

# EXPO 250 M<sup>2</sup>

## EXPLORER L'UNIVERS NOS PROCHAINS PAS

## EXPLORER L'UNIVERS, NOS PROCHAINS PAS

De l'antiquité à nos jours, l'homme a observé le ciel d'abord à l'œil nu puis avec des instruments toujours plus puissants ; enregistrant la lumière de ces astres, il s'est construit des représentations de l'Univers toujours plus fidèles et complexes. La classification des astres laisse place à l'étude de leur évolution... à l'astronomie succède l'astrophysique et la cosmologie.

Les instruments actuels sont le fruit de collaborations internationales. De la concertation des chercheurs sur les grandes questions émergent les perspectives futures d'investigation sur la formation et la dynamique de l'Univers qui repoussent parfois les limites de notre entendement.

Cette exposition propose au public un parcours scénographié dans l'espace et le temps, à la découverte des mystères de l'Univers ; les seize panneaux recto-verso autoportants structurent les trois thématiques. Avec une trentaine d'expériences, l'exposition très interactive est accessible dès le collège ; elle invite petits et grands à expérimenter la lunette de Galilée, l'analyse de la lumière des étoiles, comme de détecter un mirage gravitationnel...

En option, une collection d'objets d'astronomie anciens et étonnants, issus des laboratoires de recherche présentent sous vitrine la mesure du temps et de l'espace. Richement illustrée, cette exposition a bénéficié du concours scientifique des principaux organismes de recherche français et européens dans le domaine des sciences de l'Univers



EXPOSITION INTERACTIVE



### EXPLORER L'UNIVERS, NOS PROCHAINS PAS

Exposition réalisée par CENTRE•SCIENCES, CCSTI de la région Centre dans le cadre de l'Année mondiale de l'Astronomie 2009 à l'initiative du ministère français des Affaires étrangères et européennes, avec le soutien du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, de la région Centre.

Sur 250 m<sup>2</sup>

16 panneaux auto-portants,  
32 expériences interactives,

et une collection d'instruments. (en option)\*

Un parcours scénographié pour voyager de l'Antiquité à nos jours, de la Terre aux confins de l'Univers ; une exposition interactive accessible dès 12 ans pour expérimenter et découvrir les mystères de l'Univers... Facilement adaptable selon le lieu d'accueil, l'exposition peut s'enrichir de présentation sous vitrine\*.

### À PRÉVOIR PAR LE LIEU D'ACCUEIL :

- ASSURANCE clou à clou d'une valeur de 40 000 euros,
- DÉPLACEMENT et hébergement d'un médiateur de Centre•Sciences pour le montage (2 jours), et le démontage de l'exposition (1 journée)
- ASSISTANCE de 2 personnes de la structure d'accueil pour l'installation et le rangement
- FOURNIR 16 tables (format 70 x 120 cm ) et 4 vitrines en option d'environ 1,5 x 1,5 x 0,5m
- ALIMENTATION électrique (220 V - 16 A) et proximité d'un point d'eau
- FORMATION des médiateurs de la structure d'accueil pour l'animation de l'exposition

Exposition déjà disponible en français, anglais, espagnol, portugais, chinois, arabe et letton... à consulter sur : <http://www.centre-sciences.org/>



## EXPÉRIMENTER !

Au 17<sup>e</sup> siècle, Galilée est le premier à observer le ciel avec une lunette ; il découvre les satellites autour de Jupiter, prouvant que tout ne tourne pas autour de la Terre. L'expérimentation permet d'étudier les lois qui régissent l'Univers.

**Pourquoi la Lune ne tombe-t-elle pas sur la Terre ?**



Doubles lentilles



## LA TERRE, CENTRE DU MONDE ?

De l'Antiquité au Moyen-Âge, l'observation du ciel à l'œil nu, aidés de premiers repères, permet la mesure du temps dans une conception du monde en mouvement autour de la Terre : le géocentrisme.

**Comment expliquer que certaines planètes rebrousse chemin dans leur course céleste ?**

### THÈMES ABORDÉS :

Explorer l'Univers, nos prochains pas	0.0	La Terre vue de l'espace
Quand la Terre était le centre du monde	1.1	La course du Soleil
	1.2	Zodiaque de Denderah
Arpenter le ciel avec précision	2.1	Elle tourne !
	2.2	Instruments de précision
Un nouveau regard sur le ciel	3.1	Double lentille
	3.2	La lunette de Galilée
Comprendre la mécanique céleste	4.1	Mise sur orbite
	4.2	Des constellations dans l'espace ?
Nouvelles fenêtres sur l'Univers	5.1	Décomposer la lumière
	5.2	Les couleurs du Ciel

## LA GRAVITATION

Cette force s'exerce entre deux objets proportionnellement à leur masse et inversement au carré de la distance qui les sépare. Newton montre que la gravitation et la force centrifuge maintiennent les planètes en orbite. Au 19<sup>e</sup> siècle, les télescopes géants succédant aux lunettes font de l'observatoire un lieu de recherche en physique.

**D'où vient l'énergie d'une étoile ?**



La course du Soleil

Décomposer la lumière



## LONGUEUR D'ONDE

Tout corps rayonne des ondes électromagnétiques d'une énergie d'autant plus grande que sa température est élevée. Au 20<sup>e</sup> siècle, la radioastronomie et l'astronomie spatiale (au-delà des rayonnements accessibles au sol) permettent de recueillir de nouvelles informations sur la dynamique de l'Univers.

**L'essentiel de l'Univers est-il visible ?**

# NOTRE BONNE ÉTOILE, LE SOLEIL :

Vaste masse de gaz comprimée par la gravité, l'étoile brille de sa propre lumière. L'activité magnétique du Soleil et ses manifestations telles les éruptions solaires sont suivies, ici dans le domaine radio à Nançay, pour comprendre et prévoir les interactions avec l'environnement terrestre.



Station de radioastronomie de Nançay

## THÈMES ABORDÉS :

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Soleil, une étoile comme les autres | 6.1 L'état de plasma                   |
|                                     | 6.2 Le Soleil dans tous ses états      |
|                                     | 6.3 Champs et lignes                   |
| Explorer notre système solaire      | 7.1 Turbulences chaotiques sur Jupiter |
|                                     | 7.2 Tombés du ciel                     |
| La chasse aux exoplanètes           | 8.1 La chasse aux exoplanètes          |
|                                     | 8.2 De l'eau pour la vie               |
| Au cœur des nébuleuses              | 9.1 Les dominos de la vie              |
|                                     | 9.2 Aux fréquences de l'invisible      |
| Des galaxies aux amas               | 10.1 Lentille gravitationnelle         |
|                                     | 10.2 Tourbillons galactiques           |

## NÉBULEUSES

Véritables pouponnières stellaires, de vastes masses de gaz s'y condensent en étoiles ; les étoiles les plus massives enrichissent le milieu des briques élémentaires de la chimie organique. Cette chimie est observée en ondes radio millimétriques et en infrarouge.



Lentille gravitationnelle

## GALAXIES ET AMAS

Archipels de matière dans l'Univers, les galaxies rassemblent chacune près de cent milliards d'étoiles. Les galaxies spirales, dont notre Voie lactée, montrent un disque de gaz et de poussières en rotation où se forment les étoiles.

Où se cache la masse manquante de notre Univers ?

## STRUCTURE DE L'UNIVERS

Observée sur des distances cosmologiques, notre Univers présente une distribution de la matière qui permet de comprendre la formation et l'évolution des galaxies et des amas. Si l'expansion de l'Univers est un indice de l'hypothétique big-bang, son accélération suggère actuellement une énergie du vide, l'énergie sombre.





## SIMULER L'UNIVERS

À l'aide de supercalculateurs tels Mare Nostrum, les scientifiques simulent la formation et l'évolution des astres en images virtuelles à 3 dimensions. Résultats de calculs rigoureux, ces simulations permettent de tester les théories, d'en confronter les prédictions aux observations.

### THÈMES ABORDÉS :

Des galaxies aux amas	10.1 Lentille gravitationnelle
	10.2 Tourbillons galactiques
Déterminer le futur de l'Univers	11.1 Univers en expansion
	11.2 Le panier du cosmologiste
Premiers instants de l'Univers	12.1 Aux échelles de l'univers
	12.2 Tout l'Univers dans un ordinateur
Mystérieuses ondes gravitationnelles	13.1 Orbitogramme
	13.2 Détecter les ondes gravitationnelles
Aux très hautes énergies	14.1 En stéréoscopie
	14.2 Des astres de poids!
Sur la trace des neutrinos	14.1 Multiplier la lumière
	15.2 Détecter l'invisible

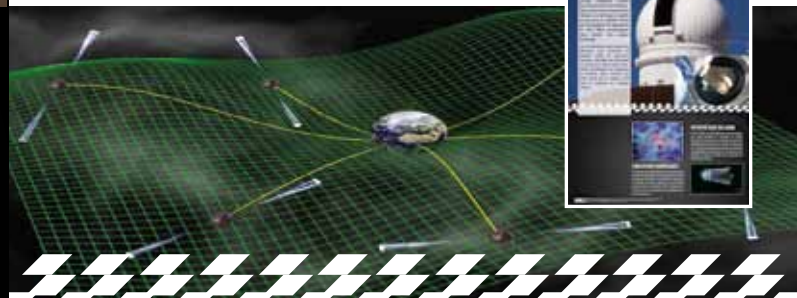


## LES ONDES GRAVITATIONNELLES

Pour les détecter, les physiciens scrutent d'infimes variations de gravité se propageant dans l'espace, telle l'onde à la surface de l'eau. Outre VIRGO et LISA, SKA pourra les étudier par la chronométrie radio des pulsars les plus rapides et les plus stables.



Orbitogramme



## AUX ÉNERGIES EXTRÊMES

Pour suivre des phénomènes de très hautes énergies, les astronomes détectent d'insaisissables particules cosmiques qui interagissent avec l'atmosphère. Elles sont à l'origine d'une gerbe très directive détectée au sol par des instrumentations comme HESS en Namibie ou l'observatoire Pierre Auger dans la pampa argentine.



Pour nous contacter : CENTRE SCIENCES, CCSTI de la région Centre  
72 faubourg de Bourgogne - 45000 ORLÉANS

Tél. (+33) 2 38 77 11 06 / fax. (+33) 2 38 77 11 07 [centre.sciences@wanadoo.fr](mailto:centre.sciences@wanadoo.fr)



Une exposition à découvrir en famille ou à exploiter en classe au lycée



Réalisée avec le concours scientifiques des organismes de recherche français et européens : CEA, CERN, CNES, CNRS, ESA, ESO, IAP, IN2P3, INSU, IRAM, IRFU, Observatoire de Paris-Meudon et de leurs unités en région Centre.