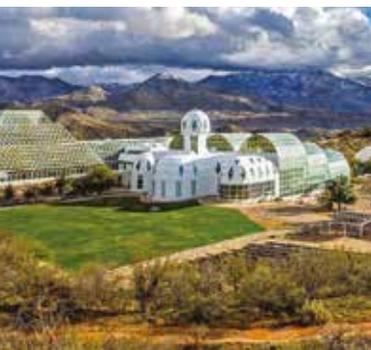
par Christophe CASSOU

Climatologue, Directeur de Recherche au CNRS, Christophe CASSOU est auteur principal du 6^{ème} rapport général du GIEC dont la publication s'étale sur 2021-2022. Sa spécialité porte sur la compréhension et la prévision des fluctuations climatiques d'origine naturelle et leur interaction avec les changements climatiques liés aux activités humaines. Il est l'auteur d'environ 80 publications ET participe à de nombreuses opérations de médiation scientifique.



15 H / QUEL RÔLE POUR LES SCIENTIFIQUES FACE AUX BOULEVERSEMENTS ÉCOLOGIQUES EN COURS ?

On observe aujourd'hui la formation de collectifs de scientifiques de plus en plus nombreux qui tentent de mener des réflexions sur leur rôle face aux bouleversements écologiques en cours, au-delà des classiques activités d'alerte et d'expertise. L'Atécopol de Toulouse est un de ces collectifs et témoignera de ses réflexions sur la place et le rôle des scientifiques dans un monde à la trajectoire insoutenable.



par **Guillaume CARBOU (ATECOPOL Toulouse)**

L'Atelier d'écologie politique (Atécopol) de Toulouse réunit 150 scientifiques d'une très grande variété de disciplines et de quasiment tous les établissements de recherche toulousains. Il œuvre depuis 3 ans à la construction d'une communauté pluridisciplinaire travaillant ou réfléchissant aux multiples aspects des bouleversements écologiques en cours et à venir. Son objectif est de tisser des liens entre des connaissances dispersées et de réfléchir à la façon de les partager avec l'ensemble de la société, afin de travailler avec elle aux moyens de rendre durables nos modes d'organisation économiques, techniques, et socioculturels.



16 H / HYDROGENE : L'ÉNERGIE DE DEMAIN POUR TOUS ?

L'hydrogène est un excellent vecteur énergétique : il peut être produit sans émissions de carbone à partir de multiples sources et le réseau gazier existant peut être transformé et étendu à coût raisonnable pour le transporter. L'hydrogène vert produit à partir d'électricité favorisera le déploiement massif des sources d'électricité vertes.

L'hydrogène et les gaz verts en général, constituent de fait, une source majeure d'énergie décarbonée qui apparaît comme une réponse efficace aux problématiques actuelles en matière d'énergie. Par ailleurs, sa mise en oeuvre pourrait se faire très rapidement, à l'horizon de quelques années.

Un état des lieux des solutions envisageables – et envisagées – sera proposé dans cet exposé.



par **Olivier STENUIT**

Olivier STENUIT a fait ses études à l'UT Génie Thermique et Energie de Grenoble et poursuivi sa formation au CNAM Paris en Physique du Froid.

Depuis 26 ans chez De Dietrich Thermique, en charge du développement, il est, depuis cette année, responsable du projet de déploiement de l'hydrogène pour la France au sein de la Société BDR THERMEA.



17 H / VILLE ET CAMPAGNE : PRENDRE LA CLEF DES CHAMPS ?

Depuis le début de l'ère industrielle, il semble que l'urbanisation du monde est le sens de l'histoire et que les métropoles sont la "destinée manifeste" de l'humanité. Mais l'impasse environnementale actuelle devrait nous inviter à remettre en question cette évidence. Quels nouveaux rapports pourraient émerger demain entre ville et campagne, architecture et agriculture ? Il s'agira de proposer une petite boussole pour s'orienter entre les différents discours ou scénarios qui circulent aujourd'hui à ce propos.

par **Sébastien MAROT**

Sébastien MAROT est professeur d'histoire de l'environnement à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de la Ville et des Territoires de Paris-Est, et professeur invité à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne. En 2019, il a été le commissaire d'une grosse exposition présentée à la Triennale d'Architecture de Lisbonne : Agriculture & Architecture : Taking the Country's Side.



18 H / « FAIRE SA PART » POUR LE CLIMAT

Si l'écologie a indiscutablement progressé dans les esprits ces dernières années, la France est loin d'avoir enregistré dans les faits l'accélération nécessaire à l'atteinte de ses objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre. A qui la faute ? Au consommateur, à l'État, aux entreprises ? En réalité, le combat ne pourra être gagné que s'il est mené sur tous les fronts. Et pour savoir qui peut agir où, et comment gérer les priorités, il est indispensable d'avoir en tête les bons ordres de grandeur. Quel impact est-on en droit d'attendre des « petits gestes du quotidien » ? Quel est l'effet d'un changement radical de comportement individuel sur l'empreinte carbone moyenne d'un Français ? Quel rôle les entreprises et l'État doivent-ils jouer dans la transition ?

par **César DUGAST**

César DUGAST est consultant senior chez Carbone 4, spécialisé dans les questions de neutralité carbone et de prospective. Au sein du cabinet, il a notamment accompagné plus d'une trentaine d'acteurs (groupes privés, agences de développement, fonds d'investissement) sur leurs problématiques climatiques et énergétiques. Il contribue par ailleurs à Net Zero Initiative, une alliance d'acteurs visant à redéfinir le concept de neutralité carbone pour les organisations.





PLAIMONT

VIGNERONS EN GASCOGNE
& PIÉMONT PYRÉNÉEN

PLANÈTE CÉPAGES



Un nouvel univers à explorer.

Découvrez des vins uniques, issus de cépages autochtones de la Gascogne et du Piémont Pyrénéen.

www.plaimont.com

Plaimont - RCS 317 695 239 Auch eUAPHYSIE.

L'ABUS D'ALCOOL EST DANGEREUX POUR LA SANTÉ. À CONSOMMER AVEC MODÉRATION.

Prix Ciel & espace

du livre d'astronomie 2021

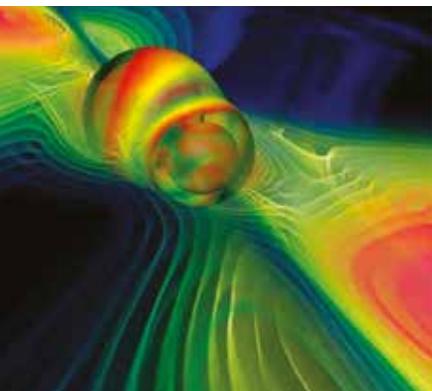
Chaque année, **les prix du livre d'astronomie de Ciel & Espace** sont remis au mois d'août, à l'occasion du **Festival d'Astronomie de Fleurance (Gers)**, partenaire historique du **Prix Ciel & Espace**, et en partenariat avec le Centre national d'études spatiales (Cnes) et son service Education Jeunesse, la Société française d'astronomie & d'astrophysique (SF2A) et l'école d'ingénieurs aéronautique et spatiale IPSA.

Le Prix "Ciel & Espace" du livre d'astronomie revient cette année à **Nicolas Martin, auteur de "L'Espace"** (éditions E/P/A). Avec **"L'Exploration lunaire"** (éditions La poule qui pond), **Julie Lardon et Sylvie Serprix** remportent le **prix André Brahic du livre d'astronomie jeunesse**. Félicitations !

La remise des prix aura lieu **jeudi 12 août** avant la conférence du soir.



DIMANCHE 8 / **CE QUE LES ONDES GRAVITATIONNELLES NOUS APPRENNENT (DES TROUS NOIRS STELLAIRES)**



La détection en 2014 des ondes gravitationnelles émises lors de la coalescence de trous noirs a apporté la preuve indiscutable de leur existence. Cet exposé reviendra sur les différentes observations indirectes qui ont permis d'étudier des trous noirs puis sur les développements récents obtenus grâce à l'astrophysique des ondes gravitationnelles. Que sait-on aujourd'hui de la distribution en masse des trous noirs stellaires ? De leurs propriétés ? Et quelles sont les questions que cette nouvelle astronomie nous permet d'aborder ?

par Irina DVORKIN

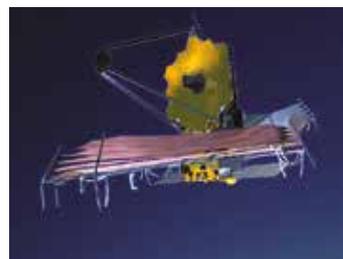
*Maître de conférences à Sorbonne Université et à l'Institut d'Astrophysique de Paris, **Irina DVORKIN** a effectué sa thèse à l'Université de Tel Aviv, et ses postdoctorats à l'IAP et l'Institut Albert Einstein pour Physique*

Gravitationnelle à Potsdam (Allemagne). Ses travaux portent sur les sources astrophysiques d'ondes gravitationnelles, en particulier les objets compacts binaires.



LUNDI 9 / **LE TÉLÉSCOPE SPATIAL JAMES WEBB, UNE NOUVELLE FENÊTRE SUR L'UNIVERS**

Comment sommes nous arrivés ici? Quelle est notre place dans l'Univers? Sommes nous seuls? Comment fonctionne l'Univers? Le télescope spatial James Webb est l'un des projets scientifiques les plus ambitieux jamais réalisés qui nous permettra très bientôt de lever le voile sur ces questions. S'appuyant sur l'héritage des télescopes spatiaux précédents, sa technologie de pointe va nous permettre de repousser les frontières de la connaissance humaine, en révélant l'Univers caché: de la formation des premières galaxies aux horizons d'autres mondes habitables ou peut-être même habités...?



par Romane LE GAL

***Romane LE GAL** est astrophysicienne, spécialisée en astrophysique moléculaire et astrochimie.*

Après avoir effectué sa thèse à l'Université Grenoble-Alpes (2011-2014), elle s'est expatriée aux Etats-Unis pour effectuer ses recherches post-doctorales à l'Université de Virginie (2015-2017) puis à l'Université de Harvard (2017-2020). Elle développe actuellement ses projets à l'Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie (IRAP) de Toulouse. Ses recherches s'appuient notamment sur la dernière génération de télescopes terrestres et spatiaux pour étudier l'évolution de la matière des cocons d'embryons d'étoiles à la formation des systèmes planétaires.



MARDI 10 / **COMPRENDRE CE QU'EST LA MATIÈRE NOIRE GRÂCE AUX « MONSTRES COSMIQUES »**

La nature de la matière noire est l'un des problèmes les plus insaisissables de la physique moderne ! Les observations nous laissent penser qu'elle représente plus des 3/4 de la matière dans notre Univers, mais nous, astronomes et physiciens, restons incapables d'en identifier sa nature. Nous ferons un état des lieux des recherches dans le domaine tout en présentant les outils principaux utilisés aujourd'hui pour essayer de découvrir de quoi est faite la matière noire.

par Mathilde JAUZAC

Mathilde JAUZAC est astrophysicienne à l'Université de Durham en Angleterre. Elle a passé sa thèse intitulée 'Contraintes Cosmologiques : de la mesure du Fond Diffus Infrarouge à l'effet de lentille gravitationnelle dans les amas de galaxies' en Novembre 2011 à Marseille. Elle est, depuis, basée à Durham pour son second postdoctorat.



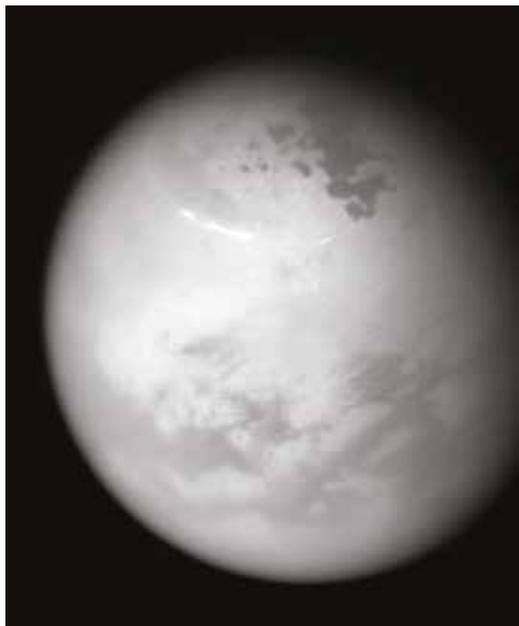
JEUDI 12 / **TOUT SUR TITAN : LE SATELLITE QUI SE PREND POUR UNE PLANÈTE**

En dépit de sa qualité de satellite, Titan, la plus grande lune de Saturne, n'a rien à envier aux planètes ! Ses dimensions sont planétaires (Titan est plus gros que Mercure), il est enveloppé d'une épaisse et dynamique atmosphère, le siège d'un cycle du méthane (à l'instar du cycle de l'eau sur Terre), présente une grande variété de paysages (dunes, lacs, plaines, montagnes...), connaît des saisons et cache un océan sous sa croûte de glace. Une future mission lui est même entièrement dédiée : Dragonfly (NASA) qui fera voler un drone dans son ciel à partir de 2034 !

par Alice LE GALL

Docteur en planétologie, **Alice LE GALL** est Maître de Conférences, enseignante à l'Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ), chercheuse au LATMOS.

Titulaire d'une Habilitation à Diriger des Recherches elle a reçu la Médaille de bronze du CNRS et, depuis 2018, elle est Membre Junior de l'Institut Universitaire de France.



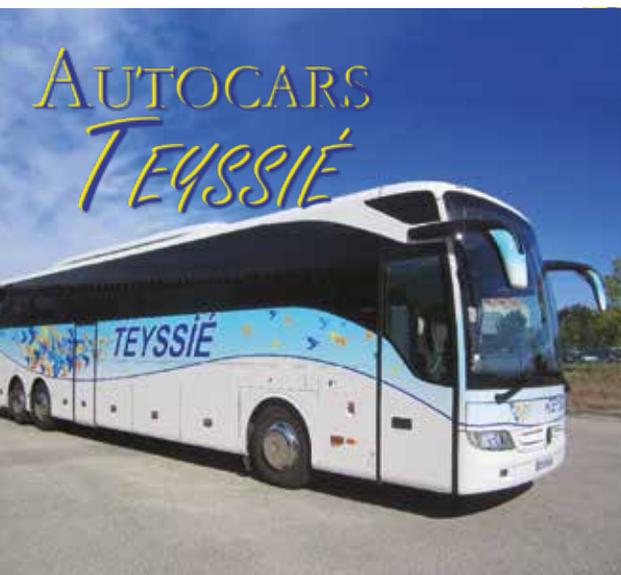
VENDREDI 13 / **FUSIONS D'ÉTOILES À NEUTRONS,
 ONDES GRAVITATIONNELLES ET KILONOVAE**


Le 17 août 2017 ont été détectées pour la première fois Des ondes gravitationnelles. De nombreuses émissions lumineuses associées ont été également détectées, avec en particulier une kilonova observée pendant une dizaine de jours après le signal gravitationnel. Cette lumière est très certainement la preuve que les fusions d'étoiles à neutrons permettent la synthèse des noyaux les plus lourds tels que l'uranium, le platine ou l'or... Cette conférence fera le point sur cette astronomie nouvelle, dans laquelle les messagers gravitationnels et lumineux se complètent pour nous permettre d'explorer en détails de spectaculaires cataclysmes cosmiques.

par **Frédéric DAIGNE**

Frédéric DAIGNE est astrophysicien, professeur à Sorbonne Université, membre honoraire de l'Institut Universitaire de France. Il travaille à l'Institut d'Astrophysique de Paris (IAP).

Ses recherches portent sur la modélisation de phénomènes astrophysiques particulièrement énergétiques. Il enseigne l'astrophysique en master à Sorbonne Université et à l'Ecole Polytechnique. Il est co-responsable du master 2 Astronomie, Astrophysique et Ingénierie Spatiale commun aux principaux établissements universitaires d'Ile de France.


 AUTOCARS
 TEYSSIÉ

**SARL CARS
 TEYSSIÉ**
**VOYAGES TOURISTIQUES
 TOUTES DISTANCES**

 32500 FLEURANCE
 TEL. 05 62 06 28 76
 www.cars-teyssie.fr

DIMANCHE 8 / DU RÊVE ASTROLOGIQUE AU SCEPTICISME SCIENTIFIQUE : UN PARCOURS INTELLECTUEL



L'astrologie ? Une discipline que les astronomes ont invalidée depuis longtemps ! Bien sûr, mais au-delà d'une insoutenable théorie et des horoscopes de presse, d'une simplicité effarante, se trouve une pratique personnelle complexe. Quelles promesses offre-t-elle à des esprits non avertis qui succomberont sans s'en rendre compte à des pièges nombreux mais, surtout, contre-intuitifs (on pensera à Kepler) ? Sortir de cette croyance exige un retournement du cerveau qui s'apparente parfois à une formation continue à la méthode scientifique.

par Serge BRET-MOREL

*Passionné par l'histoire de l'astronomie et titulaire d'un master en histoire et philosophie des sciences, **Serge BRET-MOREL** a été (8 ans, dans une autre vie !) membre du bureau de la Fédération Des Astrologues Francophones. Aujourd'hui sceptique et impliqué activement dans la promotion de l'esprit critique et de la démarche scientifique, la question des biais cognitifs lui permet d'éclairer son parcours atypique.*



LUNDI 9 / LES GALAXIES SUR LES TRACES DE LA MATIÈRE NOIRE ?

Les grands relevés du ciel permettent d'observer des millions voire des milliards de galaxies afin de cartographier la façon dont les galaxies sont réparties dans le ciel. Nous savons que cette répartition ressemble à celle de la matière noire, comme si les galaxies suivaient les traces de la matière noire. Mais quel est exactement le rôle de la matière noire dans la formation des galaxies ? Et comment explorer le lien entre les deux ?

par Pauline ZARROUK

*Après avoir obtenu son doctorat en cosmologie au CEA-Saclay en 2018, **Pauline ZARROUK** a effectué un post-doctorat en Angleterre puis elle a obtenu un poste de chercheur CNRS au Laboratoire de Physique Nucléaire et de Hautes Énergies, Sorbonne Université. Depuis son doctorat, elle continue de s'impliquer dans la diffusion scientifique et depuis 2021 elle est membre de l'organisation du Festival d'Astronomie de Fleurance et du Festival Atmosphères.*



MARDI 10 / **LES 6 PREMIERS MOIS DU ROBOT PERSEVERANCE** **et de l'instrument supercam sur Mars.** **Aperçu des activités et premiers résultats**



Le robot Perseverance a atterri sur Mars le 18 février 2021, dans le cratère de Jezero, un ancien lac, où depuis l'orbite plusieurs types de terrains sédimentaires ont été observés. Après une longue période de caractérisation des instruments, le site d'atterrissage est analysé par les instruments scientifiques, dont SuperCam, l'instrument franco-américain. Cette conférence sera l'occasion de présenter un aperçu de la mission, et les premiers résultats disponibles.

par **Agnès COUSIN**

Agnès COUSIN est géologue/
 astronome adjoint à l'IRAP, à Toulouse.



JEUDI 12 / **DR TOURNESOL ET MR FOLAMOUR (LA SUCCESS STORY** **DES RELATIONS ENTRE ASTRONOMES ET MILITAIRES)**

Alors que nous admettons facilement que la détention de savoir renforce le pouvoir, l'étude des astres pourrait sembler ne rentrer dans aucun cadre utilitaire – surtout s'il s'agit de mener et gagner des guerres. L'astronomie une science «pure»... pas vraiment : par leurs outils et méthodes les astronomes ont de tous temps été les collaborateurs des militaires.

par **Peter von BALLMOOS**

Peter VON BALLMOOS, est astrophysicien à l'IRAP (Toulouse). Il travaille sur les Hautes Energies - instrumentation, observation et interprétation dans le domaine de la spectroscopie gamma des sources cosmiques, rayons cosmiques d'ultra haute énergie. Il est responsable des projets «lentille gamma» du CNES, Col du projet Spectromètre INTEGRAL de l'ESA ainsi que du projet EUSO-BALLON.



VENDREDI 13 / **LE REGARD D'UN GÉOLOGUE
SUR L'ORIGINE DE LA VIE TERRESTRE :
QUOI DE NEUF DEPUIS 10 ANS ?**


Depuis 10 ans, de nombreux résultats ont apporté des pierres à cette grande question de l'origine du vivant. La recherche de traces de vie dans les terrains très anciens progresse. Les résultats de l'étude de la comète Churyumov-Gerasimenko prouvent que des molécules organiques sont présentes sur les comètes, pendant que des résultats d'études sous-marines montrent que l'hydrothermalisme s'accompagne d'une organosynthèse abiotique active et de métabolismes « exotiques ». Sommes-nous les enfants des étoiles ou de la mer ?

par Pierre THOMAS

*Professeur émérite à l'Ecole Normale Supérieure de Lyon, géologue de formation, **Pierre THOMAS** travaille sur la géologie des planètes et satellites et sur l'origine de la Terre et du Système Solaire.*


GERS TOURISME EN GASCOGNE

Réservez votre séjour...

Organisez en toute tranquillité votre séjour pour le Festival d'Astronomie, ou tout au long de l'année, au gré de vos envies :

*Location gîtes, séjour en chambres d'hôtes, hôtels ou chalets,
Stages pour enfants (astronomie, anglais, équitation, à la ferme,
multi-activités...). Week-end insolites, circuits groupes...*

Service de réservation
05 62 61 79 00

 3 Chemin de la Caillaouère - 32 000 AUCH
 contact@gers-tourisme.fr

www.gers-reservation.com

DIMANCHE 8 / LE DESTIN DES SYSTEMES PLANETAIRES : L'HUMANITÉ FACE AU COSMOS



Nous savons maintenant qu'un très grand nombre d'étoiles sont entourées de planètes, certaines solides comme la Terre, certaines éventuellement habitables. Qu'advient-il de ces systèmes planétaires lorsque l'étoile évolue, en phase finale de son existence ? Que deviendra le système solaire dans cinq milliards d'années ? Tout ceci nous ramène à notre propre existence et notre propre destin face au cosmos.

par **Sylvie VAUCLAIR**

Sylvie VAUCLAIR est astrophysicienne à l'Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie, professeur émérite à l'Université de Toulouse, membre de l'Académie de l'Air et de l'Espace. Passionnée par la science, l'art, la philosophie, la poésie, elle a écrit de nombreux ouvrages à destination d'un large public. Elle suit les activités du festival depuis l'origine.



LUNDI 9 / LA TECTONIQUE DES PLAQUES EXISTE-T-ELLE SUR D'AUTRES PLANÈTES ?

La découverte de la tectonique des plaques a bouleversé la compréhension de l'histoire géologique de notre planète. Cette tectonique des plaques nous semble familière et universelle.

Mais a-t-elle toujours été active sur Terre et a-t-elle débuté sur d'autres planètes ? Retour sur le premier milliard d'années de notre système solaire pour comprendre comment se forment les continents et pourquoi la dynamique d'une planète est essentielle pour retracer son histoire.

par **Sylvain BOULEY**

Planétologue et professeur au laboratoire Géosciences Paris Saclay, **Sylvain BOULEY** déchiffre les surfaces planétaires afin de reconstituer l'histoire de notre système solaire. Spécialiste de la planète Mars et des cratères d'impact, il consacre une grande partie de son temps à la vulgarisation de l'astronomie à travers de nombreuses actions au sein de la Société Astronomique de France, dont il a pris la présidence en juin dernier, et l'association Les p'tits cueilleurs d'étoiles.

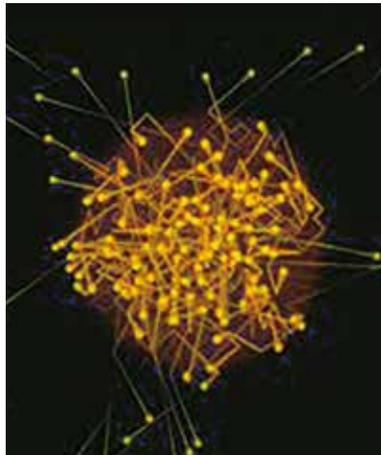


MARDI 10 / DU PHOTON D'EINSTEIN À LA CRYPTOGRAPHIE QUANTIQUE : LA DUALITÉ ONDE-CORPUSCULE EN ACTION

Introduit par Einstein pendant «l'année miraculeuse» 1905, le concept de photon, semble radicalement incompatible avec le modèle ondulatoire de la lumière nécessaire pour comprendre la majorité des phénomènes optiques. Il faut pourtant admettre la dualité onde-corpuscule, l'un des mystères quantiques, que nous illustrerons par une expérience conceptuellement très simple et pourtant à la base de technologies quantiques révolutionnaires.

par Alain ASPECT

*Professeur à l'Institut d'Optique (Université Paris-Saclay) et à l'École Polytechnique, directeur de recherches émérite au CNRS, membre de l'académie des sciences, **Alain ASPECT** est connu pour des expériences sur la lumière et les atomes ayant mis en évidence les propriétés les plus étonnantes du monde quantique, de la dualité onde-corpuscule à l'intrication quantique.*



JEUDI 12 / ASTRONOMIE : NOM FÉMININ

Dans l'Histoire de l'astronomie, il est difficile de trouver les femmes : à de rares exceptions près, les quelques femmes qui ont pu accéder à ce milieu très fermé ont été oubliées. Pourtant, elles ont laissé des traces derrière elles : cartes du ciel, articles, plaques photographiques... Ces traces sont autant d'outils qui permettent aujourd'hui de mettre en lumière les contributions des femmes en astronomie et de célébrer ces personnalités révolutionnaires pour leur époque.

par Lucie LEBoulleux

***Lucie LEBoulleux** est chercheuse à l'Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble où elle étudie l'imagerie d'exoplanètes, ces mondes qui pourraient, peut-être, abriter la vie. Elle est spécialisée dans le développement des instruments qui viendront équiper les plus grands télescopes à venir, comme l'Extremely Large Telescope au Chili (ESO) ou le télescope spatial LUVUOIR proposé par la NASA.*



VENDREDI 13 / LES HISTOIRE D'AMOUR FINISSENT MAL EN GÉNÉRAL... MÊME CHEZ LES ÉTOILES !

Bien que leur naissance demeure nébuleuse, nous savons maintenant que la plupart grandissent au sein de grandes familles. Une fois adultes, certaines s'envolent de leurs propres ailes, d'autres se mettent en couple, fondent une famille. Au fil du temps, la famille s'agrandit, puis le couple vieillit. Il arrive parfois qu'un troisième corps tourne autour, perturbe la vie tranquille du couple, conduisant même, à terme, à un échange de partenaire. Peu à peu, subrepticement, pointe la fin de vie, parfois destructrice, toujours source de changement au sein du couple. Et ce n'est qu'après un temps infiniment long, que le couple deviendra un, la fusion des partenaires se réalisant enfin, lors d'une étreinte finale, source de lumière et d'énergie.

par **Sylvain CHATY**

Professeur à l'Université de Paris et astrophysicien au CEA, **Sylvain CHATY** est membre honoraire de l'Institut Universitaire de France, et membre des collaborations internationales LIGO-Virgo et Fermi (NASA). Passionné par la diffusion des connaissances, il donne de nombreuses conférences grand public, et écrit des articles de vulgarisation et des livres, publiés notamment par Gallimard jeunesse (*Le ciel et les étoiles*) et les éditions du CNRS (*La colonisation de l'espace*).



EMPLACEMENTS, BUNGALOWS-TOILÉS, MOBIL-HOMES, GITE...



LE NERI
Camping

32380 MAUROUX

05.81.67.50.10

contact@campingleneri.com

  CampingLeNeri

www.campingleneri.com



AUJOURD'HUI, PARENT ATTENTIONNÉ DEMAIN, FAMILLE PROTÉGÉE

Pour protéger ceux qui leur sont les plus chers, nos clients disposent d'une offre complète de produits d'assurance et de prévoyance.



Rencontrons-nous à l'agence d'Auch, 2 place de la République - 05 62 05 41 89

Banque Courtois



PLUS LOIN, AVEC VOUS

DIMANCHE 8 / **ANTIMATIÈRE, ENTRE FICTION ET RÉALITÉ**

L'existence de l'antimatière fut prédite en 1928 par Paul Dirac. Quatre ans plus tard, Carl Anderson la détectait pour la première fois dans le rayonnement cosmique. Au cœur de questions fondamentales, aussi mystérieuse et dangereuse que les trous noirs, capable de propulser des vaisseaux à des vitesses vertigineuses ou de détruire toute matière, l'antimatière occupe bien sûr une place de choix dans la science-fiction. Entre réalité et fiction, faisons un petit tour de l'autre côté du miroir !



par Roland LEHOUCQ

*Astrophysicien au CEA de Saclay, **Roland LEHOUCQ** est l'auteur de nombreux articles et ouvrages pour le grand public. Il donne aussi une cinquantaine de conférences par an. L'astéroïde (31387) 1998 YA2 porte désormais son nom en hommage à son implication dans la diffusion et le partage des connaissances.*



LUNDI 9 / **AVENTURES HUMAINES EN MATHÉMATIQUES**

Comme toutes les sciences, les mathématiques sont souvent résumées à quelques grands hommes (trop rarement de femmes, hélas) soit qu'ils aient donné leur nom à des théorèmes ou des théories, soit qu'ils aient été récompensés par des prix ou des médailles. En prenant quelques exemples, dont celui des débuts du groupe Bourbaki, je raconterai comment les progrès des mathématiques sont traversés par de grandes aventures humaines.

par Antoine CHAMBERT- LOIR

***Antoine CHAMBERT-LOIR** est un mathématicien français spécialiste de géométrie algébrique et d'arithmétique. Il travaille entre autres sur les points rationnels des variétés algébriques et les intégrales de comptage. Il a introduit une mesure qui porte son nom sur les espaces analytiques non archimédiens. Il est membre de Bourbaki et participe activement à l'organisation des séminaires Bourbaki et Betty B. Il est professeur des universités à Paris Diderot. En parallèle, il participe à des activités de diffusion.*



MARDI 10 / **THERE AND BACK AGAIN : MISSIONS ASTÉROÏDES**



Le 13 juin 2010, la sonde japonaise Hayabusa rapporte sur Terre quelques poussières provenant de l'astéroïde Itokawa. C'est une première ! Depuis lors, deux autres astéroïdes ont été échantillonnés : en décembre 2020, la mission Hayabusa 2 a rapporté plus de 5 grammes de Ryugu et le retour d'OSIRIS-Rex avec plusieurs centaines de grammes de Bennu est attendu pour fin 2023. Mais pourquoi aller collecter des échantillons astéroïdaux et comment choisit-on les cibles ? Que nous apprend l'étude de ces petits corps planétaires ? Un astéroïde extrasolaire tel qu'Oumuamua pourrait-il nous renseigner sur d'autres systèmes planétaires ?

par **Brigitte ZANDA**

Enseignant-chercheur à l'Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et Cosmochimie du Muséum National d'Histoire Naturelle, **Brigitte ZANDA** est spécialiste des météorites. Elle a étudié les premiers instants du Système solaire à travers les météorites primitives et travaille maintenant sur celles qui proviennent de Mars. Elle est l'une des responsables des programmes FRIPON et Vigie-Ciel.



MERCREDI 11 / **COMMENT GARDER LE GOÛT DU VRAI ?** > EN VISIO-CONFÉRENCE

La crise sanitaire a révélé l'ambivalence de notre rapport à la science et le peu de crédit que nous accordons à la rationalité qu'il lui revient d'établir. Lorsque, d'un côté, l'inculture prend le pouvoir, que, de l'autre, l'argument d'autorité écrase tout sur son passage, lorsque la crédibilité de la recherche ploie sous la force de l'événement et de l'opinion, comment conserver le goût du vrai - celui de découvrir, d'apprendre, de comprendre ?

par **Etienne KLEIN**

Etienne KLEIN est philosophe des sciences, directeur de recherches au CEA. Il dirige le Laboratoire de Recherche sur les Sciences de la Matière du CEA et est membre de l'Académie des Technologies.



Il s'intéresse à la question du temps et à d'autres sujets qui sont à la croisée de la physique et de la philosophie. Il est professeur à l'Ecole Centrale Supélec. Il anime tous les samedis sur France-Culture « La Conversation scientifique ».

ÉTIENNE KLEIN LE GOÛT DU VRAI

JEUDI 12 / **LA RECHERCHE 3G**
Soirée animée par Nicolas MARTIN



Trois générations de chercheurs se retrouvent, un soir, à Fleurance, pour échanger sur leur métier, confronter leurs expériences respectives, essayer de décrire et de comprendre ce qui a changé en un siècle : les motivations du choix, les conditions de travail, les thèmes et les outils de recherche, les liens avec la société et le politique, la médiation, la dimension philosophique ...Une soirée au cours de laquelle les scientifiques se livrent et se découvrent d'une génération à l'autre et qui pourrait, aussi, être l'occasion de se remémorer les plus grandes découvertes / avancées réalisées en 1 siècle et de constater à quel point notre vision du monde s'en trouve modifiée.

Nicolas MARTIN, journaliste animateur sur la radio France Culture de l'émission de vulgarisation scientifique La Méthode scientifique. Lauréat du Prix Ciel et Espace du livre d'Astronomie en 2021. Avec la participation d'Hubert REEVES et des astrophysiciens de 2^{ème} et 3^{ème} générations présents à Fleurance cette année.



VENDREDI 13 / **THÉÂTRE : 5.TERA-NUITS + 1**

Une nuit, ce soir sur Terre, une nuit identique aux cinq-mille milliards de nuits qui l'ont précédée, mais une nuit unique pour prendre le temps de partager l'évolution de notre regard sur notre ciel et l'univers. Ce ciel est une invitation à la réflexion et à la rêverie. Partons ensemble en compagnie de somnanbules qui se sont perdus dans l'univers et écoutons les voix de scientifiques, de poètes et de philosophes, en écho ou en opposition, en alexandrins ou en équations. Leurs regards bouleversent ce que nous pensons être la réalité et nous renvoient inévitablement à notre position dans cet univers, ici, maintenant et demain.

*Écriture + mise en scène + jeu :
Etienne Pommeret et Jean-Philippe Uzan
Assistante à la mise en scène : Pauline Bléron
Création lumière : Zélie Champeau
Régie : Pauline Bléron et Romain Dumaine
Compagnie C'est Pour Bientôt*



À Toulouse & sur internet
laclefdesetoiles.com

La Clef des ÉTOILES

ASTRONOMIE

Télescopes, Lunettes, Jumelles
géantes, Astrophotographie

OBSERVATION NATURE

Jumelles, Longues-vues, Trépieds,
Digiscopie

IMAGERIE

Caméras CCD, Caméras vidéos,
Adaptation APN, Autoguidage,
Spectroscopie, Logiciels

LIBRAIRIE & CADEAUX

Météorites, Globes terrestres, Globes
planétaires, Bijoux solaires, Posters



La Clef des ÉTOILES

Sur internet > www.laclefdesetoiles.com

À Toulouse > 3 rue Roméguières 31000 TOULOUSE

Email > contact@laclefdesetoiles.com

Téléphone > 05 61 22 58 55 Fax > 05 61 22 62 57

Ce cycle de 6 cours a pour but de vous donner les bases de l'astronomie. Nul besoin de posséder des connaissances en physique ou mathématiques, pour le suivre.

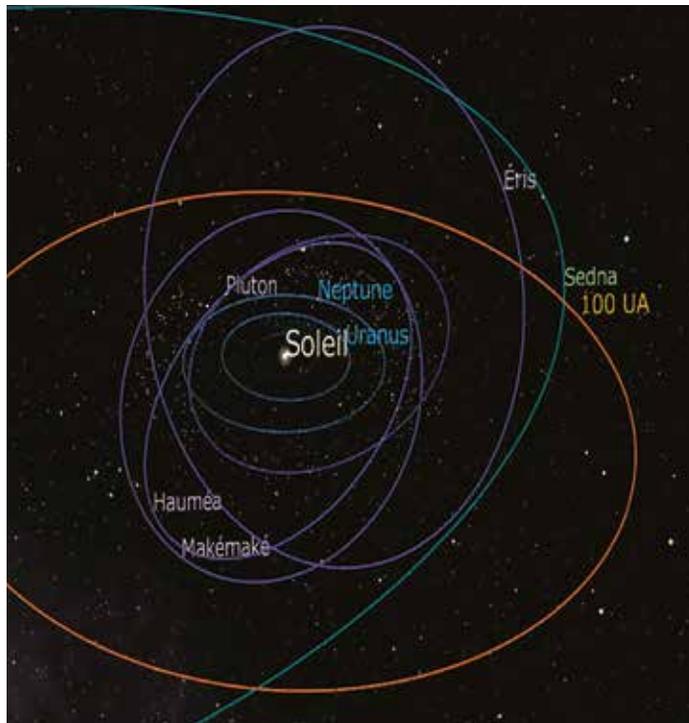
par Patrick LÉCUREUIL

*Passionné d'Astronomie et de vulgarisation scientifique, **Patrick LÉCUREUIL** dirige l'équipe pédagogique du groupe « Ferme des Étoiles ». Fêré de photographie, il a publié « Photographier le ciel en numérique », devenu depuis un ouvrage de référence dans ce domaine puis « Photographier le ciel, de jour comme de nuit » et, en juin 2015 « Découvrir l'Astronomie ».*



DIMANCHE 8 / **COMPRENDRE LES NOTIONS DE TEMPS ET DE DISTANCE DANS L'UNIVERS**

L'Univers n'est pas à l'échelle humaine ! Qu'il s'agisse de la taille des différents objets, des distances ou encore des durées, il est difficile pour les Hommes d'appréhender ces notions. Les astronomes utilisent plusieurs méthodes pour mesurer les distances : parallaxe, utilisation de certains types d'étoiles, de certaines supernovæ..., avec une précision d'autant plus difficile à atteindre que les objets sont loin de nous.



LUNDI 9 / LA GRANDE SAGA DE L'UNIVERS



En apparence notre Univers semble bien organisé : les étoiles sont regroupées en galaxies et ces dernières en amas de galaxies. Mais les apparences sont peut-être trompeuses, car d'énormes interrogations subsistent : que s'est-il passé dans les tous premiers instants de notre Univers ? A-t-il eu un début ? Est-il fini ou infini ? Et surtout, pourquoi près de 95 % de notre Univers semble nous échapper ? Quel est le destin de notre Univers ? Autant de (grandes) questions qui restent pour le moment sans réponse.

MARDI 10 / LA GRANDE FAMILLE DES ÉTOILES

Géantes bleues, supergéantes rouges, naines jaunes, ou blanches... Il existe un nombre inimaginable d'étoiles dans notre Univers. Pourtant elles appartiennent forcément à l'une des quinzaines de catégories d'étoiles définie par les astrophysiciens. Et même si elles ne représentent qu'une part infime de la matière présente dans l'Univers, nous savons désormais que leur rôle est crucial. Car en dehors des quelques éléments fabriqués lors du Big Bang, ce sont elles qui ensemencent l'univers de matière plus complexe, qu'elles fabriquent, notamment en fin de vie.

MERCREDI 11 / ÉTOILES À NEUTRONS, QUASARS, TROUS NOIRS ET AUTRES OBJETS EXOTIQUES DE L'UNIVERS

Désormais nous savons que notre Univers recèle de nombreux objets exotiques aux propriétés physiques fascinantes. Parmi ces derniers, les trous noirs sont probablement les objets les plus connus et les astrophysiciens accumulent depuis quelques temps les preuves de leur existence. Mais il existe également d'autres objets possédant des caractéristiques surprenantes : les étoiles à neutrons, les pulsars, les naines blanches, les quasars, magnétars ou autre blazars.

Petit inventaire de ce cabinet des curiosités astronomiques.



JEUDI 12 / LA VOIE LACTÉE : PORTRAIT DE NOTRE GALAXIE

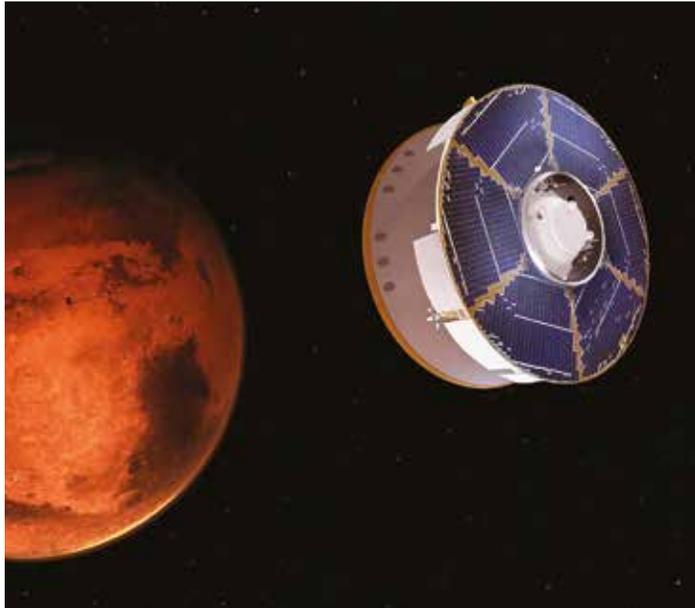


Depuis les années 1930 nous savons que notre système solaire est situé en périphérie d'une galaxie spirale, comptant quelques centaines de milliards d'étoiles. S'étendant sur près d'un milliard de milliards de kilomètres, il nous est bien entendu impossible d'en sortir pour savoir précisément à quoi elle ressemble. Mais depuis quelques décennies et surtout depuis le lancement du satellite Gaïa en 2013, notre vision s'affine. Les données issues de Gaïa permettent non seulement de mieux connaître notre galaxie, mais également son histoire et son tumultueux passé.

VENDREDI 13 / 1960-2021 : 61 ANS D'EXPLORATION MARTIENNE

A nouveau la planète Mars est sous les feux des projecteurs cette année avec la mise en orbite ou l'atterrissage de sondes, dont le rover perseverance, qui augure une mission encore plus spectaculaire : le retour d'échantillons martiens.

Avec près de 50 sondes envoyées depuis 60 ans (mais 28 échecs !), Mars est la planète qui a reçu la visite du plus grand nombre d'engins. Car nous savons que dans son lointain passé, Mars possédait des conditions qui auraient pu permettre l'émergence de la vie. C'est aussi l'une des planètes les plus « accessibles » et la seule dont l'exploration humaine est la plus envisageable dans un avenir relativement proche.





Participez au programme FRIPON/Vigie-Ciel !

Vigie-ciel est un programme de **sciences participatives** qui invite à observer les étoiles filantes, rechercher des météorites et des cratères d'impact !

Il est adossé au programme scientifique *FRIPON* qui permet de détecter les bolides qui entrent dans notre atmosphère et de retracer leur origine et la zone de chute d'éventuelles météorites.

Pour en savoir plus, retrouvez-nous sur www.vigie-ciel.org, identifiez le relais le plus proche, et inscrivez-vous pour participer :



TÉMOIGNER APRÈS
L'OBSERVATION D'UN
BOLIDE



RECHERCHER LES
MÉTÉORITES
TOMBÉES EN FRANCE



IDENTIFIER DES
CRATÈRES D'IMPACT
DE MÉTÉORITES SUR
DES IMAGES
SATELLITES



OBSERVER LE CIEL
AVEC VOTRE CAMÉRA



Ce cycle imaginé par les « grands anciens » du Festival (les scientifiques qui y participent régulièrement) a pour ambition de présenter et de clarifier des grandes notions très souvent présentes dans les conférences, présentations ou articles d'astrophysique, mais pas toujours parfaitement maîtrisées !

Ouvert et accessible à tous, ce cycle se présente comme le « chaînon manquant » entre le Fil Vert et le Fil Rouge. Il ne requiert aucune connaissance particulière.

DIMANCHE 8 / **COMMENT VONT TRAVAILLER LES GÉOLOGUES DE PERSEVERANCE** (l'exemple de ce qu'ont fait leurs prédécesseurs des robots depuis 2004)

Un des buts principaux de la mission Perseverance, c'est de collecter et de stocker 300g d'échantillons, qu'une mission future ramènera sur Terre dans le but d'analyses extra-fines, pour y rechercher d'éventuelles biosignatures passées. Choisir « judicieusement » ces quelques grammes à ramener sera indispensable. Comment travaillent les géologues par robots interposés ? Nous verrons comment les géologues des missions Spirit, Opportunity et Curiosity ont étudié les affleurements, reconstitué leur histoire géologique locale, préalable nécessaire à un prélèvement raisonné.

par Pierre THOMAS

Professeur émérite à l'Ecole Normale Supérieure de Lyon, géologue de formation, Pierre THOMAS travaille sur la géologie des planètes et satellites et sur l'origine de la Terre et du Système Solaire.



LUNDI 9 / **OBSERVER L'UNIVERS AVEC DES LENTILLES GRAVITATIONNELLES**

Tout objet dans notre Univers est une potentielle lentille gravitationnelle. Grâce à sa masse, elle va dévier la lumière émise par un objet se situant plus loin/derrière elle. Cet objet lointain est alors observé de façon distordue et sa lumière en est même amplifiée ! Avec ce cours, je vous introduirai au concept des lentilles gravitationnelles et à leurs utilisations principales comme détecteur de la matière noire ou encore comme télescope cosmique.

par Mathilde JAUZAC

Mathilde JAUZAC est astrophysicienne à l'Université de Durham en Angleterre. Elle a passé sa thèse intitulée 'Contraintes Cosmologiques: de la mesure du Fond Diffus Infrarouge à l'effet de lentille gravitationnelle dans les amas de galaxies' en Novembre 2011 à Marseille. Elle est, depuis, basée à Durham pour son second postdoctorat.



MARDI 10 / COLONISATION DE L'ESPACE : LE QUIZ



Dans « Colonisation de l'espace, le quizz! », vous êtes les acteurs de ce cours, vous apporterez vous-mêmes les réponses à toutes les questions que vous vous êtes toujours posées sur la colonisation de l'espace, de Youri Gagarine à Thomas Pesquet, de Spoutnik à Perseverance, de l'orbite basse aux confins du système solaire. Sans aucun pré-requis, à part celle de la curiosité, venez tester (et augmenter !) vos connaissances, lors de ce cours fil jaune conçu autour d'un quizz interactif, sur l'extraordinaire aventure de la colonisation de l'espace, qui vient à peine de commencer !

par Sylvain CHATY

*Professeur à l'Université de Paris et astrophysicien au CEA, **Sylvain CHATY** est membre honoraire de l'Institut Universitaire de France, et membre des collaborations internationales LIGO-Virgo et Fermi (NASA). Passionné par la diffusion des connaissances, il donne de nombreuses conférences grand public, et écrit des articles de vulgarisation et des livres, publiés notamment par Gallimard jeunesse (Le ciel et les étoiles) et les éditions du CNRS (La colonisation de l'espace).*



MERCREDI 11 / LE SYSTÈME SOLAIRE AUX RADARS

En quelques décennies les radars sont devenus des instruments incontournables pour l'exploration des corps solides du Système Solaire. A bord d'un orbiteur ou posés sur le sol, les radars permettent de voir la sous-surface d'une planète et d'en fournir une image (la calotte polaire Nord de Mars a ainsi été auscultée et cartographiée jusqu'à une profondeur de près de 4 km), d'étudier la surface d'une planète ou d'un satellite lorsque celle-ci est masquée par une atmosphère opaque et donc inaccessible dans le visible (comme c'est le cas de Vénus et Titan) ou encore de sonder l'intérieur d'un noyau cométaire.



par Alice LE GALL

*Docteur en planétologie, **Alice LE GALL** est Maître de Conférences, enseignante à l'Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ), chercheuse au LATMOS.*

Titulaire d'une Habilitation à Diriger des Recherches, elle a reçu la Médaille de bronze du CNRS et, depuis 2018, elle est Membre Junior de l'Institut Universitaire de France.



JEUDI 12 / LA PHYSIQUE SANS CALCUL

En deçà des formalismes mathématiques élaborés et avant de se lancer dans des calculs compliqués, les physiciens disposent de méthodes qualitatives simples qui leur permettent d'évaluer la plausibilité d'obtenir des résultats satisfaisants, d'approcher les valeurs numériques recherchées tout en percevant mieux des idées fondamentales souvent obscurcies par les traitements rigoureux. C'est une introduction à cette physique minimale mais profonde que l'on proposera, avec des exemples allant du théorème de Pythagore au rayonnement quantique du corps noir.



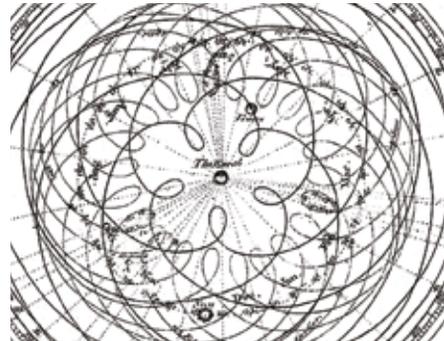
par Jean-Marc LEVY-LEBLOND

Physicien, épistémologue et essayiste. Jean-Marc LEVY-LEBLOND est professeur émérite de l'université de Nice. Directeur des collections scientifiques au Seuil, et de la revue Alliage, il est, aussi, l'auteur de nombreux articles de recherche et d'ouvrages de vulgarisation.



VENDREDI 13 / LES ÉPICYCLES DE L'ASTRONOMIE CONTEMPORAINE

Matière noire, énergie sombre, inflation, asymétrie baryonique sont aujourd'hui les principales hypothèses pour expliquer l'Univers que nous observons. Alors que la nature même de ces hypothèses reste obstinément dans l'obscur, leur formalisme mathématique arrive à modéliser les observations avec un très haut degré de précision. Ce paradoxe nous rappelle la situation dans laquelle se trouvait l'astronomie jusqu'aux temps de Kepler : le modelé des épicycles était utilisé avec succès pour décrire le mouvement apparent des planètes. Et une même question que nous posons depuis : est-ce que «sauver les phénomènes» suffit ?



par Peter von BALLMOOS

Peter VON BALLMOOS, est astrophysicien à l'IRAP (Toulouse). Il travaille sur les Hautes Energies - instrumentation, observation et interprétation dans le domaine de la spectroscopie gamma des sources cosmiques, rayons cosmiques d'ultra haute énergie. Il est responsable des projets «lentille gamma» du CNES, Col du projet Spectromètre INTEGRAL de l'ESA ainsi que du projet EUSO-BALLON.

Chez vous ou chez nous,
des **activités scientifiques**
autour du Ciel et de la terre

Une journée d'animation
avec des ateliers pour :
découvrir et comprendre,
expérimenter et observer,
construire et manipuler.

www.classes-cielouvert.fr
laure@clous@fermedesetolles.fr
05 62 06 09 76



Ce cycle s'adresse à des amateurs chevronnés. Les cours sont identiques à ceux professés aux étudiants des Universités et des grandes écoles. Ils comprennent souvent des formules mathématiques élaborées.

COURS DU MATIN

Note : les cours du matin se dérouleront de 9h30 à 11h, afin de permettre à ceux qui le souhaitent de suivre la conférence de 11h15. Toutefois, ceux qui le veulent pourront poursuivre les échanges avec le conférencier au-delà de 11h.

DIMANCHE 8 / ET SI LES TROUS NOIRS REBONDISSENT EN TROUS BLANCS ?

Les trous noirs font partie des prédictions les plus fascinantes de la Relativité Générale. Ils se forment lorsqu'une étoile, ayant consommé tout son carburant s'effondre sur elle-même. Le champ de gravité piège, alors, toute forme d'énergie, y compris la lumière : un trou noir est né.

Mais que se passe-t-il ensuite ? Parmi les théories candidates, certaines suggèrent que les effets quantiques de la gravité pourraient arrêter l'effondrement et engendrer un rebond de la matière et de la géométrie. Le trou noir se transformerait alors en trou blanc. Une autre prédiction de la Relativité Générale. Un scénario qui pourrait se révéler particulièrement intéressant au niveau astrophysique.

par **Jibril BEN ACHOUR**

Après avoir soutenu sa thèse au laboratoire AstroParticules et Cosmologie **Jibril BEN ACHOUR** a poursuivi ses recherches dans différents instituts en Asie. Il travaille désormais à l'Université de Munich, principalement sur la théorie de la Relativité Générale et sur la description des trous noirs et de la cosmologie. Une partie de ses recherches porte sur la construction d'une théorie de gravité quantique.



LUNDI 9 / LES POINTS DE LAGRANGE

Il est bien connu que les trajectoires de trois corps en interaction gravitationnelle (par exemple le Soleil, la Terre et la Lune) constituent un problème de mécanique d'une extrême complexité, et ne peuvent être calculées qu'approximativement et dans des cas limites. Pourtant, Lagrange avait montré dès 1772 qu'une configuration très particulière, où ces trois corps, quelles que soient leurs masses, forment un triangle équilatéral, offre une solution exacte — et stable. On montrera comment il est possible d'établir cette solution avec des moyens élémentaires. On passera ensuite en revue les situations astronomiques réelles où cette configuration est naturellement stable et celles où elle est artificiellement réalisée et utilisée.

par **Jean-Marc LEVY-LEBLOND**

Physicien, épistémologue et essayiste, **Jean-Marc LEVY-LEBLOND** est professeur émérite de l'université de Nice. Directeur des collections scientifiques au Seuil, et de la revue *Alliage*, il est, aussi, l'auteur de nombreux articles de recherche et d'ouvrages de vulgarisation.



MARDI 10 / OBSERVATIONS MULTI-MESSAGERS DES CATACLYSMES COSMIQUES



L'astronomie multi-messagers se développe rapidement. Celle-ci combine la lumière, messenger traditionnel de l'astronomie, avec de nouveaux messagers, les neutrinos ou les ondes gravitationnelles. La détection de ces nouveaux messagers est particulièrement difficile et le premier exploit est donc d'avoir effectivement obtenu des observations conjointes. Au delà de cette remarquable réussite instrumentale, cette astronomie nouvelle tire sa valeur de la grande complémentarité entre les messagers, chacun apportant une information physique différente. Ce cours illustrera le fort potentiel de cette astronomie nouvelle avec quelques exemples tirés de l'étude des cataclysmes cosmiques les plus extrêmes : supernovae, sursauts gamma, coalescences d'objets compacts.

par **Frédéric DAIGNE**

Frédéric DAIGNE est astrophysicien, professeur à Sorbonne Université, membre honoraire de l'Institut Universitaire de France. Il travaille à l'Institut d'Astrophysique de Paris (IAP). Ses recherches portent sur la modélisation de phénomènes astrophysiques particulièrement énergétiques. Il enseigne l'astrophysique en master à Sorbonne Université et à l'Ecole Polytechnique. Il est co-responsable du master 2 Astronomie, Astrophysique et Ingénierie Spatiale commun aux principaux établissements universitaires d'Ile de France.



MERCREDI 11 / ONDES GRAVITATIONNELLES ÉMISES PAR UN SYSTÈME BINAIRE D'OBJETS COMPACTS

Des systèmes binaires d'objets compacts émettent les ondes gravitationnelles, ce qui permet de les observer et d'étudier leurs propriétés. Cet exposé montrera comment calculer le signal en ondes gravitationnelles d'un système binaire à partir des équations de la Relativité Générale.

par **Irina DVORKIN**

Maître de conférences à Sorbonne Université et à l'Institut d'Astrophysique de Paris, **Irina DVORKIN** a effectué sa thèse à l'Université de Tel Aviv, et ses postdoctorats à l'IAP et l'Institut Albert Einstein pour Physique Gravitationnelle à Potsdam (Allemagne). Ses travaux portent sur les sources astrophysiques d'ondes gravitationnelles, en particulier les objets compacts binaires.



JEUDI 12 / EN ROUTE POUR JUPITER !

Les missions interplanétaires nécessitent des vitesses élevées pour quitter la Terre, puis rejoindre les planètes ou corps lointains du système solaire. L'analyse de ces missions est simplifiée par le concept de sphère d'influence qui permet de modéliser la trajectoire comme une suite de problèmes à deux corps. Cette modélisation permet aussi d'aborder l'assistance gravitationnelle utilisée pour modifier une trajectoire sans dépense d'énergie supplémentaire. A l'issue de cet atelier, vous serez prêts à partir pour Jupiter !

par **Roland LEHOUCQ**

*Astrophysicien au CEA de Saclay, **Roland LEHOUCQ** est l'auteur de nombreux articles et ouvrages pour le grand public. Il donne aussi une cinquantaine de conférences par an. L'astéroïde (31387) 1998 YA2 porte désormais son nom en hommage à son implication dans la diffusion et le partage des connaissances.*



VENDREDI 13 / LA PHYSIQUE DE L'ASCENCEUR SPATIAL (OU COMMENT ACCÉDER À L'ESPACE SANS FUSÉE)

Après avoir fait du camping pendant 50 ans à 400 kilomètres de la surface de la Terre, il serait temps de passer à la vitesse supérieure ! Il faut pour cela se doter d'un moyen d'accès à l'espace sûr, démocratique et pérenne ouvrant la voie à une nouvelle ère spatiale pour l'humanité. Cet exposé présentera les réponses techniques fournies par la physique aux différents projets d'ascenseurs spatiaux. Ces imposantes nacelles grimpant le long de fils de plusieurs dizaines de milliers de kilomètres tendus vers l'espace sont-elles physiquement envisageables ? Pour le savoir, au lieu de rire, il faut faire quelques petits calculs et pas mal de physique...

par **Jérôme PEREZ**

***Jérôme PEREZ** est professeur au Laboratoire de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA-Paristech. Il est aussi professeur de gravitation au Master 2 d'Astrophysique et d'Astronomie d'Ile de France et enseigne à l'Ecole des Mines de Paris. Son domaine de recherche est la gravitation classique et relativiste. Fidèle du festival, il y participe chaque année depuis la 10^{ème} édition !*



RESPIRATIONS

Chaque jour, en introduction des conférences, des moments insolites viennent agrémenter le Festival

Centre Culturel de Fleurance



Avant la conférence de 15h00

Challenge vidéo de la SAF

Présentation par Sébastien CARASSOU d'une ou deux vidéos réalisées par des jeunes de 12 à 18 ans en compétition.



Avant la conférence de 18h30

Le banc du temps qui passe

Un hommage à Hubert REEVES et un clin d'œil à son livre éponyme. Sur la scène : un banc. Sur le banc : un des conférenciers du Festival. Il a carte blanche pour vous parler de ce qu'il souhaite. Librement, sans aucun sujet imposé (durée 5').



Avant la conférence de 21h30

Intermède musical

Invité du Festival, le jeune virtuose Kim BERNARD, pianiste de talent mais aussi amateur d'astronomie proposera une introduction improvisée à la conférence du soir.

CAFÉ ASTRO

Centre Culturel - gradins du stade

**Tous les jours, du dimanche 8 au vendredi 13 Août
De 17h00 à 18h00**

Ce **temps de rencontres et d'échanges avec les conférenciers**, est un moment de convivialité, très apprécié et très fréquenté.

Il permet à chacun de **dialoguer en toute simplicité autour d'un thème avec les intervenants du Festival** (3 à 4 d'entre eux sont présents chaque jour) et de leur **poser toutes les questions que vous n'avez pu poser avant**. Le programme quotidien (thème et conférenciers participants) est affiché et disponible au bureau du Festival.

Animé par Sébastien CARASSOU, astrophysicien, vidéaste, conférencier, auteur. Co-réalisateur et présentateur entre autres d'une chaîne de vulgarisation sur Youtube (Le sense of wonder), Sébastien Carassou anime également, dans le cadre du Festival, un "Grand atelier" sur le thème "Les odeurs du cosmos".



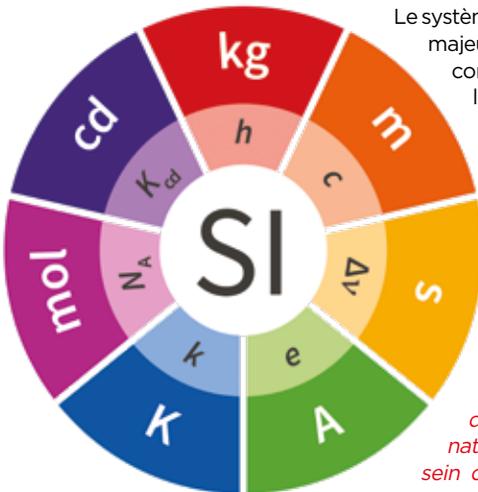
ATELIERS DE L'APRÈS-MIDI

DIMANCHE 8 / MATH MOI CE CIEL !

Les mathématiques sont un outil essentiel au développement des instruments qui permettent des observations astronomiques. Je propose d'explorer cette face cachée de l'astronomie et de fournir un aperçu de la conception d'un instrument, en explorant les différents paramètres qui impactent ses performances et doivent être optimisés en fonction des objets astronomiques ciblés par les observations.

par **Lucie LEBoulleux**

Lucie LEBoulleux est chercheuse à l'Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble où elle étudie l'imagerie d'exoplanètes, ces mondes qui pourraient, peut-être, abriter la vie. Elle est spécialisée dans le développement des instruments qui viendront équiper les plus grands télescopes à venir, comme l'Extremely Large Telescope au Chili (ESO) ou le télescope spatial LUVUOIR proposé par la NASA.

LUNDI 9 / MAIS QUE SONT DEVENUES
NOS UNITÉS DE MESURE ?

Le système international d'unités a fait l'objet en 2019 d'une révision majeure : toutes les unités sont désormais établies sur des constantes de la nature, ce qui fait des modèles scientifiques la base de toute mesure. Ces nouvelles définitions permettent de disposer de références plus exactes, plus performantes sur toute l'étendue de mesure. Des perspectives nouvelles s'ouvrent désormais pour la mesure des distances astronomiques comme pour caractériser les nano-systèmes, pour les objets du quotidien comme pour les systèmes quantiques.

par **Marc HIMBERT**

Marc HIMBERT est physicien. Ancien élève de l'École normale supérieure, il entre au Cnrs au Laboratoire Kastler-Brossel puis devient en 1992 professeur titulaire de la chaire de métrologie du Conservatoire national des arts et métiers (Le Cnam), au sein duquel il anime le laboratoire créé en commun avec le LNE. Il est membre titulaire de l'Académie des technologies.



MARDI 10 / APPRÉHENDER LE LIEN ENTRE GALAXIES ET MATIÈRE NOIRE

Les observations des galaxies à partir de grands relevés du ciel permettent de cartographier les structures de l'univers et de reconstruire la toile cosmique. Cette structuration des galaxies suit celle de la matière noire qui s'est structurée plus tôt dans l'histoire de l'univers. Quel est le lien entre la distribution des galaxies et celle de matière noire ? Nous verrons également comment le modéliser dans le cadre de la théorie de la formation des structures puis comment explorer ce lien avec les outils de la cosmologie.

par **Pauline ZARROUK**

Après avoir obtenu son doctorat en cosmologie au CEA-Saclay en 2018, **Pauline ZARROUK** a effectué un post-doctorat en Angleterre puis elle a obtenu un poste de chercheur CNRS au Laboratoire de Physique Nucléaire et de Hautes Énergies, Sorbonne Université. Depuis son doctorat, elle continue de s'impliquer dans la diffusion scientifique et depuis 2021 elle est membre de l'organisation du Festival d'Astronomie de Fleurance et du Festival Atmosphères.



MERCREDI 11 / MESURER LA QUANTITÉ DE MATIÈRE ORDINAIRE : UN VOYAGE DANS L'UNIVERS PRIMORDIAL

L'Univers est un gâteau, fait d'énergie sombre, de matière noire, et de matière ordinaire. On sait ce qu'est la matière ordinaire, et pourtant il faut faire un long voyage à travers l'Univers primordial pour déterminer la quantité présente dans la recette cosmique. Son rôle est en effet déterminant dans la formation de deux reliques du big-bang, le rayonnement fossile et la nucléosynthèse primordiale, qu'il nous faut comprendre et observer.

par **Cyril PITROU**

Cyril PITROU est chargé de recherche au CNRS à l'Institut d'Astrophysique de Paris. Il a notamment travaillé sur le rayonnement fossile, la nucléosynthèse primordiale et les neutrinos cosmologiques.



JEUDI 12 / LES COUPLES STELLAIRES, DE LEUR FORMATION AUX ONDES GRAVITATIONNELLES

Les astres compacts, étoiles à neutron et trous noirs stellaires, représentent l'aboutissement de l'évolution des étoiles massives. Ces étoiles, pesant à leur naissance jusqu'à 100 fois la masse du Soleil, finissent leur vie en s'effondrant soit en étoile à neutron, soit en trou noir. Aujourd'hui, nous scrutons les astres compacts grâce aux photons et aux ondes gravitationnelles, dont les premières observations ont permis de mettre en évidence de nouvelles populations, non seulement d'étoiles à neutrons massives, mais aussi de trous noirs dont l'existence restait hypothétique jusqu'à leur observation, et dont la masse va de moins de 5 fois à 150 fois la masse du Soleil !

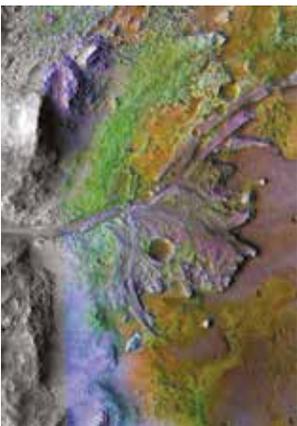


par **Sylvain CHATY**



*Professeur à l'Université de Paris et astrophysicien au CEA, **Sylvain CHATY** est membre honoraire de l'Institut Universitaire de France, et membre des collaborations internationales LIGO-Virgo et Fermi (NASA). Passionné par la diffusion des connaissances, il donne de nombreuses conférences grand public, et écrit des articles de vulgarisation et des livres, publiés notamment par Gallimard jeunesse (Le ciel et les étoiles) et les éditions du CNRS (La colonisation de l'espace).*

VENDREDI 13 / MARS, COMMENT REMONTER LE TEMPS ?



Les robots Perseverance et Curiosity permettent aujourd'hui des études locales de la planète Mars mais ne peuvent pas dater précisément les roches sur place. Comment retrace-t-on l'histoire géologique de la planète Mars ? Comment dater l'activité fluviale ou volcanique martienne ? Un petit travail pratique vous sera proposé pour vous montrer comment les cratères d'impact aident les scientifiques à dater les différents terrains observés.

par **Sylvain BOULEY**

*Planétologue et professeur au laboratoire Géosciences Paris Saclay, **Sylvain BOULEY** déchiffre les surfaces planétaires afin de reconstituer l'histoire de notre système solaire. Spécialiste de la planète Mars et des cratères d'impact, il consacre une grande partie de son temps à la vulgarisation de l'astronomie à travers de nombreuses actions au sein de la Société Astronomique de France, dont il a pris la présidence en juin dernier, et l'association Les p'tits cueilleurs d'étoiles.*



Explorez le ciel.

**Stelvision**



Stelvision 365

Carte du ciel tournante pour repérer facilement les étoiles et planètes tous les jours de l'année.



Le Ciel aux jumelles

Guide pratique pour observer le ciel avec des jumelles.
112 pages

Coffret Le Ciel aux jumelles

Guide d'observation + jumelles 10x50



stelvision.com

Ce cycle s'adresse à des auditeurs possédant une solide formation en mathématiques appliquées à la physique et à l'astrophysique. Une bonne maîtrise de cette discipline est, par conséquent, fortement recommandée pour pouvoir l'aborder de façon utile.

AMES SENSIBLES, S'ABSTENIR !

LUNDI 9 / **DES QUESTIONS D'EINSTEIN AUX BITS QUANTIQUES : LA DEUXIÈME RÉVOLUTION QUANTIQUE**

Les interrogations d'Einstein sur l'interprétation de la mécanique quantique ont fait émerger le caractère révolutionnaire de l'intrication, encore plus étonnant que la dualité onde-corpuscule. Avec la possibilité d'observer et de manipuler les objets quantiques individuels, l'intrication est à la base de la deuxième révolution quantique, qui pourrait conduire à une nouvelle révolution technologique.

par Alain ASPECT

*Professeur à l'Institut d'Optique (Université Paris-Saclay) et à l'École Polytechnique, directeur de recherches émérite au CNRS, membre de l'académie des sciences, **Alain ASPECT** est connu pour des expériences sur la lumière et les atomes ayant mis en évidence les propriétés les plus étonnantes du monde quantique, de la dualité onde-corpuscule à l'intrication quantique.*



MARDI 10 / **1, 2, 3 ; A, B, C...**

Les équations diophantiennes sont ces équations polynomiales dont, depuis plus de 4000 ans, les mathématicien-nes cherchent à comprendre les solutions en nombres entiers. C'est donc une longue histoire qui s'est toujours mêlée à la géométrie et j'en brosserai quelques grandes étapes. Il y aura du chinois, du grec et du latin, un peu d'allemand aussi, on y verra des cercles et des courbes elliptiques, on y entendra rapidement David Hilbert, et peut-être même les Jackson 5.

par Antoine CHAMBERT-LOIR

***Antoine CHAMBERT-LOIR** est un mathématicien français spécialiste de géométrie algébrique et d'arithmétique. Il travaille entre autres sur les points rationnels des variétés algébriques et les intégrales de comptage. Il a introduit une mesure qui porte son nom sur les espaces analytiques non archimédiens. Il est membre de Bourbaki et participe activement à l'organisation des séminaires Bourbaki et Betty B. Il est professeur des universités à Paris Diderot. En parallèle, il participe à des activités de diffusion.*



MERCREDI 11 / LAGRANGE, INVENTEUR DE LA PHYSIQUE THÉORIQUE MODERNE



Joseph-Louis Lagrange est un mathématicien, physicien et astronome de la seconde moitié du XVIII^{ème} siècle. Son legs méconnu est pourtant ni plus ni moins à l'origine de la façon de penser qui a permis de construire toute la physique théorique, de la relativité générale à la théorie quantique des champs. Dans ce voyage historique vers le berceau de notre pensée physique et mathématique, nous présenterons l'enchaînement des idées et des raisonnements qui permettent d'être aussi précis dans nos affirmations.

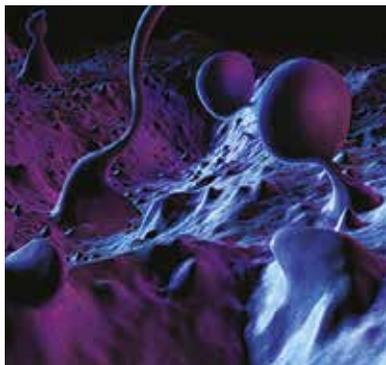
par Jérôme PEREZ

Jérôme PEREZ est professeur au Laboratoire de Mathématiques Appliquées de l'ENSTA-Paristech. Il est aussi professeur de gravitation au Master 2 d'Astrophysique et d'Astronomie d'Ile de France et enseigne à l'Ecole des Mines de Paris. Son domaine de recherche est la gravitation classique et relativiste. Fidèle du festival, il y participe chaque année depuis la 10^{ème} édition !



JEUDI 12 / LA COSMOLOGIE QUANTIQUE (VERS UNE NOUVELLE DESCRIPTION DES PREMIERS INSTANTS DE L'UNIVERS)

La gravité quantique a pour but de décrire le comportement quantique du champ gravitationnel y compris lorsque celui-ci est particulièrement fort. Cette théorie, encore en construction, est cruciale pour comprendre les processus en jeu au coeur des trous noirs mais aussi lors des premiers instants de l'Univers. Dans cette conférence, je reviendrai sur la construction de la cosmologie quantique et comment cette dernière pourrait radicalement changer notre compréhension des débuts de l'Univers.



par Jibril BEN ACHOUR



Après avoir soutenu sa thèse au laboratoire AstroParticules et Cosmologie Jibril BEN ACHOUR a poursuivi ses recherches dans différents instituts en Asie. Il travaille désormais à l'Université de Munich, principalement sur la théorie de la Relativité Générale et sur la description des trous noirs et de la cosmologie. Une partie de ses recherches porte sur la construction d'une théorie de gravité quantique.

VENDREDI 13 / LES MASSES DES NEUTRINOS, SI PETITES ET, POUTANT, TELLEMENT IMPORTANTES EN ASTROPHYSIQUE

Le modèle standard de la physique des particules ne prévoit pas de masse pour les neutrinos, et pourtant ils en ont une ! Certes elles sont petites, extrêmement petites, mais cela suffit à rendre les neutrinos très différents des photons. A cause de ces masses, ils changent de saveur en permanence et les neutrinos du soleil ne sont plus ce qu'ils étaient lorsqu'ils ont été produits. De plus ces masses suffisent à modifier les observations cosmologiques, si bien que l'Univers devient un terrain de jeu pour les mesurer.

par **Cyril PITROU**

Cyril PITROU est chargé de recherche au CNRS à l'Institut d'Astrophysique de Paris. Il a notamment travaillé sur le rayonnement fossile, la nucléosynthèse primordiale et les neutrinos cosmologiques.



Atelier dessin et peinture avec Christophe Dougnac

Si persévérance rencontre incertitude _ Mission Mars

Du lundi 9 au vendredi 13 août 2021 de 9h à 12h
dans la galerie d'art de l'artiste.

Venez réaliser un carnet d'exploration de la planète Mars.
Créer des personnages et des paysages pour inventer une faune et
une flore à l'aquarelle, au brou de noix, au crayon de couleur ou
aux feutres.

- Jour 1** : choix du nom de son rover, (persévérance ou incertitude).
Création de la typographie (lettrage et mise en couleur) correspondant à la
couverture du carnet d'exploration
- Jour 2 et 3** : Dessin de la faune et de la flore de planète Mars
- Jour 4 et 5** : Mise en couleur à l'aquarelle, au brou de noix ou au crayon...

Inscription: **contactez Christophe Dougnac**
Tarif : 100€ / 5 jours / par personne
Renseignements : 06 37 03 14 69 ou contact@christophedougnac.fr
Lieu du stage : **Atelier d'Art Christophe Dougnac**
114 avenue de la côte d'argent, 32500 Fleurance

Abbaye de Flaran

Centre patrimonial départemental - Gers



Valence-sur-Baïse - 05 31 00 45 75 - www.abbayedeflaran.fr

**Visitez cet exceptionnel site cistercien
et découvrez...**





JUSQU'À MI-JANVIER 2022

(Beaux-arts, XX^e-XXI^e s.)

Ken Paine...

La donation Simonow

La nouvelle exposition de l'Abbaye de Flaran présente, pour la première fois une sélection de la donation de 100 œuvres de Ken Paine (1925-2020), portraitiste de talent, effectuée par M. Simonow au Département du Gers en 2019.



DU 18 JUIN AU 17 OCT. 2021

(Peinture contemporaine, XX^e-XXI^e s.)

Lydie Arickx

Ne me consolez pas...

Peintre et sculptrice d'origine flamande installée dans les Landes, Lydie Arickx (1954-), reconnue comme l'une des grandes artistes contemporaines françaises, est accueillie à Flaran pour l'exposition phare de l'été. Un catalogue accompagne l'exposition.



DU 29 MAI AU 26 SEPT. 2021

(Photographie contemporaine, XX^e-XXI^e s.)

Jean Dieuzaide

Les grands formats...

Toute sa vie, Jean Dieuzaide (1921-2003), a fait œuvre de curiosité et d'audace et s'affirme comme l'un des photographes français les plus originaux de la seconde moitié du XX^e siècle; Rarement montrés, ses grands formats sont l'occasion de revenir sur ce travail à l'occasion de l'année anniversaire de sa naissance.



DU 26 JUIN AU 26 SEPT. 2021

(Peinture contemporaine, XX^e-XXI^e s.)

William Einstein

Une rétrospective ?

William Einstein (1907-1972), lié aux artistes de Montparnasse, multiplie les expériences picturales empreintes d'humanisme, entre France et Amérique. L'exposition présente œuvres et correspondances de cet artiste attachant, encore bien peu présenté en France. Un catalogue accompagne l'exposition.

- Salle de musique Au Moulin du Roy Fleurance
au dessus de l'accueil du Festival

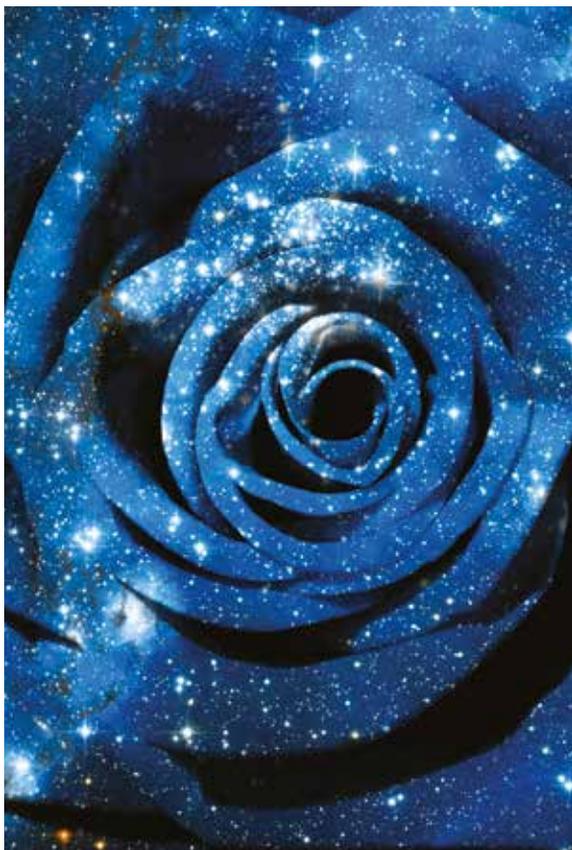
À PARTIR DE 12 ANS

NOMBRE DE PARTICIPANTS LIMITÉ À 20 PERSONNES

LUNDI 9, JEUDI 12, VENDREDI 13, DE 10H À 12H

LES ODEURS DU COSMOS

L'astronomie est une science de l'image, et notre imaginaire collectif regorge de merveilleux clichés de mondes lointains et d'astres inaccessibles. Mais la vision n'est pas le seul sens que nous pouvons mobiliser pour appréhender ces objets : nous pouvons aussi les sentir. Grâce à la puissance de la spectroscopie (et de quelques témoignages d'astronautes), nous connaissons aujourd'hui l'odeur de la poussière lunaire, des profondeurs d'Uranus, de la surface d'une comète ou encore des nuages interstellaires situés près du centre galactique. Venez expérimenter ces odeurs par vous-mêmes !



Animé par Sébastien CARASSOU

Titulaire d'un doctorat en astrophysique (délivré par l'Institut d'Astrophysique de Paris) et d'un Master2 en Astronomie, Astrophysique et Instrumentation Spatiale (IAP, également) Sébastien CARASSOU est passionné de médiation scientifique.

Créateur et co-réalisateur, il anime une communauté sur une chaîne de vulgarisation scientifique sur Youtube intitulé « Sense of wonder » ; Il a écrit et présente une série de vidéos de vulgarisation « Astro'Stylé » (10 épisodes), sous le nom de StringTheory. Il réalise des vidéos pédagogiques à destination d'enseignants du primaire et du secondaire Enfin, il donne des conférences de vulgarisation scientifique à destination de publics variés (grand public, étudiants, entreprises) et est, aussi, formateur en médiation scientifique.



À PARTIR DE 10 ANS

NOMBRE DE PARTICIPANTS LIMITÉ À 20 PERSONNES

DIMANCHE 8, DE 14H30 À 16H30 / MARDI 10, DE 10H À 12H

PARTEZ A LA RECHERCHE DES MÉTÉORITES

Participez à l'enquête et identifiez les météorites avec l'équipe Vigie-Ciel.

Les météorites sont de précieuses sources d'informations scientifiques. Les retrouver rapidement après leur chute est important pour faciliter leur analyse scientifique.

Cet atelier vous propose d'apprendre à reconnaître les météorites et de découvrir leurs différentes propriétés. Vous rejoindrez ainsi la communauté Vigie-Ciel et participerez peut-être à la prochaine campagne de recherche dans votre région.

Animé par Asma STEINHAUSSER

Atelier animé par **Asma STEINHAUSSER** : coordinatrice des projets de sciences participatives Vigie-Ciel et Vigie-Terre, Société Géologique de France, MNHN / **Brigitte ZANDA**, enseignant chercheur et responsable scientifique du projet Vigie-Ciel, MNHN / **Sylvain BOULEY**, professeur à l'Université Paris Saclay / **Éric LEWIN**, enseignant chercheur à l'Université Grenoble Alpes.



DU DIMANCHE 8 AU VENDREDI 13, À PARTIR DE 22H
(SOUS RÉSERVE DE CIEL DÉGAGÉ)
À LA FERME DES ÉTOILES

VEILLÉES AUX ÉTOILES

Posé sur une ligne de crête, face à la magnifique chaîne des Pyrénées, l'Observatoire de la Ferme des Etoiles est un des plus beaux sites astronomiques de France. Il figure parmi les 11 « sites à protéger » en France (décret du Ministère de l'Environnement de décembre 2018) ainsi que dans le Top 5 des plus fabuleux sites d'observation des étoiles selon « Travel by Air France » ou encore dans le Top 8 des meilleurs sites au monde pour observer les étoiles si l'on en croit le Guide du Routard.

De bonnes raisons, en tous cas, de profiter de votre venue au Festival pour découvrir ce site d'exception.

La Ferme des Etoiles est équipée de nombreux instruments d'observation : un **télescope Newton de 620 mm de diamètre**, une paire de **jumelles Fujinon 25x150 mm** (une des plus grosses paires de jumelles du monde), une lunette fluorite Takahashi FC 125/1000 mm. L'observation du ciel, à l'œil nu et aux instruments, guidée par les animateurs de A CIEL OUVERT est ouverte tant aux débutants qu'aux amateurs avertis.

Inscription sur place, hors billetterie.



- ▶ Ferme des Étoiles à Mauroux
- ▶ Hameau des Étoiles à Fleurance

DU DIMANCHE 8 AU VENDREDI 13, À 21H
À LA FERME DES ÉTOILES

SPECTACLE DE PLANÉTIARIUM



D'un diamètre de 7 mètres, le planétarium numérique de la Ferme des Étoiles vous propose un spectacle unique à 360°! Il a été spécialement conçu pour vous dépayser et vous faire rêver sous la voûte étoilée ! La séance de planétarium commence par un spectacle immersif exceptionnel pour découvrir le système solaire, les étoiles, les galaxies lointaines et la vie tumultueuse de l'univers ! L'animateur vous guidera ensuite à travers les constellations visibles pendant cette nuit.

Sur réservation uniquement.

DU DIMANCHE 8 AU VENDREDI 13, À 22H
AU HAMEAU DES ÉTOILES

SPECTACLE AU DOME

Un instant magique dans un **équipement unique au monde** ! Le dôme est une salle de spectacle spécialement équipée pour l'astronomie. Son toit s'ouvre entièrement et permet de découvrir à la fois le ciel visible à l'œil nu en direct au dessus de votre tête et le ciel profond grâce aux images acquises par un télescope équipé d'un capteur numérique et retransmises sur un écran placé devant vous. La meilleure façon de découvrir l'Univers et de faire le lien entre le visible et l'invisible. A ne pas manquer ! Chaque soirée d'observation est précédée d'un spectacle.

Sur réservation uniquement.



La **Société Astronomique de France** se mobilise depuis 2020 pour aider les jeunes de 12 à 18 ans dans leurs activités astronomiques.

Afin de rassembler un maximum de jeunes autour d'un projet commun, la SAF a créé un **challenge vidéo** autour de la **chaîne Youtube Younivers - La chaîne des astro-ados parrainée par Sébastien Carassou**.

En 2020, 12 jeunes de toute la France ont proposé des sujets aussi variés que les trous noirs ou les micrométéorites.

En 2021, c'est une **trentaine de jeunes** qui **proposeront des vidéos** pour le challenge. Chaque jeune a eu 2 mois pour réaliser sa vidéo de 3 minutes et a été aidé par un parrain ou une marraine astronome spécialiste du sujet choisi. Ces vidéos seront présentées par Sébastien CARASSOU à raison de **deux vidéos avant chaque conférence de l'après-midi**.

Le **premier prix du jury** se verra attribué **un télescope** ainsi que le **prix jeune de la Société Astronomique de France** qui lui seront **remis durant le Festival d'Astronomie de Fleurance le jeudi 12 août**, avant la conférence de la Nuit.

<https://saf-astronomie.fr/younivers/>

CYCLE CINÉMA

► Cinéma « Grand Angle » - Fleurance **de 17h30 à 20h**



Soutenu par la Région dans le cadre des projets de culture scientifique, organisé par **Quentin LAZAROTTO** (réalisateur, responsable audiovisuel de l'institut Henri Poincaré) et « **A Ciel Ouvert** » en collaboration avec **CINE 32**, ce cycle propose une série de 6 films en rapport avec le ciel et l'espace. Chacun sera présenté par Quentin et commenté par **un ou plusieurs des conférenciers** présents au festival dans le cadre de « questions-réponses » avec le public, à l'issue de chaque séance.



DIMANCHE 8

L'ŒIL DE L'ASTRONOME À PARTIR DE 10 ANS

L'œil de l'astronome, réal. Stan Neumann, 2001, 90 minutes

Eté 1610. Un des premiers télescopes inventé par Galilée arrive enfin à Prague, la capitale de l'Empire Germanique. Pendant dix nuits Jean Kepler, astronome de Rodolphe II, peut enfin explorer le ciel à l'aide de la nouvelle invention et voir ce que personne encore n'a jamais vu. Un film très intimiste et magnifiquement interprété par Denis Lavant, et un scénario exhaustif qui ravira les férus d'histoire des sciences.

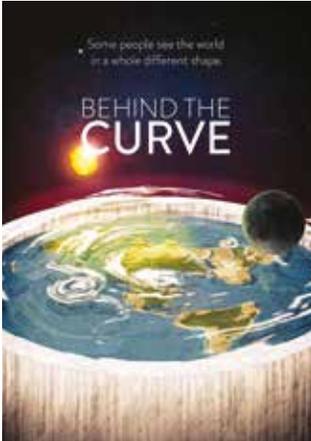


LUNDI 9

L'HOMME QUI VENAIT D'AILLEURS TOUS PUBLICS

Réalisation Nicolas Roeg, 1976, 119 minutes

Venu d'une autre planète malmenée par la sécheresse pour chercher de l'eau sur terre, Newton bâtit un empire industriel grâce à sa maîtrise de technologies futuristes. Riche, il entreprend de construire un vaisseau qui lui permettra de retourner chez lui. Véritable film culte, porté par David Bowie qui interprète un extra-terrestre désabusé et qui nous questionne sur notre humanité.



MARDI 10

BEHIND THE CURVE À PARTIR DE 10 ANS

Réalisation Daniel J. Clark, 2018, 95 minutes

Plongée documentaire dans le monde des « platistes », qui considère que la Terre est plate. Expériences, conférences, convictions et préjugés... le film parcourt tous les États-Unis et poursuit les protagonistes dans toutes leurs tentatives pour prouver leur théorie. Une véritable pépite pour découvrir l'ampleur du phénomène et poser la question de la place et du rôle de la science face au conspirationnisme. Un film encore jamais sorti au cinéma et présenté au festival en séance exceptionnelle.



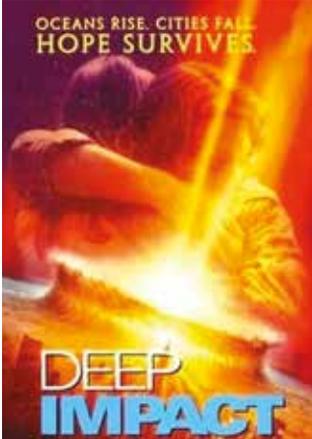
MERCREDI 11

UNE MERVEILLEUSE HISTOIRE DU TEMPS À PARTIR DE 10 ANS

Réalisation James Marsh, 2014, 123 minutes

L'histoire de Stephen Hawking est passionnante. Bien que prisonnier de son corps (il est atteint de la maladie de Charcot), c'est un des esprits les plus brillants de notre époque. Ce film retrace en fiction ses années de jeunesse, racontées dans un livre par sa femme Jane Wilde.

Présenté au festival international du film de Toronto 2014, le film a reçu de nombreuses distinctions, récompensant notamment les interprétations des deux acteurs principaux, Eddie Redmayne et Felicity Jones. Le film est par ailleurs nommé à cinq Oscars lors de la 87^{ème} cérémonie, dont celui du meilleur film.



JEUDI 12

DEEP IMPACT TOUS PUBLICS

Réalisation Mimi Leder, 1998, 120 minutes

Leo Biderman, quatorze ans, s'inscrit au club d'astronomie de son lycée. Il prend une photo du ciel étoilé à travers son télescope et découvre une comète qui se dirige vers la Terre et va l'impacter. Un astronaute est chargé de diriger une tentative de déviation de la comète, tandis qu'une journaliste enquête dans les méandres du pouvoir politique...

Un film très touchant et un peu oublié, éclipsé par le célèbre mais un peu trop extrême Armageddon, et qui suscitera une discussion scientifique passionnante.



VENDREDI 13

AD ASTRA TOUS PUBLICS

Réalisation James Gray, 2019, 124 minutes

Le voyage d'un astronaute qui s'aventure dans l'espace à la recherche de son père perdu, dont l'obsession à tout prix de trouver une vie extraterrestre intelligente menace le système solaire et toute vie sur la terre.

Porté par Brad Pitt au sommet de son art, et par des scènes époustouflantes sur la Lune ou sur Mars, ce film est la première incursion du réalisateur James Gray dans le monde de la science-fiction.

METEORITES-ET-BIJOUX.COM

Météorites certifiées par Luc Labenne, spécialiste et chasseur de météorites. Fournisseur auprès des universités, instituts et musées depuis plus de 20 ans.



Fragment de la lune en écrin
~~29,90 €~~ 25 €*



Fragment de Mars en écrin
~~29,90 €~~ 25 €*



Météorite Gao
~~29,90 €~~ 25 €*



Scan me

* Prix pour la durée du festival, sur une sélection de météorites.



Météorite Campo del Cielo
montée sur pendentif
~~29,90 €~~ 25 €*



Fragment de la lune
dans un médaillon-coffret
~~380,00 €~~ 280 €*



Météorite Campo del Cielo
sur un arc en laiton
~~99,00 €~~ 79 €*

Retrouvez toutes nos météorites sur le site www.meteorites-et-bijoux.com !

Luc LABENNE

*Chasseur de
météorites*

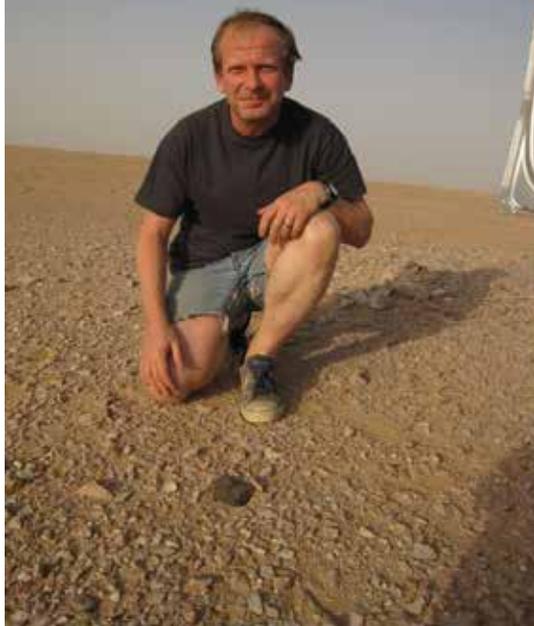
*Fondateur de
la société*



Météorite Sikhote Aline de 560 kg

LABENNE MÉTÉORITES

Traquant les météorites dans le désert !



Météorite Lunaire



Météorite Martienne

FLEURANCE

CENTRE VILLE



FESTIVAL 8 AU 12 AOUT OFF

DIM. 8
10H-16H

LES PEINTRES DANS LA RUE
ART CRÉA LOISIRS

LUN. 9
21H30

CINÉMA EN PLEIN AIR
LE DERNIER VOYAGE

MAR. 10
19H

MARCHÉ ET REPAS DES PRODUCTEURS
CAP FLEURANCE

JEU. 12
21H30

MARCHE NOCTURNE
VEILLÉE AUX ÉTOILES

WWW.FLEURANCEANIMATIONS.FR





DES ACTIVITÉS AUTOUR DES SCIENCES
POUR LES PLUS JEUNES

LE CAMP D'ÉTÉ DU FESTIVAL

Les mois qui se sont écoulés depuis le début de la pandémie et le premier confinement (en mars 2020) ont fortement et, sans doute durablement, affecté de nombreuses activités.

Le Festival n'échappe pas à la règle et, si nous nous efforçons, dès cette année, de prévoir un « retour à la normale », certaines activités ont été plus impactées que d'autres et nous avons dû nous adapter.

Il en est, ainsi de deux événements majeurs du Festival :

Le VILLAGES DES SCIENCES

Les Conditions d'organisation restent encore trop incertaines et le coût de l'aménagement d'un tel espace est trop important pour que le risque puisse, raisonnablement, être pris.

ASTRO-JEUNES

Les étudiants et, par conséquent, les jeunes doctorants qui constituent la totalité de l'équipe de conception et d'animation de cette composante importante du Festival, ont été particulièrement affectés et l'équipe, habituellement composée d'une vingtaine de personnes, s'est trouvée réduite à moins de 10. En conséquence, le volume d'activités proposé s'est trouvé considérablement réduit.

Dans ces conditions, nous avons dû nous adapter, avec un objectif prioritaire : maintenir le maximum d'activités possibles pour un maximum de jeunes

C'est pourquoi, nous avons réuni dans le cadre d'un « **CAMP D'ETE DU FESTIVAL** » :

- des activités **chaque matin de 9h15 à 12h30**, dans le cadre d'un **ASTRO-JEUNES** modifié et allégé
- des activités **chaque après-midi de 14h30 à 18h** sous forme d'**ATELIERS SCIENCES**, organisés par A Ciel Ouvert

Le détail de ces animations pour les plus jeunes est donné dans les pages suivantes.



POUR LES CURIEUX
DE L'UNIVERS,
DE 6 À 17 ANS



Conçu et réalisé par
Groupe
**Ferme des
étoiles**



Entièrement dédié aux jeunes de 6 à 17 ans, le festival Astro-Jeunes permet une découverte du ciel, des étoiles tout en s'amusant !

Unique en son genre en Europe, cette manifestation est préparée et animée, en collaboration entre les associations du **Groupe Ferme des Etoiles**, et l'association **UniversSciel** - composée de jeunes chercheurs issus de laboratoires de recherche (principalement de l'IRAP).

Des conférenciers du « festival adulte » y participent régulièrement : une excellente opportunité pour rencontrer des chercheurs prêts à répondre à toutes les questions.

Cette année, la pandémie n'a pas permis aux jeunes doctorants d'élaborer un programme complet ce sont seulement 3 fils de niveau (au lieu de 8 habituellement) qui regrouperont les jeunes de 6 à 17 ans, pour une découverte sur 3 matinées consécutives (au lieu de 6), chaque séquence étant répétée un fois (dimanche, lundi, mardi, puis mercredi jeudi, vendredi).

Les thèmes abordés porteront sur :

- Dimanche & mercredi : « **La Terre et ses satellites** »
- Lundi & jeudi : « **Exploration de Mars et du système solaire** »
- Mardi & vendredi : « **Au-delà du système solaire** »



En complément à ce contenu « astronomie », A Ciel Ouvert a élaboré un programme sur 3 matinées (également répété une fois) pour découvrir un organisme aux caractéristiques et aux capacités extraordinaires :
le BLOB !

Ni animal, ni plante, ni champignon, le Blob ressemble à une omelette spongieuse aux capacités étonnantes ! Sans bouche, sans yeux et sans estomac cet organisme unicellulaire parvient tout de même à voir et à digérer ! Reproduction (720 sexes différents !), fusion, cicatrisation, déplacement, communication, apprentissage et tout cela sans cerveau. Sans patte, il se déplace et adapte sa taille à son environnement.

Par contre il déteste la sécheresse et la lumière ! Le blob est inoffensif et même très important pour son environnement naturel. Cet organisme existe sur Terre depuis au moins 500 millions d'années. Après ces 3 séances tu repars avec ton nouveau pote le Blob à condition d'y faire attention !



ÉQUIPE D'ANIMATION



Daniel



Erwan



Hadrien



Lina



Quentin



Simon



Wilfried



Xan



Thierry
(pour le Blob)

PROGRAMME DES ACTIVITÉS SUR LES 3 JOURS D'UN GROUPE

Jour	Fil vert (6-10 ans)	Fil bleu (10-14 ans)	Fil rouge (14 ans et +)
1 Première étape de notre voyage	La Terre et ses satellites : La Lune et l'ISS Quelles différences ?	La Terre et ses satellites : Les défis de l'ISS et la conquête de la Lune	La Terre et ses satellites : Les phénomènes physiques à l'œuvre autour de la Terre
2 Deuxième étape de notre voyage	Exploration de Mars et du Système Solaire : Les Rovers Les meilleurs amis de Mars	Exploration de Mars et du Système Solaire : Formation des planètes et voyages inter-planétaires	Exploration de Mars et du Système Solaire : Zone d'habitabilité, où pourrait se cacher la vie ?
3 Dernière étape de notre voyage	Au delà du système solaire : Aux origines des exoplanètes Les grains de sable du Cosmos	Au delà du système solaire : La vie des étoiles, d'où vient la matière ?	Au delà du système solaire : Sommes-nous seuls dans l'Univers ?

LE BLOB (10 à 14 ans, 15 enfants maximum)

Un programme sur 3 matinées passionnantes

Avec la participation, en visio-conférence d'Audrey DUSSUTOUR

Jour 1 (dimanche / mercredi)	Jour 2 (lundi / jeudi)	Jour 3 (mardi / vendredi)
Réveille ton blob Comment redonner vie au blob	Nourris ton blob L'alimentation de ton blob	Surveille ton blob Le déplacement de ton blob
Expériences Présentation du Physarum polycephalum Les aliments La reproduction	Expériences Le déplacement Résoudre une énigme	Expériences Apprendre sans cerveau * La mission ALPHA Les perspectives scientifiques

*Et oui...de l'espoir pour tous !

Les activités des différents fils ainsi que du BLOB ont lieu du **Dimanche 8 au Vendredi 13 août de 9h15 à 12h30 au collège Hubert Reeves de Fleurance.**

NOTES IMPORTANTES

1 / L'inscription préalable (sur le site ou au bureau du Festival) est **OBLIGATOIRE**

Aucune inscription ne sera prise sur place

2 / Les inscriptions doivent être prises pour une période de 3 jours consécutifs

(du dimanche au mardi ou du mercredi au vendredi . Il ne pourra être pris **AUCUNE INSCRIPTION À LA JOURNÉE**

ATELIERS SCIENCES

▶ A PARTIR DE 5 ANS

ATELIERS SCIENCES

Collège Hubert Reeves Du Dimanche 8 au vendredi 13

Cette année, l'offre jeunesse du Festival se décline aussi avec des Ateliers Sciences tous les après-midis, sur deux créneaux : de 14h30 à 16h et de 16h30 à 18h.

A l'inverse du Festival Astro-Jeunes, qui propose cette année ses fils comme des menus d'activités proposant une progression sur plusieurs jours, les Ateliers Sciences se présentent comme une offre à la carte, où les jeunes peuvent participer à différentes activités, indépendantes les unes des autres, selon leurs envies et les thèmes qu'ils préfèrent.

Que ce soit pour voyager et s'émerveiller en immersion dans notre planétarium numérique en compagnie d'un de nos animateurs spécialisés, pour construire et expérimenter de manière concrète sur les thèmes de l'espace, l'aéronautique, ou de la robotique, ou se donner à réfléchir sur des jeux mathématiques, les Ateliers Sciences sont une proposition idéale pour ponctuer les vacances des jeunes de moments enrichissants !

Les Ateliers Sciences sont portés par des intervenants reconnus, spécialisés dans leurs domaines respectifs :

A Ciel Ouvert :

Association faisant partie, tout comme le Festival, du groupe Ferme des Etoiles, A Ciel Ouvert se consacre à la sensibilisation, la vulgarisation et la formation scientifique tant auprès du grand public que des enfants dans et hors du milieu scolaire et pour tous niveaux. D'abord spécialisée en astronomie, elle a progressivement élargi son activité aux sciences de la Terre et de l'Homme, à l'aéronautique et au spatial ainsi qu'à l'environnement et au développement durable, et plus récemment à la robotique. Ses médiateurs professionnels sont reconnus pour leur savoir-faire et leur expertise en médiation scientifique.

Planète Sciences Occitanie avec le Spatiobus du CNES

Le Spatiobus du CNES est un véhicule itinérant qui propose plusieurs programmes d'animations et de formations, pour permettre aux jeunes et au grand public de découvrir l'espace et ses applications dans notre vie quotidienne à travers des ateliers ludo-éducatifs et des projets. Il est opéré par l'association Planète Sciences Occitanie qui intervient dans le domaine de la Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CSTI) pour les jeunes, plus particulièrement en les incitant à découvrir les activités scientifiques par la pratique expérimentale et la méthode de projets.

IRES & APMEP

IRES (Institut de Recherche pour l'Enseignement des Sciences) de Toulouse

L'IRES de Toulouse est un lieu de recherches, de rencontres, de mutualisation de ressources et de moyens à destination des enseignants, des élèves et des étudiants de l'enseignement primaire jusqu'à l'enseignement supérieur.

L'APMEP (Association Des Professeurs De Mathématiques De L'enseignement Public).

Fondée en 1910, l'APMEP est une association qui représente les enseignants de mathématiques de la maternelle à l'université. L'APMEP, notamment, agit pour préserver, donner ou redonner aux élèves le goût des mathématiques et le plaisir d'en faire.

PROGRAMME DES ACTIVITÉS

ATELIER AÉRONAUTIQUE (par A Ciel Ouvert)

● **Simulateur de vol** (jusqu'à 12 participants à partir de 10 ans)

Découvrir le monde de l'aéronautique et prendre les commandes de différents appareils sur simulateurs de vol ! Décoller, naviguer et faire décoller ses rêves !

« Un avion symbolise la liberté, la joie, la possibilité de comprendre. Ces symboles sont éternels » Richard Bach



ATELIERS ROBOTIQUE (par A Ciel Ouvert)

● **Je programme mon 1^{er} robot martien** (jusqu'à 8 participants, à partir de 6 ans)

Piloter un robot sur une autre planète ce n'est pas comme avec une voiture téléguidée ! Il faut savoir où aller et le programmer.

● **Sur la piste du robot Ozobot** (jusqu'à 8 participants, à partir de 8 ans)

Programmer un robot ne nécessite pas forcément un ordinateur, mais il faut connaître le bon langage. Avec Ozobot, on programme avec des feutres !



● **Programmer Ozobot en bloc** (jusqu'à 8 participants, à partir de 10 ans)

Découvre les algorithmes et programme Ozobot par ordinateur avec un système par blocs.

LES ATELIERS DU SPATIOBUS (par Planète Sciences Occitanie)

Bus itinérant créé par le CNES et géré par l'association Planète Sciences, le Spatiobus propose deux ateliers (ateliers en alternance selon programme en ligne) :

● **Fusées pneumatiques** (jusqu'à 15 participants, sur inscription, à partir de 8 ans)

Les jeunes construisent et expérimentent afin de découvrir et comprendre le système de propulsion des lanceurs. Ils réalisent une fusée à air qu'ils vont ensuite lancer dans le ciel grâce à un lanceur pneumatique.



● **Construis ton rover martien** (jusqu'à 12 participants, sur inscription, à partir de 8 ans)

L'objectif est de découvrir Mars et d'imaginer comment gérer et piloter un robot évoluant sur la planète rouge. Ils réaliseront un petit circuit électrique à commande simplifiée.



ATELIERS SCIENCES

► A PARTIR DE 5 ANS

ATELIERS ASTRONOMIE (par A Ciel Ouvert)

- **Planétarium (jusqu'à 15 participants, à partir de 5 ans)**

Participez à une séance de découverte du ciel et des étoiles dans notre planétarium numérique gonflable.

- **Construction d'un plateau-mémoire du Système Solaire (jusqu'à 15 participants, à partir de 9 ans)**

Découvrez le Système solaire et repars avec ton plateau-mémoire pour connaître ses caractéristiques.

- **Expériences martiennes (jusqu'à 20 participants, à partir de 8 ans)**

La planète Mars est à nouveau sous les projecteurs cette année. Apprenez à la connaître au travers d'expériences fascinantes !

- **Découverte des météorites (jusqu'à 15 participants, à partir de 8 ans)**

Découvrez les météorites, ces « pierres tombées du ciel », et apprenez à les reconnaître.

- **Construire une constellation 3D (jusqu'à 10 participants, à partir de 10 ans)**

Lorsque tu regardes le ciel, tu peux essayer d'y voir des formes : les constellations. Construis une de ces constellations en 3D pour comprendre pourquoi elles sont imaginaires.

- **Construire une carte du ciel (jusqu'à 15 participants, à partir de 8 ans)**

Fabrique une carte du ciel pour découvrir les étoiles et les constellations.

- **Construire un cadran solaire (jusqu'à 15 participants, à partir de 10 ans)**

Fabrique un cadran solaire, l'ancêtre des montres pour mesurer le temps.

- **Construire un module ATV (jusqu'à 12 participants, à partir de 9 ans)**

Fabrique un modèle réduit du vaisseau de ravitaillement européen ATV.



LES JEUX MATHÉMATIQUES (par l'IRES-APMEP)

Nombres, formes, volumes... Venez tester votre esprit mathématique en essayant de résoudre problèmes et casse-têtes sur les maths et la géométrie. Il y en a pour tous les niveaux !

(Accès libre et continu, sans inscription, à partir de 5 ans. Dans la limite des places disponibles à l'instant T)



PLANNING DIMANCHE ET LUNDI

Collège Hubert Reeves

Dimanche	Atelier 1	Atelier 2	Atelier 3	Atelier 4	Atelier Spatiobus	Jeux mathématiques
14h30 à 16h00	Simulateur de vol (0 ans et +) 12 participants	Je programme mon 1 ^{er} robot martenin (6 - 10 ans) 8 participants	Construire une constellation en 3D (10 ans et +) 12 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Fusées pneumatiques (8 ans et +) 15 participants	Accès libre en continu tout l'après-midi (à partir de 5 ans) Dans la limite des places disponibles à l'instant T
16h30 à 18h00	Simulateur de vol (0 ans et +) 12 participants	Découverte des météorites (8 ans et +) 15 participants	Construire un module ATV (9 ans et +) 12 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Fusées pneumatiques (8 ans et +) 15 participants	

Lundi	Atelier 1	Atelier 2	Atelier 3	Atelier 4	Atelier Spatiobus	Jeux mathématiques
14h30 à 16h00	Simulateur de vol (0 ans et +) 12 participants	Sur la piste du robot Ozobot (8 - 12 ans) 8 participants	Construire une carte du ciel (8 ans et +) 15 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Construis ton rover martenin (8 ans et +) 12 participants	Accès libre en continu tout l'après-midi (à partir de 5 ans) Dans la limite des places disponibles à l'instant T
16h30 à 18h00	Simulateur de vol (0 ans et +) 12 participants	Construire un module ATV (9 ans et +) 12 participants	Le système Solaire et son plateau-mémoire (9 ans et +) 15 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Construis ton rover martenin (8 ans et +) 12 participants	

NOTES IMPORTANTES

1) L'inscription préalable (via la billetterie en ligne ou au bureau du Festival) est OBLIGATOIRE pour tous les ateliers (sauf pour les Jeux Mathématiques)
Aucune inscription ne sera prise sur place.

2) Durant la durée des ateliers, les enfants restent sous l'entière responsabilité des parents qui sont invités à patienter sur place, dans l'enceinte du collège *sauf pour le planétarium où leur accompagnement est souhaité durant la séance. Place adulte nécessaire.

3) Les ateliers mathématiques sont en accès libre et continu, sans inscription, à partir de 5 ans. Dans la limite des places disponibles à l'instant T



PLANNING MARDI ET MERCREDI

Collège Hubert Reeves

Mardi	Atelier 1	Atelier 2	Atelier 3	Atelier 4	Atelier Spatiobus	Jeux mathématiques
14h30 à 16h00	Simulateur de vol (10 ans et +) 12 participants	Programmer Ozobot en bloc (10 ans et +) 8 participants	Construire une carte du ciel (8 ans et +) 15 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Fusées pneumatiques (8 ans et +) 15 participants	Accès libre en continu tout l'après-midi (à partir de 5 ans) Dans la limite des places disponibles à l'instant T
16h30 à 18h00	Simulateur de vol (10 ans et +) 12 participants	Expériences maritimes (8 ans et +) 20 participants	Fabriquer un cadran solaire (10 ans et +) 15 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Fusées pneumatiques (8 ans et +) 15 participants	

Mercredi	Atelier 1	Atelier 2	Atelier 3	Atelier 4	Atelier Spatiobus	Jeux mathématiques
14h30 à 16h00	Simulateur de vol (10 ans et +) 12 participants	Découverte des météorites (8 ans et +) 15 participants	Construire une constellation en 3D (10 ans et +) 12 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Construis ton rover martien (8 ans et +) 12 participants	Accès libre en continu tout l'après-midi (à partir de 5 ans) Dans la limite des places disponibles à l'instant T
16h30 à 18h00	Simulateur de vol (10 ans et +) 12 participants	Je programme mon 1 ^{er} robot martien (6 - 10 ans) 8 participants	Fabriquer un cadran solaire (10 ans et +) 15 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Construis ton rover martien (8 ans et +) 12 participants	

NOTES IMPORTANTES

1) L'inscription préalable (via la billetterie en ligne ou au bureau du Festival) est OBLIGATOIRE pour tous les ateliers (sauf pour les Jeux Mathématiques)
Aucune inscription ne sera prise sur place.

2) Durant la durée des ateliers, les enfants restent sous l'entière responsabilité des parents qui sont invités à patienter sur place, dans l'enceinte du collège *sauf pour le planétarium où leur accompagnement est souhaité durant la séance. Place adulte nécessaire.

3) Les ateliers mathématiques sont en accès libre et continu, sans inscription, à partir de 5 ans. Dans la limite des places disponible à l'instant T

PLANNING JEUDI ET VENDREDI

Collège Hubert Reeves

Jeudi	Atelier 1	Atelier 2	Atelier 3	Atelier 4	Atelier Spatiobus	Jeux mathématiques
14h30 à 16h00	Simulateur de vol (10 ans et +) 12 participants	Le système Solaire et son plateau-mémoire (9 ans et +) 15 participants	Construire une carte du ciel (8 ans et +) 15 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Fusées pneumatiques (8 ans et +) 15 participants	Accès libre en continu tout l'après-midi (à partir de 5 ans) Dans la limite des places disponibles à l'instant T
16h30 à 18h00	Simulateur de vol (10 ans et +) 12 participants	Sur la piste du robot Ozobot (8 - 12 ans) 8 participants	Construire un module ATV (9 ans et +) 12 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Fusées pneumatiques (8 ans et +) 15 participants	

Vendredi	Atelier 1	Atelier 2	Atelier 3	Atelier 4	Atelier Spatiobus	Jeux mathématiques
14h30 à 16h00	Simulateur de vol (10 ans et +) 12 participants	Expériences martiennes (8 ans et +) 20 participants	Fabriquer un cadran solaire (10 ans et +) 15 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Construis ton rover martien (8 ans et +) 12 participants	Accès libre en continu tout l'après-midi (à partir de 5 ans) Dans la limite des places disponibles à l'instant T
16h30 à 18h00	Simulateur de vol (10 ans et +) 12 participants	Programmer Ozobot en bloc (10 ans et +) 8 participants	Construire une constellation en 3D (10 ans et +) 12 participants	Planétarium* (5 ans et +) 15 participants	Construis ton rover martien (8 ans et +) 12 participants	

NOTES IMPORTANTES

1) L'inscription préalable (via la billetterie en ligne ou au bureau du Festival) est OBLIGATOIRE pour tous les ateliers (sauf pour les Jeux Mathématiques)
Aucune inscription ne sera prise sur place.

2) Durant la durée des ateliers, les enfants restent sous l'entière responsabilité des parents qui sont invités à parler sur place, dans l'enceinte du collège *sauf pour le planétarium où leur accompagnement est souhaité durant la séance. Place adulte nécessaire.

3) Les ateliers mathématiques sont en accès libre et continu, sans inscription, à partir de 5 ans. Dans la limite des places disponible à l'instant T)

MARATHON DES SCIENCES

- Forfait unique, quel que soit le nombre de conférences suivies

NORMAL **RÉDUIT**

30 € 15 €

MARATHON DES TRANSITIONS

- Forfait unique, quel que soit le nombre de conférences suivies

15 € 8 €

CONFÉRENCES

- Matin, après-midi, soir ou nuit*

12 € 6 €

CYCLE APPRENDRE ET PRATIQUER & GRANDS ATELIERS

- Cours ou atelier (Fil Vert, Fil Jaune, Fil Rouge, Fil Noir)
- Grands Ateliers

12 € 6 €

CAFÉ ASTRO

- Entrée, consommation incluse : inscription et paiement sur place

6 € NA

MOMENTS D'OBSERVATION

- Veillée aux Étoiles : inscription et paiement sur place
- Planétarium à La Ferme des Étoiles,
- Spectacle au Dôme du Hameau des Étoiles

10 € 5 € (-12 ans)
12 € 6 € (-12 ans)
12 € 6 € (-1 ans)

CYCLE CINÉMA

- La séance (présentation, projection, débat)

12 € 6 € (-12 ans)

FORFAITS

Toutes activités au choix dans la semaine sauf Marathon des sciences, Marathon des transitions, Café astro et soirée d'observation à la Ferme

- 2 activités
- 5 activités
- 10 activités
- 15 activités
- 20 activités
- 25 activités

23€ 12 €
56€ 28 €
112€ 56 €
170€ 85 €
220€ 110€
270€ 135€

FORFAIT JOURNÉE

- Accès libre toutes activités

50 € 25 €

FORFAIT "CARREFOUR DE L'ASTRONOMIE"

- Toutes activités y compris 2 Marathons, café astro et soirée d'observation à la Ferme

290 € **145 €**

Sauf mention contraire, **LES TARIFS RÉDUITS** indiqués dans le tableau s'appliquent pour : les moins de 18 ans, étudiants, demandeurs d'emploi sur présentation de justificatifs à jour (NA = non applicable, pas de tarif réduit possible)

TARIFS **CAMP D'ÉTÉ DU FESTIVAL**

MATINS

● **FILS VERT, BLEU, ROUGE et BLOB**

(inscription préalable obligatoire !)

Les 3 matinées d'animation (Sauf Atelier Spatiobus)

TOUS LES ÂGES

25 €

APRÈS-MIDI

● **ATELIERS SCIENCES**

(inscription préalable obligatoire !)

Un atelier

Forfait 4 ateliers

Forfait 6 ateliers

5 €

18 €

26 €

● **ATELIERS DU SPATIOBUS**

(inscription préalable obligatoire !)

Gratuit

● **JEUX MATHÉMATIQUES**

Pas d'inscription, en fonction des places disponibles

Gratuit

BILLETTERIE EN LIGNE

www.festival-astronomie.com/tarifs-et-inscription

CE PROGRAMME A ÉTÉ COORDONNÉ ET PRÉPARÉ PAR :

Les équipes d'animation du **Groupe Ferme des Étoiles** et l'association **UniverSciEl** avec le concours du **CNES**.

Un comité scientifique de chercheurs, composé de : Peter von BALLMOOS, Sylvain BOULEY, Faustine CANTALLOUBE, Sylvain CHATY, Jacques DELABROUILLE, Sacha FOSCHINO, Roland LEHOUCQ, Jean-Marc LEVY-LEBLOND, Nathalie PALANQUE, Jérôme PEREZ, Jean-Philippe UZAN, Brigitte ZANDA et Pauline ZARROUK

Impression : Imprimerie BCR Gimont

Photos : iStock / Wikipédia / A Ciel Ouvert /

NASA/JPL-Caltech/Space Science Institute /

NASA/JPL-Caltech/ASU / Éditions Tracts/Gallimard /

NASA/JPL-Caltech/ESO/Univ. of Michigan /

NASA/CXC/Univ of Michigan/R.C.Reis et al; Optical:

NASA/STScI / NASA/JPL-Caltech /

SXS, the Simulating eXtreme Spacetimes (SXS) project /

NASA/Pat Rawlings /

NASA/JPL-Caltech/MSSS/JHU-APL /

National Science Foundation /

NASA, ESA, A. Nota (STScI/ESA) , Nicolas Raymond

PLAN POUR ACCÉDER AUX DIFFÉRENTS LIEUX DU FESTIVAL

Moulin du Roy

(Centre pédagogique du développement durable)

- Bureaux administratifs du Festival
- Boutique
- Grands Ateliers

Centre Culturel

- Marathon des Sciences
- Marathon des Transitions
- Conférences (matin, après-midi, soir, nuit)
- Café astro (gradins du stade)
- Exposition
- Boutique



Collège Hubert REEVES

- Camp d'Été
- Astro-jeunes / Le Blob
 - Ateliers Sciences

Halle Eloi Castaing

- Cours et ateliers FIL ROUGE

Théâtre Le Méridional

- Cours FIL VERT / FIL JAUNE

La Méridienne

Boutique Librairie

Cinéma Grand Angle

- Cycle cinéma

Mairie

- Salle du conseil
- Cours FIL NOIR

Ferme des Étoiles

- D953 dir St Clar (traverser complètement la ville)
- D13 dir Mauroux
- Suivre panneaux Ferme des Étoiles (à 17 kms)

Hameau des Étoiles

- D103 dir Jegun / Vic Fezensac
- Village vacances VVF à gauche

PLAN D'ACCÈS



Atelier d'Art Christophe Dougnac
Atelier dessin et peinture Christophe Dougnac

COORDINATION



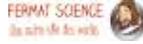
ORGANISATION



La Région soutient les Festivals en Occitanie



AVEC LA PARTICIPATION DE



AVEC LE CONCOURS DE

Institutions scientifiques



Institutions et associations de médiation scientifique



Partenaires média



Partenaires privés



RÉSERVEZ VOTRE HÉBERGEMENT



TERS TOURISME EN GASCOGNE

3 Chemin de la Caillaouère - 32000 AUCH
05 62 61 79 00
contact@gers-tourisme.fr - www.gers-reservation.com



Office de Tourisme Gascogne Lomagne Fleurance

Galerie d'Art Laurentie
62 rue Gambetta - 32500 FLEURANCE
05 62 64 00 00
contact@otgl.fr - www.gascogne-lomagne.fr



RENSEIGNEMENTS

Festival d'astronomie de Fleurance
Au Moulin du Roy
32500 Fleurance
Tél : 05 62 06 62 76
contact@fermedesetoiles.fr

INSCRIPTIONS EN LIGNE

www.festival-astronomie.fr

