
Astronomical multibeam combiner, AMBER

Un instrument pour sonder les astres



Auteurs - réalisateurs : DELHAYE Claude,
GOMBERT Christophe et BOCLET Didier (CNRS
Images media, UPS CNRS, Ivry-sur-Seine)

Conseiller scientifique : CHAUVIN Philippe
(INSU, CNRS, Paris)

Production : CNRS Images media/INSU

Date et durée : 2004, 10 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 12,62€ HT/15,10€ TTC

Tarif institutionnel : 18,98€ HT/22,70€ TTC

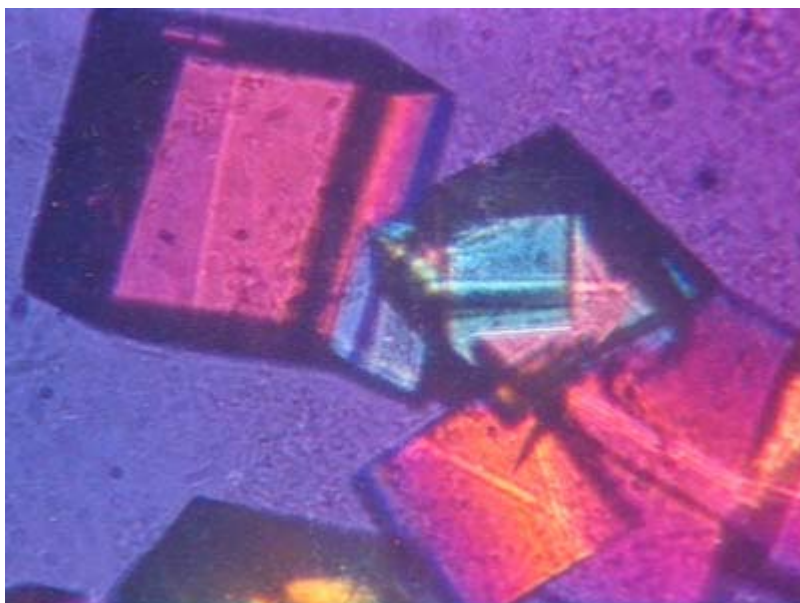
L'ESO (European Southern Observatory) a construit quatre télescopes de 8 m sur le site du plateau d'Atacama au Chili (VLT : Very large telescope). Pour augmenter leur puissance, ils vont être reliés par un système qui combinera leurs lumières (interféromètre) ce qui donnera l'équivalent d'un télescope de 200 m de diamètre.

L'instrument qui assurera cette fonction a été baptisé AMBER (Astronomical multibeam combiner) et a été conçu par une équipe qui regroupe le Laboratoire d'astrophysique de Grenoble, l'Observatoire de la Côte d'azur, l'Université de Nice, l'Institut Max Planck de Bonn et l'Observatoire Arcetri de Florence.

Ce clip présente AMBER et les derniers contrôles effectués au Laboratoire d'astrophysique de Grenoble avant son embarquement pour le Chili en février 2004.

Les architectes du vivant

dans la série Côté science



Réalisateur : TERNAY Jean-François (CNRS AV)

Production : CNRS AV, CSI-Science Actualités

Production exécutive : CNRS AV

Date et durée : 1998, 14 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif usage privé : 12,62€ HT/15,10€ TTC

Tarif institutionnel : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Les protéines sont des macromolécules qui sont à la base du fonctionnement cellulaire des organismes vivants. Pour connaître leurs fonctions, il est indispensable de connaître leur structure car leur forme va conditionner leurs fonctions.

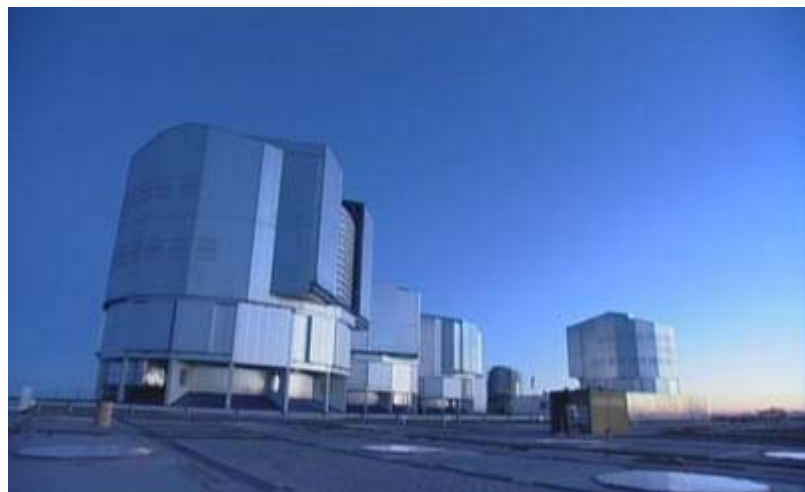
La cristallographie par diffraction de rayons X est une technique permettant de visualiser les structures

moléculaires. Pour des raisons encore inexpliquées, une molécule organique, par mise en solution puis évaporation, va former un dépôt cristallin. Les cristaux, éclairés par un faisceau de rayons X, fournissent un diagramme de diffraction qui permet de reconstituer l'image de la molécule.

La source de rayons X utilisée est le rayonnement synchrotron émis par les accélérateurs de particules.

Une des applications principales de l'étude des protéines est la mise au point de médicaments. En effet la connaissance de la forme de la zone active d'une molécule permet de synthétiser des inhibiteurs qui, s'insérant dans cette zone, en bloquent la fonction : il est ainsi possible d'inhiber des fonctions indispensables à la survie des virus.

Les astres errants



Auteur - réalisateur : SCHNEIDER Franck

Production : Stratis, Cinédoc, Télévision suisse romande, TV8 Mont-Blanc, CNRS Images media

Production déléguée : Stratis

Date et durée : 2003, 58 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

Didier Queloz et Michel Mayor, tous deux astrophysiciens à l'Observatoire de Genève, ont découvert la première planète hors du système solaire en 1995. Depuis d'autres exoplanètes ont été localisées. Elles ne sont pas visibles mais créent un faible déplacement périodique de l'étoile autour de laquelle elles gravitent. C'est ce déplacement qui est détecté par les astronomes.

Pour améliorer la précision des observations, quatre organismes (Observatoire de Genève, Université de Berne, CNRS, ESO) ont décidé de construire le spectrographe HARPS (High accuracy radial velocity planetary search project). La mesure plus précise de la vitesse radiale des étoiles permettra de détecter des exoplanètes de taille plus réduite (actuellement on ne détecte que des planètes géantes comparables à Jupiter).

Harps est monté et vérifié en Suisse, à l'Observatoire de Genève, puis installé dans un des télescopes de l'Observatoire de La Silla au Chili. La première lumière est réalisée avec succès le 11 février 2003.

L'atome et la lumière



Conseiller scientifique : DRUON Jean

Réalisateur : SERRANO Eusebio

Production : Culture Production, CNRS AV

Date et durée : 1998, 38 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

En 1997, Claude Cohen-Tannoudji, professeur au Collège de France, Steven Chu de l'Université de Stanford et William D. Philipps de l'Institut national des standards et technologies (Etats-Unis) reçoivent le prix Nobel de physique. S'étant rendus à Stockholm pour la remise de leur prix, ils expliquent leurs recherches entre interviews et cérémonies.

Il s'agit de refroidir les atomes, c'est à dire de diminuer leur vitesse par interaction avec un faisceau laser ce qui permet d'augmenter le temps d'observation. Trois autres scientifiques replacent ces recherches dans un contexte plus général. Serge Haroche résume l'histoire de la physique du 20e siècle avec la découverte de la mécanique quantique, Jean Dalibard explique les processus généraux d'interaction entre la matière et la lumière et Alain Aspect décrit l'application la plus spectaculaire de ces travaux : le laser.

Au delà des étoiles

La découverte de nouveaux mondes
dans la série Côté science



Enquête : HENAREJOS Philippe

Réalisateur : MONFERRAN Jean-Christophe

Production : CSI-Science Actualités, CNRS AV

Production déléguée : CSI-Science Actualités

Date et durée : 1998, 26 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif usage privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC
Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

Epicure, au 3e siècle avant J.-C., imaginait déjà l'existence d'une infinité de mondes et pensait même qu'il y en avait beaucoup d'habités comme le nôtre. Mais ce n'est qu'en 1995 qu'une planète a été découverte en dehors du système solaire grâce à Michel Mayor, astronome suisse de l'Observatoire de Genève.

C'est dans le cadre de l'Observatoire de Haute Provence, où il travaille régulièrement, que Michel Mayor décrit ses méthodes de travail. Les planètes ne sont pas visibles et le chercheur doit détecter les fluctuations de la vitesse d'une étoile dont le mouvement est perturbé par la force d'attraction de la planète. Ces fluctuations de vitesse sont mesurées par spectrographie et ont permis de prouver l'existence d'une planète géante gazeuse autour de l'étoile 51 Pegasi.

Depuis, dix sept autres planètes ont été découvertes. Les astronomes continuent à scruter l'univers en cherchant à identifier dans les raies des spectres les éléments chimiques caractéristiques de la vie.

L'azur en mesure

Réalisateur : DALAISE Marcel

Production : CNRS Images media, CSI-Science
Actualités

Date et durée : 2001, 25 min



Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC
Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

Le programme ESCOMPTE a été mis en place essentiellement pour constituer une base de données très détaillée destinée à valider les outils de modélisation de la pollution atmosphérique. Ces outils sont notamment dédiés à la pollution photochimique qui se manifeste davantage en été, dans les régions ensoleillées où l'activité humaine est importante ; c'est pourquoi la région de Marseille-étang de Berre a été choisie comme lieu d'expérimentation. La campagne a eu lieu du 5 juin au 16 juillet 2001 et a mobilisé de nombreux types d'instruments de mesure.

Le radar VHF permet la mesure du profil du vent entre 1000 m et 10 km d'altitude. Le sodar, qui émet des ondes sonores se réfléchissant sur les particules de l'atmosphère, complète ces mesures dans la plage de 50 à 800 m. A Marseille, l'étude de la quantité d'énergie solaire reçue par les bâtiments de la ville, sa restitution sous forme de chaleur au cours de la journée et l'influence de la brise de mer sur la couche limite atmosphérique sont étudiées par une équipe canadienne.

La mesure des polluants est effectuée par des appareils au sol (lidar), des ballons plafonnants ou des avions tels que l'ARAT. Ces polluants sont surtout des particules solides (aérosols) ou des gaz (composés organiques volatiles et oxydes d'azote). L'ozone, dangereux pour la santé humaine, est produit par l'action des rayons solaires ultraviolets qui décomposent le dioxyde d'azote. Une partie de la production d'ozone est d'ailleurs d'origine naturelle et ESCOMPTE étudie également les interactions sol-végétation-atmosphère.

Caen, le Grand accélérateur national d'ions lourds

Dans la série : Les lieux de la recherche



Auteur réalisateur : MIROUZE Jean-Pierre

Production : La Cinquième, Gédéon Programmes,
CNRS Images media

Production déléguée : Gédéon Programmes

Date et durée : 2000, 26 min

Diffusion : Prêt uniquement

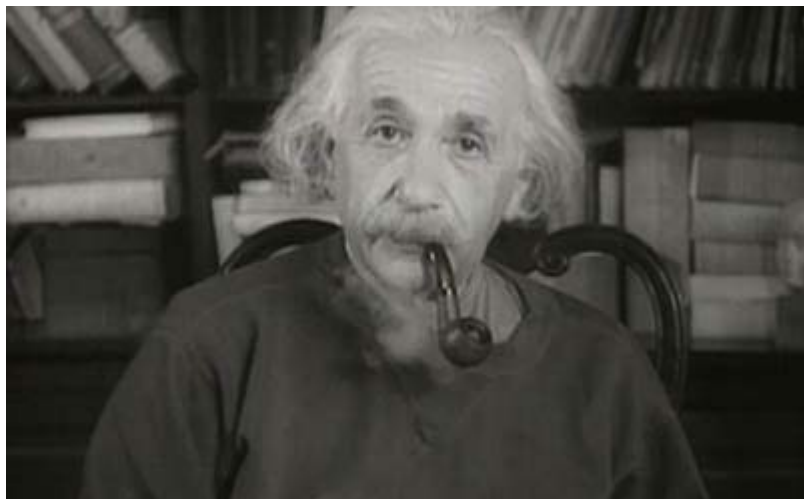
Le GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds) implanté à Caen est un outil qui permet de travailler sur l'infiniment petit et d'essayer de comprendre la structure de la matière. Le faisceau d'ions lourds créé par l'accélérateur sert à bombarder des noyaux atomiques. L'étude des particules créées par les collisions nous

renseignent sur les constituants du noyau. Ces techniques permettent également, en recréant des noyaux atomiques qui n'existent pas sur terre, de reconstituer l'histoire de l'univers.

Mais la recherche fondamentale en physique n'est pas le seul rôle du GANIL et ce laboratoire mixte CNRS/CEA participe à de nombreux travaux de recherche appliquée.

Les ions lourds peuvent être utilisés pour le traitement des déchets des centrales nucléaires. Ils servent à tester les composants électroniques embarqués dans les satellites. Ils permettent de créer des micro-trous dans des membranes qui sont ensuite utilisées pour filtrer l'eau ou l'air. Dans le domaine médical les faisceaux d'ions lourds permettent, grâce à leur précision, de traiter le mélanome de l'œil ou certaines tumeurs du cerveau sans altérer les tissus sains.

Ceci n'est pas Einstein



Auteur - Réalisateur : FOL Catherine

Production : Compagnie des taxi-brousse, ARTE France, Office national du film du Canada, CNRS Images media

Production déléguée : Compagnie des taxi-brousse

Date et durée : 2003, 51 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes (institutionnel)
31,60€ HT/37,80€ TTC

Une femme en quête de la vérité scientifique visite les bibliothèques pour retrouver et lire les lettres d'Albert Einstein et comprendre le cheminement de sa pensée. Elle cherche à comprendre si les modèles des physiciens représentent réellement la réalité du monde qui nous entoure. Elle questionne un astronome, Trinh Xuan Thuan, et une physicienne, Françoise Balibar.

A travers son parcours, le public prend conscience que le temps est un concept relatif, que le résultat d'une mesure varie avec l'instrument utilisé et que la matière telle que la décrit la mécanique quantique échappe à notre intuition. Comme le conclut Trinh Xuan Thuan, la science n'est qu'une des fenêtres possibles pour explorer l'univers, toute théorie doit être validée par l'expérience et la vérité absolue échappera sans doute toujours à l'homme.

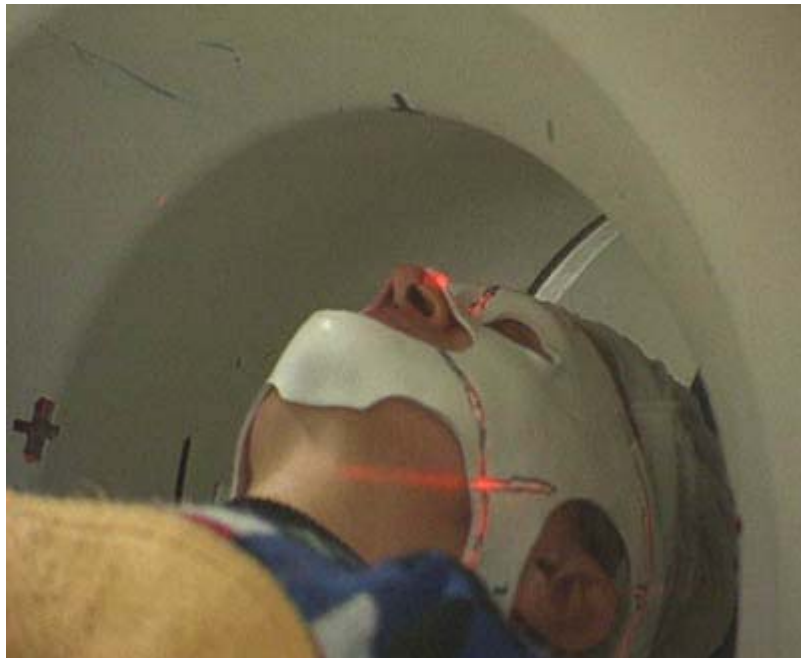
Le corps fragmenté

Auteurs - Réaliseurs : DALAISE Marcel et TERNAY Jean-François (Science Actualités, CSI, Paris)

Production : CSI-Science Actualités, CNRS AV

Date et durée : 1996, 17 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC
Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC



Les imageurs, nouveaux équipements de diagnostic médical qui dévoilent le corps en profondeur, sont présentés lors de leur utilisation en hôpital par des médecins et chercheurs de diverses spécialités.

L'hôpital d'Orsay, grâce à son cyclotron, peut produire des éléments radioactifs qui, fixés sur des molécules biologiques, sont captés par une caméra à émission de positons qui suit la circulation de ces marqueurs dans le corps. A l'Institut Curie, les éléments radioactifs injectés sont repérés par une caméra Gamma. La scintigraphie osseuse permet de détecter une anomalie osseuse, mais sans diagnostic spécifique.

Le scanner X, associant la radiographie X conventionnelle et le traitement numérique de l'image, produit une imagerie en coupes.

L'hôpital du Val de Grâce exploite l'imagerie RMN (résonance magnétique nucléaire), qui trouve sa place dans des opérations délicates, comme celles du cerveau.

Ainsi, chaque technique a ses propres applications et apporte une précision spécifique au diagnostic.

Le corps en transparence



Auteur - Réalisateur : MIROUZE Jean-Pierre

Production : Flight Movie/CNRS Images media
Production exécutive : Flight Movie

Date et durée : 2003, 26 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

Des chercheurs du CNRS et de l'INSERM présentent diverses techniques d'imagerie médicale.

Au Laboratoire Ondes et acoustique, Mathias Fink et son équipe mettent au point de nouvelles techniques d'échographie ultrasonore. L'imagerie d'élasticité du corps humain est une échographie ultra rapide (5000 images par seconde) qui permet de visualiser les variations de dureté d'un tissu. La première application possible est la détection de cancers du sein.

Une autre technique utilise un casque muni de 300 émetteurs ultrasonores permettant d'accéder de façon très précise à certaines zones du cerveau pour brûler des tumeurs.

Au Laboratoire pour la mécanique et les sciences de l'ingénieur, Angel Osorio Sainz travaille sur une technique qui permet de projeter une image en 3 D sur le corps d'un patient au cours d'une opération chirurgicale. L'image 3D provient d'une IRM ou d'un scanner du patient, ici un rein, et facilite le travail du chirurgien.

Serge Charpak, neurophysiologue, présente la microscopie biphotonique. Cette technique permet de visualiser de toutes petites zones du cerveau (échelle de quelques cellules) par excitation d'un corps fluorescent à l'aide d'un rayonnement infrarouge. Elle est appliquée ici à l'exploration des zones du cerveau sensibles aux odeurs chez le rat.

Dans le vent du soleil



Auteurs - Réalisateur : DARS Jean-François et
PAPILLAUD Anne (CNRS Images media FEMIS,
Ivry-sur-Seine)

Production : CNRS Images media FEMIS

Date et durée : 1997, 25 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

La température du soleil baisse graduellement depuis le cœur jusqu'à la photosphère qui est la surface visible à l'œil nu. Puis paradoxalement, elle remonte considérablement dans la couronne qui entoure le soleil. Cette anomalie est actuellement étudiée par les astrophysiciens à l'aide d'une vaste gamme d'instruments d'observation.

Le satellite SOHO gravite autour du soleil et étudie la couronne. Le télescope solaire Thémis installé aux Iles Canaries permet d'étudier l'activité magnétique de la surface du soleil. A Nançay, les radiohéliographes et les antennes décimétriques surveillent les ondes électromagnétiques émises par le soleil.

Par sa proximité le soleil permet d'étudier relativement facilement la physique des conditions extrêmes et de comprendre ainsi ce qui passe dans les autres étoiles.

De LURE à SOLEIL

Vingt cinq ans de rayonnement synchrotron en France

Auteur réalisateur : TERNAY Jean-François
(CNRS AV)

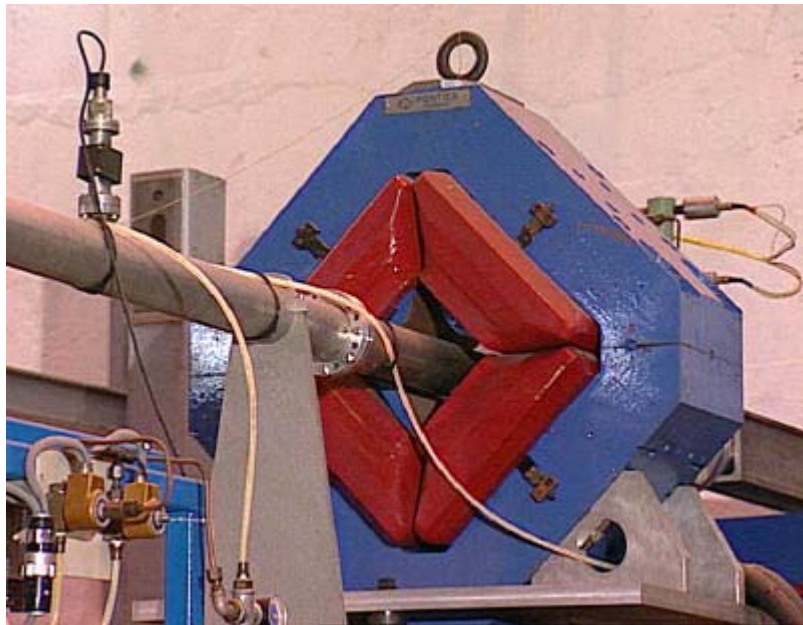
Production : CNRS AV

Date et durée : 1997, 28min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC



Pour obtenir une trajectoire circulaire dans un accélérateur de particules, on utilise des aimants qui font dévier le faisceau d'électrons. Le faisceau perd alors de l'énergie qui est émise à l'extérieur de l'accélérateur sous forme de lumière dans une gamme de longueur d'onde qui va de l'infrarouge aux rayons X : c'est le rayonnement synchrotron.

En 1962, Yvette Cauchois fut la première chercheuse à vouloir utiliser ce rayonnement sur un anneau de stockage pour des expériences de physique, mais ce n'est qu'en 1971 qu'une première ligne de lumière put être installée autour d'un accélérateur : l'anneau de collisions d'Orsay ou ACO.

A partir de là, les expériences et les lignes de lumière se multiplient autour de l'anneau ACO et un laboratoire spécifique est créé : le LURE (Laboratoire pour l'utilisation du rayonnement électromagnétique). Il utilisera aussi un autre équipement de physique des hautes énergies, l'anneau DCI, avant de construire une machine dédiée au rayonnement synchrotron : Super ACO. Le rayonnement synchrotron est utilisé aujourd'hui en physique atomique et moléculaire, en physique des surfaces et des solides, en biologie pour l'étude des protéines. Il sert également pour des microfabrications ou en lithographie pour la microélectronique.

La réussite de ces recherches est concrétisée par la construction de l'ESRF (une des meilleures sources de rayons X au monde) à Grenoble en 1990 et les chercheurs ont un grand projet pour l'an 2000 : SOLEIL (Source optimisée de lumière d'énergie intermédiaire de LURE) qui produira des rayonnements 10 000 fois supérieurs en qualité à Super ACO.

EROS, à cache-cache avec la matière

Réalisateurs : GUYON Serge et ROUSSE Georges (SCAVO)

Auteur scientifique : MONIEZ Marc (LAL, UMR CNRS, Orsay)

Conception : ROUSSE Georges

Production : Univ. Paris XI-SCAVO, IN2P3, CNRS, CEA

Date et durée : 2000, 20 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC



La plus grande partie de la masse de l'Univers est de nature inconnue et l'une des hypothèses possibles est l'existence d'étoiles qui ne brillent pas et que les télescopes ne peuvent donc pas détecter. Le but de l'expérience EROS (Expérience de recherche d'objets sombres) est de mettre en évidence, par un mode d'observation indirecte, l'existence de telles étoiles que l'on nomme naines brunes.

Lorsqu'un objet massif passe devant une étoile située à l'arrière-plan, la lumière de cette étoile est déviée sous l'effet de la gravitation et il se produit un effet dit de lentille gravitationnelle : l'image de l'étoile se dédouble et l'observateur reçoit temporairement plus de lumière. Cet effet est expliqué à l'aide d'images de synthèse.

Ce phénomène est très rare et pour avoir des chances de l'observer il faut surveiller régulièrement des millions d'étoiles. Des chercheurs de l'INSU, de l'IN2P3 et du CEA ont mis au point un système optique qui permet d'obtenir de très grandes images et jour après jour ils scrutent les variations de luminosité des 4 millions d'étoiles d'une galaxie proche de la nôtre : le Grand Nuage de Magellan.

Les observations ont lieu depuis l'Observatoire Européen Austral situé dans le désert d'Atacama au Chili. Les données sont stockées sur bandes magnétiques et transmises au Centre de calcul de l'IN2P3 à Lyon.

EROS a permis de découvrir quelques naines brunes mais pas assez pour expliquer la masse manquante de l'univers. La matière cachée de notre galaxie serait donc faite de particules, les neutrinos, ou d'autres particules à découvrir.

Et si Dieu jouait aux dés

La théorie du chaos



Auteur réalisateur : PICARD Henry

Production : La Cinquième, Films du Village,
CNRS Images media

Date et durée : 2000, 52 min

Diffusion : Prêt uniquement

En 1963, Edward Lorentz, météorologue à l'Institut de Technologie du Massachussets, se demande pourquoi il est si difficile de prédire le temps quelques jours à l'avance. Pour comprendre ce problème, il cherche à modéliser les mouvements de convection dans un fluide. Il constate qu'en modifiant très peu les conditions initiales on obtient au bout d'un certain temps des résultats très différents. Cette grande sensibilité aux conditions initiales est caractéristique des systèmes chaotiques.

La théorie prend son essor en 1971 avec les travaux de David Ruelle, physicien à l'Institut des Hautes Etudes Scientifiques, et elle trouve alors de nouveaux domaines d'application. Elle permet de calculer les trajectoires des astéroïdes, d'étudier les arythmies cardiaque (fibrillation) et de concevoir des machines chaotiques comme la Fontaine turbulente de la Cité des Sciences et de l'Industrie.

À l'Institut non linéaire de Nice, un dispositif permet de générer des motifs formés de bulles à la surface d'un liquide. Ces motifs présentent des analogies avec ceux qu'on trouve dans la nature, sur les plantes ou le pelage des animaux.

Le chaos est finalement une des manières d'expliquer le hasard. La physique est déterministe, mais l'évolution des phénomènes dépend de conditions initiales que l'on est incapable de déterminer avec suffisamment de précision et les célèbres attracteurs étranges de Lorentz sont la représentation graphiques de ce chaos déterministe.

L'île mystérieuse

dans la série Côté science

Conseiller scientifique : VALET Jean-Pierre (Inst.



Physique du globe, Paris)

Réalisateurs : TERNAY Jean-François (CNRS AV)

Production : Institut Physique du globe, CNRS AV,
CSI

Production déléguée : CNRS AVI

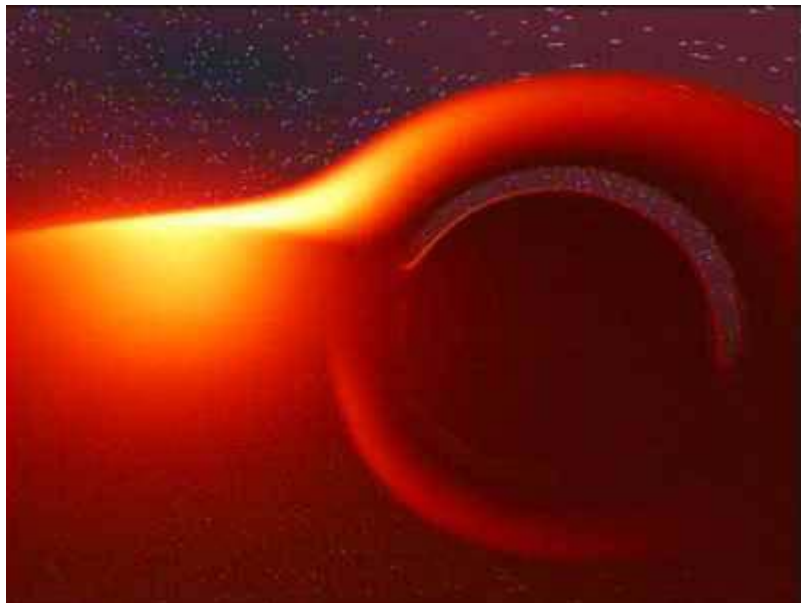
Date et durée : 1998, 16 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif usage privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC
Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

Le centre de la terre est constitué essentiellement de fer à l'état liquide. La rotation de notre planète crée des mouvements dans cette masse liquide conductrice de l'électricité et génère ainsi le champ magnétique terrestre. Les scientifiques ont constaté que ce champ magnétique varie et s'est même très souvent inversé au cours du temps. Les coulées de laves anciennes contiennent des particules de magnétite qui se sont orientées dans la direction du champ magnétique lors de l'éruption volcanique et elles constituent une source très précieuse pour reconstituer l'histoire du magnétisme terrestre. C'est pourquoi aujourd'hui deux géophysiciens, Jean-Pierre Valet et Vincente Soler prélèvent des carottes de basalte dans les gigantesques empilements des couches de laves de l'île de la Palma, aux Canaries.

Et tandis que Jean-Pierre Valet traque les inversions magnétiques, Jean Besse utilise le paléomagnétisme pour reconstituer la dérive des continents.

Infiniment courbe



Auteurs : LACHIEZE-REY Marc (Plasmas, gravitation, cosmologie, UPR CNRS, Gif-sur-Yvette), LUMINET Jean-Pierre (Observatoire de Paris, UMS CNRS, Meudon) et DELESALLE Laure

Réalisateur : DELESALLE Laure

Production : La Sept-Arte, CNRS AV, Club d'investissement média, CE, TEVA, ZA Production, Pandore

Production déléguée : Pandore

Date et durée : 1994, 50 min

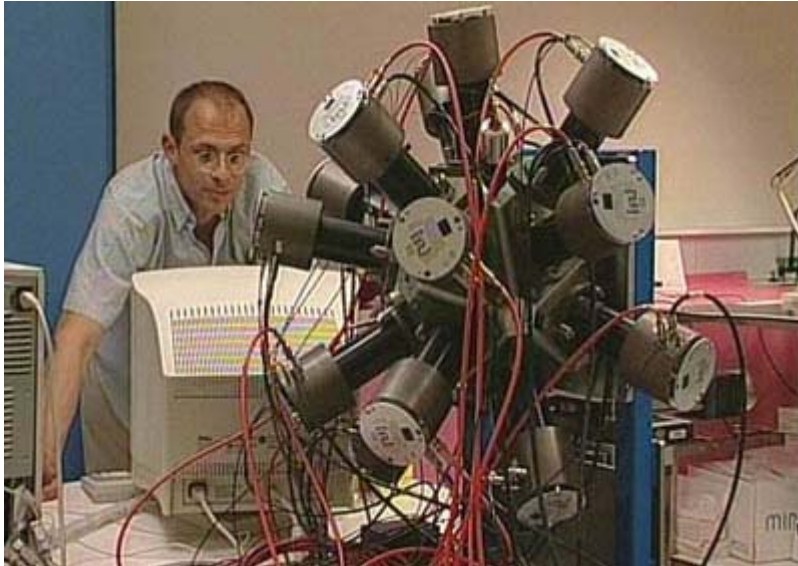
Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC
Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

Initiation aux principaux concepts conduisant à la courbure de l'espace-temps selon la théorie de la relativité générale d'Einstein, grâce à une imagerie diversifiée.

L'Univers est de l'espace traversé par la lumière, tissé par le temps et gravé par la matière. Pour aider à le comprendre, de courts sujets mettent en scène : la dimension d'un espace ; la mesure de l'espace avec la lumière pour étalon ; la relation indissoluble temps - espace à travers le mouvement et la vitesse ; la quatrième dimension ;

la perception d'un événement, rendez-vous dans l'espace-temps ; l'élasticité du temps ; la gravitation, de Newton à Einstein ; la courbure spatio-temporelle ; la trajectoire courbe des corps massifs mais aussi de la lumière ; la liberté sous conditions dans un espace-temps modelé par la gravitation, et la déformation de l'espace par les astres en déplacement ; les formes secrètes de l'univers (courbure, ondes gravitationnelles, trous noirs). De nombreuses images de synthèse (graphiques ou réalistes) représentent les espaces - dont l'espace-temps -, ainsi que les trajectoires, les phénomènes et leurs perceptions..., tandis que les images réelles illustrent le plus souvent le mouvement.

Les instruments de la physique au service de la biologie et de la médecine



Journaliste scientifique : BLOND Olivier

Production : CNRS Images media

Date et durée : 2001, 25 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

Sept chercheurs présentent des applications récentes en médecine et biologie de techniques mises au point au départ dans le domaine de la physique.

Sigrid Avrillier (Laboratoire de physique des lasers, Villetaneuse) décrit un capteur laser qui permet de mesurer les propriétés d'oxygénation des tissus. Le principe de l'appareil repose sur l'analyse de la réflexion d'un rayon laser par un tissu biologique : lorsque le laser entre en contact avec la peau, on observe une tache de couleur due à la réémission de lumière par le tissu.

Philippe Lanièce (Institut de physique nucléaire, Orsay) présente le système de tomographie gamma haute résolution TOHR. TOHR est utilisé pour obtenir une image du cerveau d'un petit animal (ici un rat). Le marqueur radioactif utilisé est le technétium.

Pascal Laugier (Laboratoire d'imagerie paramétrique, Faculté de médecine de Paris) étudie l'utilisation des ultrasons en imagerie médicale. Un test basé sur l'analyse d'une image du calcaneum, un os du talon, a été mis au point pour mesurer l'évolution de l'ostéoporose.

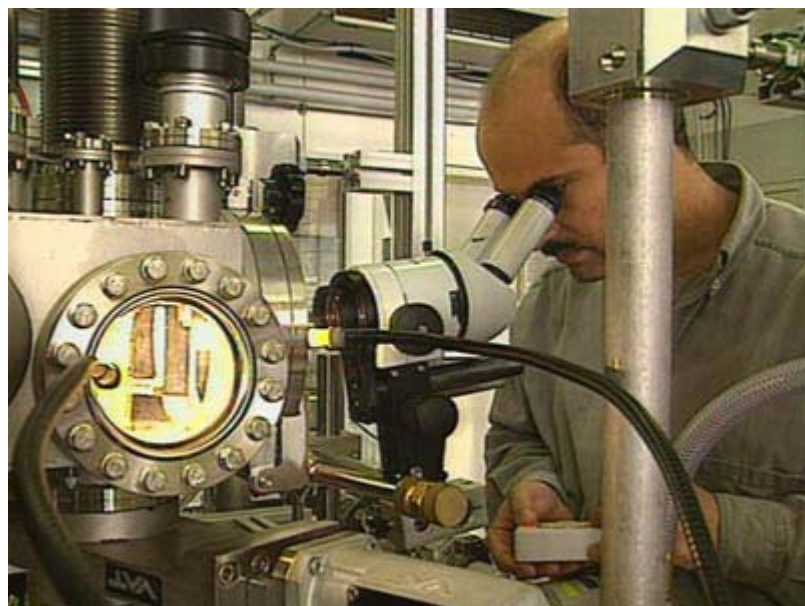
Bernard Renault (Laboratoire Neurosciences cognitives et imagerie cérébrale, hôpital de la Pitié Salpêtrière de Paris) utilise la magnéto-encéphalographie et l'électro-encéphalographie pour localiser les zones d'activité du cerveau et les relier aux gestes du patient. Les zones activées sont visualisées par des gradients de couleur sur les images de la tête. L'intérêt de la magnéto-encéphalographie est sa résolution temporelle exceptionnelle (de l'ordre du millième de seconde).

Mathias Fink (Laboratoire Ondes et acoustique, Ecole supérieure de physique et de chimie industrielle de Paris) est un spécialiste de la propagation des ultrasons. Il présente d'abord un détecteur d'ultrasons à très haute fréquence qui permet de visualiser les ondes de cisaillement dans les tissus et de différencier ceux-ci en fonction de leur dureté (détection de nodules plus durs que les tissus mous qui les entourent). Est ensuite décrite une technique de correction du front d'onde qui permet d'éliminer les effets de distorsion engendrés par les os du crâne dans l'échographie cérébrale.

Jacques Bittoun (Unité de recherche en résonance magnétique médicale, hôpital du Kremlin Bicêtre) utilise l'IRM pour étudier les fonctions cardiaques et pulmonaires. L'air qui remplit les poumons étant insensible à la RMN, il faut utiliser de l'hélium hyperpolarisé, inoffensif pour l'être humain. L'IRM cardiaque permet de visualiser la vitesse et l'accélération du sang dans l'aorte.

Didier Chatenay (Laboratoire de dynamique des fluides complexes, Strasbourg) s'intéresse à la structure de l'ARN. Une "pince optique" (laser) permet de manipuler une molécule d'ARN pour mesurer à l'aide de la microscopie par ondes évanescentes le repliement lors de la transcription. Le repliement est également étudié par simulation numérique.

Jongleurs d'atomes



Auteurs : SARI Akéla et ISSAAD Ramdane

Réalisateur : ISSAAD Ramdane

Conseiller scientifique : LAUNOIS Huguette
(Centre de spectrométrie nucléaire et de spectrométrie de masse, UMR CNRS, Orsay)

Production : La Sept-Arte, Point du Jour, CNRS
Images media-FEMIS-CICT

Date et durée : 1998, 59 min

Diffusion : Prêt uniquement

Ce documentaire mêle enquête, interviews et documents d'archives avec comme objectif de mettre en perspectives l'essor mondial des nanotechnologies.

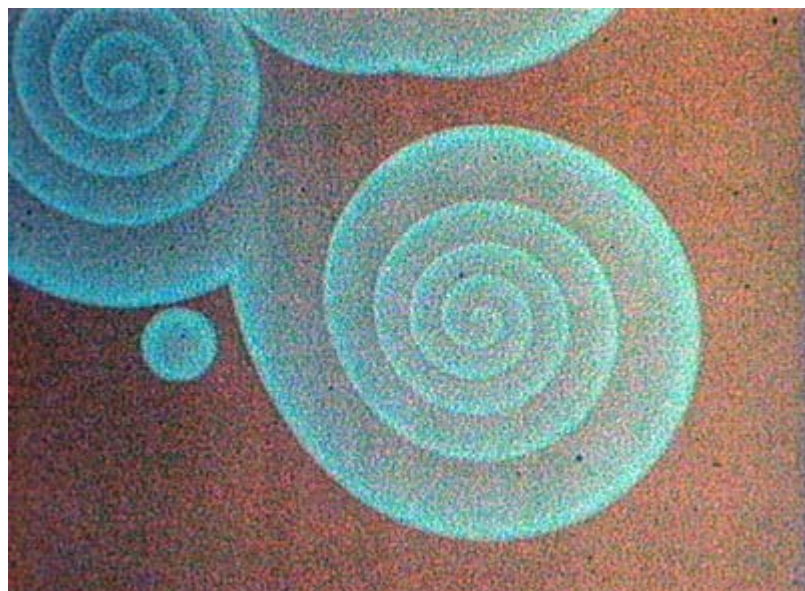
L'histoire de la miniaturisation démarre en 1948 avec l'invention du transistor. Depuis, la puissance de calcul des circuits électroniques n'a cessé d'augmenter en suivant la célèbre loi de Gordon Moore. Un extrait de film montre le pionnier le plus fameux des nanotechnologies, Richard Feynman donnant une de ses célèbres conférences au California Institute of Technology en 1984.

Heinrich Rohrer et Gerd Binnig reçoivent le prix Nobel de physique en 1986 pour la découverte du microscope à effet tunnel. Ils décrivent les circonstances de cette découverte et des images de synthèse montrent le principe de fonctionnement de ce microscope. Plus tard Binnig sera aussi à la base de la mise au point du microscope à force atomique. Ces microscopes permettent non seulement de voir les atomes mais aussi de les déplacer un à un et donc de construire des mécanismes à l'échelle moléculaire.

En 1985, Richard Smalley (prix Nobel de chimie en 1996) réalise la synthèse du carbone 60. Cette célèbre molécule en forme de ballon de foot-ball sera suivie par les nanotubes de carbone, aux propriétés remarquables.

En parallèle à ces découvertes fondamentales, de nombreux laboratoires, en Suisse, en France, au Japon, aux Etats-Unis..., travaillent sur les premières applications des nanotechnologies, comme par exemple le guidage de la croissance de cellules de tendons par des micro-rainures.

Loin de l'équilibre



Auteurs scientifiques : PACAULT Adolphe,
VIDAL Christian, de KEPPER Patrick et MERLE
DORTHE Anne-Marie (Centre rech. Paul Pascal,
UPR CNRS, Pessac)

Réalisateur : BEDOS Alain et MONCEL Christian
(CNRS AV (SERDDAV), Ivry-sur-Seine)

Production : CNRS AV (SERDDAV)

Date et durée : 1978, 30min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC
Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

Le monde du vivant paraît justiciable des mêmes lois thermodynamiques que le monde inanimé, l'organisation du temps et de l'espace n'étant pas le privilège de la matière vivante. Un mélange de produits chimiques judicieusement choisis peut créer spontanément des structures spatiales. De même des réactions chimiques peuvent évoluer périodiquement dans le temps.

Après une présentation des notions de base de la thermodynamique, des expériences montrent d'abord des exemples de phénomènes pour lesquels flux et force généralisée sont proportionnels (thermodynamique linéaire) : diffusion de la matière, conduction de la chaleur, thermodiffusion, colonne de Clusius et Dickel. Mais ce sont les phénomènes non linéaires irréversibles, plus complexes, qui peuvent donner lieu à des comportements présentant des analogies avec la matière vivante. C'est le cas de la réaction de BR qui peut présenter des variations périodiques du potentiel d'oxydoréduction. Cette évolution périodique chimique permet de matérialiser le temps thermodynamique (horloge chimique). L'oscillation chimique est comparable à certaines oscillations écologiques (populations de bactéries : cas de l'ensemble proie-prédateur *Escherichia coli* et *Bdello bacteriovorus*). La réaction de BR connaît également deux états stables (l'un oscillant, l'autre non oscillant) et on passe de l'un à l'autre sous l'effet d'une perturbation. Des réactions chimiques voisines créent une répartition non uniforme des composants dans l'espace (cas des ondes spirales).

Louis Leprince-Ringuet

Un physicien dans le siècle



Auteur : DRUON Jean

Réalisateur : SERRANO Eusebio

Production : Culture Production, CNRS AV,
Sylicone

Date et durée : 1996, 1 h

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
(institutionnel)

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

Louis Leprince-Ringuet raconte, à travers son expérience, l'histoire de la physique atomique depuis le début du 20^e siècle, un siècle qu'il aura vécu dans son intégralité puisque lui-même est né en 1901.

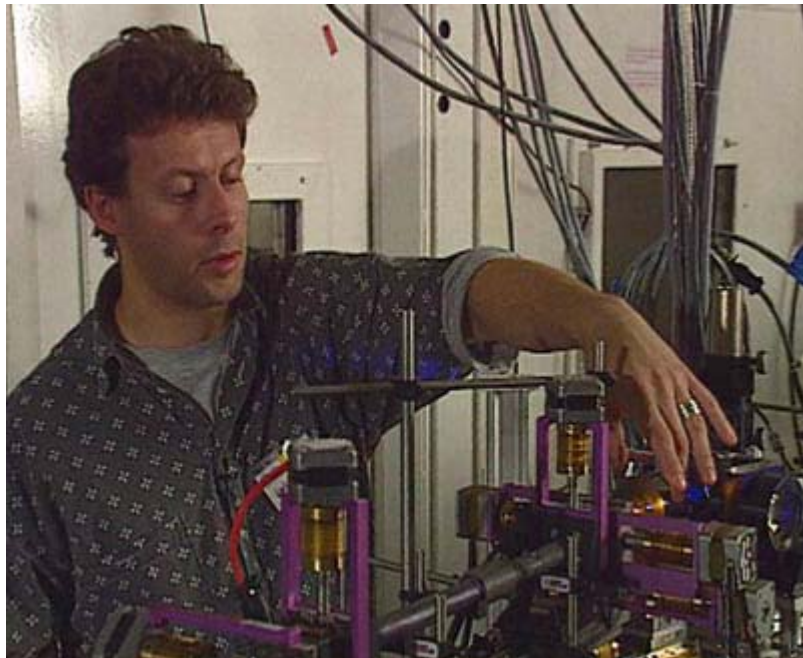
Cette histoire de la physique moderne est centrée autour de l'étude de la constitution intime de la matière : le noyau et les particules élémentaires. Elle débute avec la découverte des rayons X par W.C. Röntgen (1895) et la découverte de la radioactivité naturelle par Henri Becquerel (1896).

L. Leprince-Ringuet parle de ses études à l'Ecole Polytechnique et des débuts de sa carrière comme spécialiste en télécommunications. En 1929, il devient assistant dans le laboratoire de Maurice de Broglie et travaille à la conception de dispositifs pour la détection de particules. Il étudie ensuite les rayons cosmiques avec Pierre Auger.

Après la guerre, il construit un laboratoire à 3650 m d'altitude sur les pentes de l'Aiguille du Midi pour continuer ses études sur les rayons cosmiques. Il se lie d'amitié avec Robert Oppenheimer, très éprouvé à l'époque par son procès pour comportement anti-américain. Après 1955, le laboratoire de L. Leprince-Ringuet à l'Ecole Polytechnique sera associé aux recherches du CERN (Centre européen pour la recherche nucléaire).

Matière sous haute pression

Dans la série Le labo



Auteurs - réalisateurs :BOURGEAS Henri-Jacques

Production : : CCST de Grenoble, CNRS AV,
European synchrotron radiation facility, Idée
originale, INP de Grenoble, Schlumberger, Dir.
Communication Europe, Sté géologique de France

Production déléguée : Idée originale

Date et durée : 1995, 8 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif privé : 12,62€ HT/15,10€ TTC
Tarif institutionnel : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Guillaume Fiquet, chercheur au Laboratoire des sciences de la Terre de l'Ecole Normale Supérieure de Lyon, étudie la structure des matériaux et les changements de phase qui ont lieu dans le manteau inférieur de la terre. Il reconstitue en laboratoire les conditions de pression et de température élevées qui règnent à 2000 km sous terre. Le dispositif expérimental est installé à l'European Synchrotron Radiation Facility de Grenoble. L'anneau du synchrotron génère des rayons X qui sont utilisés pour l'analyse par diffraction des structures atomiques des matériaux (oxydes complexes de fer et de magnésium, abondants dans le manteau).

Michel Lazdunski



Auteurs - Réalisateurs : DARS Jean-François et
PAPILLAULT Anne (CNRS Images media, Ivry-
sur-Seine)

Production : CNRS Images media

Date et durée : 2000, 15 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif privé : 12,62€ HT/15,10€ TTC
Tarif institutionnel : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Michel Lazdunski, directeur de l'Institut de pharmacologie moléculaire et cellulaire du CNRS à Sophia-Antipolis, lauréat de la médaille d'or du CNRS pour l'année 2000, détaille l'état actuel de ses recherches sur les canaux ioniques.

Les canaux ioniques sont des micro-générateurs de signaux électriques présents dans toutes les cellules et plus particulièrement dans les cellules neuronales, cardiaques ou musculaires. Ils transportent des ions potassium, sodium, calcium ou chlorure et sont la base du langage électrique des cellules.

L'étude de l'action de toxines spécifiques extraites de venins animaux (araignées, anémones de mer...) permet d'identifier des canaux ioniques dont les dysfonctionnements mènent à des pathologies telles que les arythmies cardiaques, l'épilepsie, l'hypertension, le diabète. Les canaux ainsi identifiés peuvent servir de cibles pour créer de nouveaux médicaments pour lutter contre ces pathologies.

Microanalyse par la radioactivité artificielle



Collaborateurs scientifiques : CHEMLA Marius (Univ. Paris VI) et ALBERT Philippe (CNRS)

Réalisateurs : CAVILLON Daniel et Michèle (CNRS AV)

Production : CNRS AV, CEA

Date et durée : 1984, 26 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

En 1953, vingt ans après la découverte de la radioactivité artificielle par Irène et Frédéric Joliot-Curie, M. Pierre Sue, sous-directeur au Collège de France, fait réaliser par Kodak un film mettant en évidence l'avancement des recherches durant cette période. Ce film avait pour titre : "Cyclotron et pile atomique dans la science moderne : le dosage des traces par les radioéléments artificiels". Trente ans plus tard, ce document ayant fait l'objet d'un nouveau montage est présenté puis commenté par les "acteurs" de l'époque : Philippe Albert (directeur de recherche au CNRS), Marius Chemla (professeur à l'Université Pierre et Marie Curie), Guy Dupré (ingénieur au CNRS), Jean-Marc Landucci (ingénieur de la société Kodak), Hélène Langevin (directeur de recherche au CNRS) et Andrée Nouaille (chimiste au CNRS).

Deux applications du dosage d'éléments à l'état de traces par radioactivation sont présentées. La première concerne le dosage du carbone dans les métaux de haute pureté (fer et aciers). Pierre Sue présente une méthode de dosage utilisant l'irradiation du carbone par le deutérium. L'irradiation est réalisée au Collège de France à l'aide du cyclotron construit par Frédéric Joliot. L'azote radioactif produit est alors dosé par deux méthodes : mesure de la radioactivité globale par Irène Joliot-Curie puis méthode plus complexe et plus précise due à MM Albert, Chaudron et Sue.

La deuxième application concerne la détection des impuretés métalliques dans les supports photographiques. L'irradiation est cette fois-ci obtenue à l'aide de la première pile atomique française Zoé.

Le document se termine par la présentation du Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay et de sa nouvelle pile atomique EL2 due à Lew Kowarski.

Mission Expresso

Physique et chimie de l'atmosphère en Afrique équatoriale
Dans la série Côté science

Réalisateur : TERNAY Jean-François (CNRS AV)

Production : CNRS AV, CSI-Science Actualités, CNRS-INSU

Date et durée : 1997, 18 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

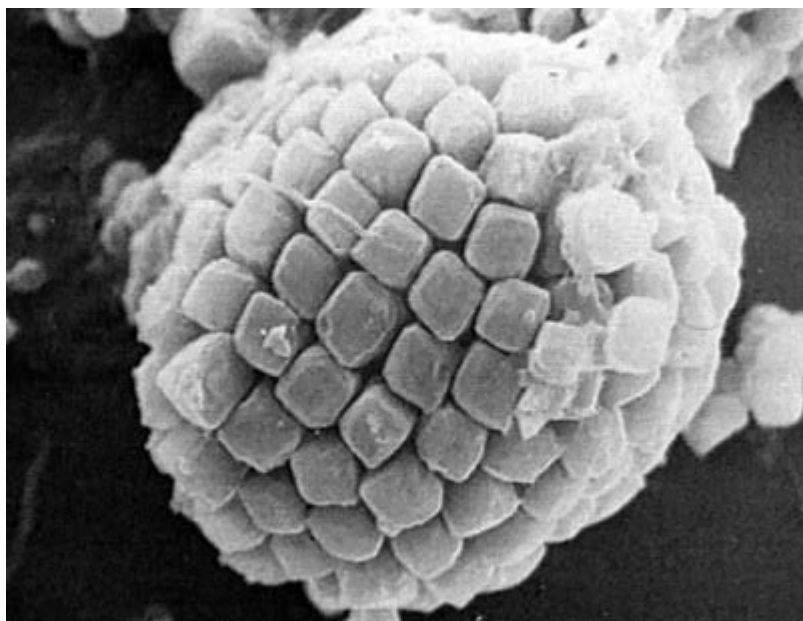


Expresso (Experiment for regional sources and sinks of oxidants) est le nom d'une mission internationale qui avait pour objectifs d'étudier les émissions des écosystèmes tropicaux et leur transformation dans la basse atmosphère conduisant à la production d'ozone.

Les expériences ont lieu au Congo et en République Centrafricaine dans les zones de forêts et à l'interface forêt-savane. Les chercheurs, français, américains et africains, effectuent des analyses des composants de l'atmosphère depuis le sol jusqu'à mille mètres d'altitude environ. Ils utilisent un avion, des ballons captifs et une tour de 55 m de hauteur. Les émissions sont constituées par des gaz émis par le sol (comme le méthane) et les plantes (certains hydrocarbures dont l'isoprène) et par des particules de suies dues aux feux de savanes ou aux feux domestiques. La production d'ozone due aux réactions physico-chimiques entre ces éléments a sans doute une influence non négligeable sur l'évolution du climat.

Nanomonde

La limite sondable de l'invisible



Auteur réalisateur : GAILLARD Gilles)

Production : CNRS AV, Télésonne

Date et durée : 1995, 7 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
(institutionnel)

Tarif institutionnel : 18,98 € HT/22,70 € TTC

Principe de fonctionnement du microscope de proximité (encore appelé microscope à force atomique) qui permet de visualiser les atomes ou les molécules. Son pouvoir de résolution atteint le nanomètre (10^{-9} mètre).

Le microscope comporte une très fine pointe qui se rapproche très près de la surface de l'échantillon que l'on étudie. Des forces d'origine atomique s'exercent alors sur la pointe dont les déplacements peuvent être mesurés, ces déplacements correspondant à la topographie de la surface explorée.

Quelques utilisations du microscope sont présentées : contrôle de qualité (disques compacts, disques durs, bandes

Les neutrinos de Chooz



Auteur réalisateur : DRUON Jean

Production : CNRS AV

Date et durée : 1995, 9 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 12,62€ HT/15,10€ TTC

Tarif institutionnel : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Yves Declais, physicien à l'IN2P3, décrit une expérience dont le but est de déterminer si le neutrino a une masse. Un détecteur de neutrinos est en cours de construction dans l'ancienne centrale nucléaire de Chooz (Ardennes), définitivement arrêtée. Les neutrinos seront émis par les réacteurs d'une nouvelle centrale située à proximité, qui fonctionnera à partir de 1996.

Le film montre essentiellement le montage du détecteur qui est une sphère acrylique de 1,8 m de diamètre. Il possède des scintillateurs qui émettent des flashes de lumière lorsqu'ils sont frappés par les neutrinos. Ces flashes sont transformés en impulsions électriques par 192 photomultiplicateurs situés à la surface de la sphère.

Tout au long du film, apparaît au quotidien le travail d'un groupe de chercheurs venus de différents laboratoires étrangers, le projet de Chooz bénéficiant de coopérations internationales.

La nouvelle étoile du berger



Auteurs réalisateurs : TISSEYRE François et
WEINGARTEN Claire

Auteur scientifique : BOURGUIGNON Jean-Pierre
(IHES, Ecole Polytechnique)

Production : Ecole Polytechnique, CNRS AV,
Imagiciel

Production exécutive : Atelier EcoutezVoir

Date et durée : 1995, 28 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif usage privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

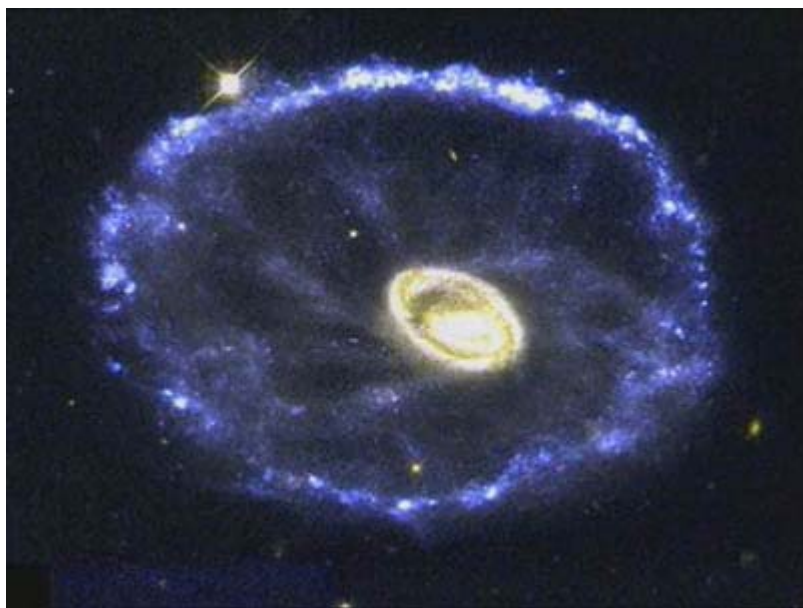
Pour satisfaire la curiosité d'un ami poète qui aime s'attarder à la contemplation des étoiles, un mathématicien essaie de reconstruire, à travers l'histoire de l'astronomie et des mathématiques, les modélisations successives du système

des planètes et du mouvement des corps célestes. Il interroge tour à tour un astronome, un autre mathématicien, puis deux ingénieurs. Au fil de son enquête, on découvre comment l'homme est parvenu à décrire, puis calculer les mouvements des astres, jusqu'à lancer des objets dans l'espace avec des trajectoires prédéterminées.

Depuis l'Antiquité, l'homme a distingué les étoiles des planètes. Après une évocation rapide des grands précurseurs (Ptolémée, Copernic, Tycho Brahé, Kepler, Galilée), les dialogues entre les chercheurs décrivent de façon plus détaillée les progrès de la mécanique céleste. Newton découvre la loi fondamentale de la dynamique et le principe de la gravitation universelle. Le problème des N corps (perturbation de l'orbite d'une planète par toutes les autres) sera résolu par Lagrange grâce à une approche complètement nouvelle qui lui permet de simplifier les équations. Un autre mathématicien, Poincaré, franchira un pas décisif en faisant apparaître la nécessité d'une approche qualitative. Grâce à eux, aujourd'hui, des ingénieurs comme ceux du CNES peuvent calculer et contrôler les trajectoires des satellites artificiels.

OASIS

L'oeil aux mille regards



Auteur - Réalisateur : TISSEYRE François

Auteur scientifique : BACON Roland (CRAL, UMR CNRS et Univ. Lyon I, Saint-Genis-Laval)

Production : CNRS AV

Date et durée : 1999, 42 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

L'analyse spectrale de la lumière émise par un astre donne des raies qui sont caractéristiques de la composition chimique et des mouvements de cet astre. Les spectrographes classiques donnent un spectre sur une partie seulement de l'objet observé. Un nouveau concept instrumental a été inventé par des chercheurs des Observatoires de Lyon et Marseille. Baptisé spectrographie intégrale de champ, il permet d'obtenir simultanément les spectres de tous les points d'une image grâce à une trame de microlentilles, l'image correspondant par exemple à une galaxie entière.

Après une présentation du principe de base de la spectrographie astronomique, l'équipe des 4 inventeurs nous raconte l'origine et l'histoire de cette idée. Une animation en images de synthèse permet ensuite d'expliquer le principe optique de ce type d'instrument.

Le spectateur est invité à suivre les différentes phases du projet OASIS (Optical Adaptive System for Imaging Spectroscopy) : construction au Centre de Recherche Astronomique de Lyon, première lumière à l'Observatoire de Haute Provence, puis installation sur le télescope Canada-France-Hawaï sur le site du Mauna Kea. Enfin les premiers observateurs prennent possession de l'instrument. Ces premières observations permettent de détecter les mouvements de nuages de gaz au voisinage des trous noirs supermassifs dans les galaxies dites à noyau actifs.

Partie d'atomes

Réalisateur : SERELLE Jean-Marc

Production : CSI-Science Actualités



Date et durée : 1995, 14 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 12,62€ HT/15,10€ TTC

Tarif institutionnel : 18,98€ HT/22,70€ TTC

A Hambourg, à chaque extrémité de l'accélérateur de particules HERA qui est enterré sous le stade de football de la ville, deux équipes de 400 chercheurs chacune s'affrontent sans répit autour des détecteurs H1 et ZEUS. L'objet de cette rivalité : percer les secrets des constituants élémentaires de l'atome et en particulier étudier la structure du proton.

L'accélérateur permet d'obtenir des collisions entre protons et électrons. Les deux détecteurs permettent de visualiser ces collisions. Ils sont de conceptions différentes (calorimètre à argon liquide et calorimètre à uranium avec scintillateurs) et les résultats obtenus par chacun d'eux se complètent.

La physique du sac de billes



Auteur réalisateur : MARTINET Alexis (ICS, Meudon)

Conseiller scientifique : GUYON Etienne (ENS, Paris)

Production : ICS, CNRS AV

Date et durée : 1997, 28min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 16,47€ HT/19,70€ TTC

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

Le but du film est de présenter les propriétés physiques spécifiques des matériaux granulaires (poudres et grains) dont le comportement est intermédiaire entre celui d'un liquide, d'un solide ou d'un gaz. De plus ces matériaux présentent des propriétés qui leur sont propres comme leur réaction à des vibrations ou à des déformations. Il s'agit d'un domaine d'étude très actif où se posent des problèmes d'ordre fondamental avec des implications dans de nombreuses applications industrielles.

Des élèves d'un collège rencontrent Pierre-Gilles De Gennes, prix Nobel de physique en 1991, qui leur explique les mécanismes qui interviennent dans le comportement des matériaux pulvérulents. Des expériences de laboratoire complètent cette approche (notion de pente d'équilibre, écoulement du sable, dilatance, réaction à des vibrations, compactage, ségrégation des grains selon la taille, formation de voûtes par les grains). Le film montre également

La physique du coin de table



Auteur - Réalisateur : SEVASTOS Gilles

Production : CNRS Images media

Date et durée : 2003, 52 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

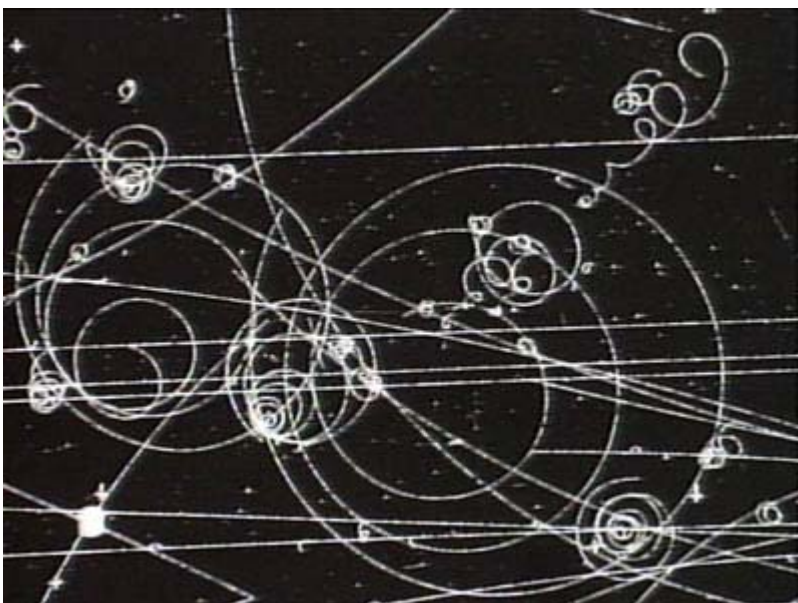
Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

Filmé dans un petit village des Alpes du Sud où il passe ses vacances en famille, Pierre-Gilles de Gennes se livre en tant qu'homme mais aussi en tant que chercheur à travers de multiples entretiens entrecoupés de scènes de sa vie quotidienne et de quelques manipulations simples qui lui permettent d'expliquer les grands principes de physique sur lesquels il a travaillé.

Né en 1932, P. G. de Gennes effectue ses études à l'Ecole Normale Supérieure de Paris. Il travaille au Commissariat à l'Energie Atomique à Saclay où il obtient sa thèse dans le domaine du magnétisme (1955 - 1958). Il effectue ensuite des recherches sur les supraconducteurs et les cristaux liquides. Mais c'est le domaine de la science des polymères qui le rendra célèbre. Il va étudier des phénomènes particulièrement complexes comme le mécanisme de désenchevêtrement des longues chaînes de molécules. Il reçoit le prix Nobel de physique en 1991.

P. G. de Gennes aborde également des problèmes de société plus généraux, tels que la crise des vocations scientifiques chez les jeunes, les origines de la vie et les relations science-religion

La physique des particules élémentaires



Auteurs : DUCATEZ Nicole, RUMEBE Gérard (Palais de la Découverte) ; BATON Jean-Pierre et COHEN-TANNOUDJI Gilles (Inst. Recherche fondamentale, CEA)

Réalisateur : JEZEQUEL Sidney

Production : Palais de la Découverte

Production exécutive : UCP SODEL

Date et durée : 1989, 51 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif usage privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

Ce film comporte quatre parties :

-La matière à 10-18 mètre. Film d'animation exposant l'état des connaissances sur la physique des particules, domaine de l'infiniment petit (du proton jusqu'au niveau des quarks). L'expérimentation, les quatre interactions fondamentales, les processus virtuels, le mécanisme des interactions et leur unification sont successivement abordés et illustrés.

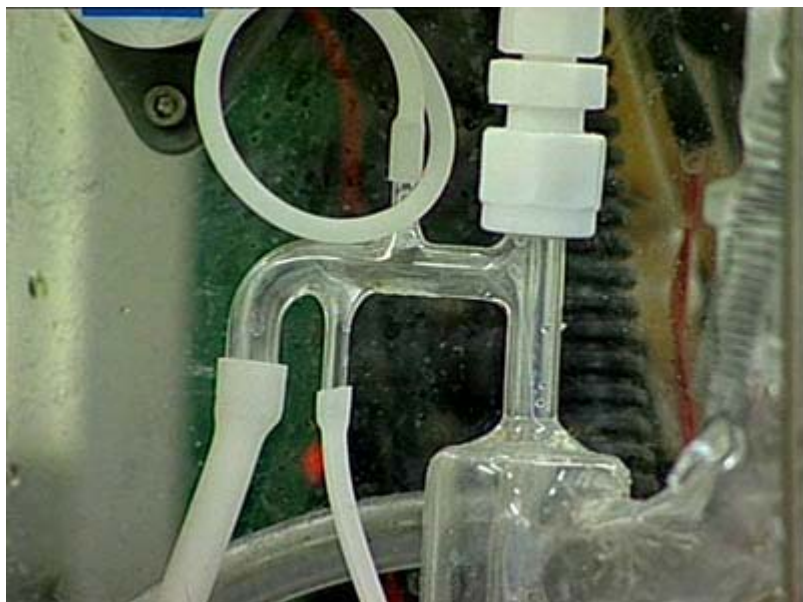
-La découverte du W et du Z . Le film explique l'une des plus extraordinaires expériences de la physique contemporaine. Il retrace les principales étapes de la préparation de l'expérience au CERN et présente les preuves de la découverte : les signatures caractéristiques des particules W et Z laissées dans les détecteurs UA1 et UA2.

-Clefs pour les particules. Description du rôle et du fonctionnement des trois outils utilisés par les physiciens des particules dans leur quête de l'élémentarité : les accélérateurs, les systèmes de détection et les ordinateurs. Evocation des récentes expériences sans accélérateurs pour tenter de percer les secrets de l'infiniment petit.

-Une heure pour faire le monde. A peine accéléré, le film de la naissance de notre monde : la théorie du "Big Bang", de la fulgurante expansion de l'univers naissant jusqu'à la formation des noyaux d'hélium.

Il existe une notice détaillée de chacun de ces modules, qui peuvent être achetés séparément.

Pomme, la mission



Auteurs : DELHAYE Claude et BOCLET Didier
(CNRS Images media, Ivry-sur-Seine)

Réalisateur : DELHAYE Claude (CNRS Images
media, Ivry-sur-Seine)

Production : CNRS Images media

Date et durée : 2002, 54 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif usage privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

Tarif usage institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

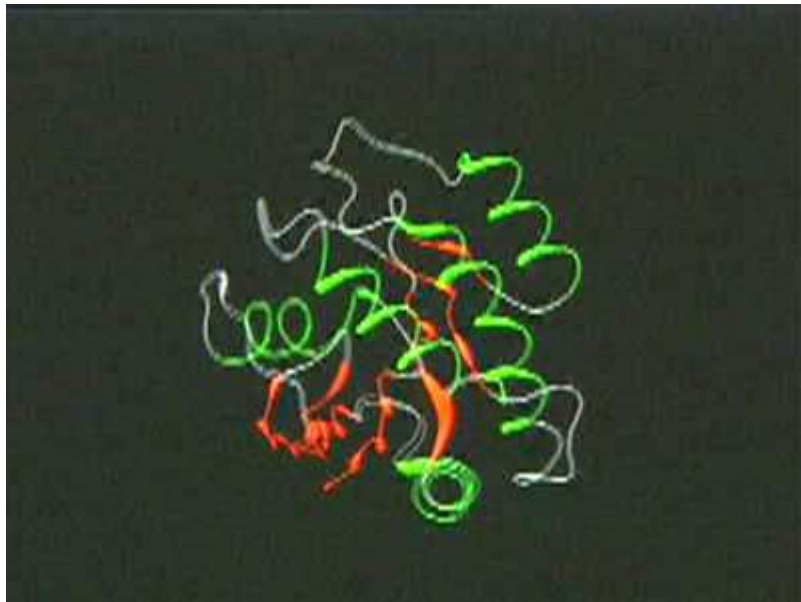
Le programme POMME (Programme océan multidisciplinaire méso échelle) a pour principal objectif de mieux comprendre le rôle de l'océan sur le climat en tant que réservoir de carbone, de chaleur et de transformation de la matière vivante. Du 16 avril au 7 mai 2001, le navire océanographique Atalante a effectué une des quatre campagnes de mesures de ce programme de recherche dans l'Atlantique Nord-Est à mi-chemin entre le Portugal et les Açores.

Les eaux océaniques de surface hivernales s'enfouissent à des profondeurs intermédiaires au début du printemps (processus de subduction). C'est à peu près durant la même période que s'accroît de façon spectaculaire la biomasse marine sous forme de phytoplancton. Le gaz carbonique de l'atmosphère est alors fixé par ces petites algues (photosynthèse) dans la couche éclairée de l'océan. Les nombreux appareils de mesures et de prélèvements d'échantillons embarqués à bord de l'Atalante vont permettre d'étudier les propriétés de la colonne d'eau jusqu'à des profondeurs de moins 2000 m., les données obtenues serviront à quantifier les échanges de flux de matière organique et minérale, de chaleur, d'eau et de gaz.

Le travail des chercheurs alterne entre la préparation et la mise à l'eau des appareillages et les premières analyses des échantillons dans les laboratoires de l'Atalante. Isolés en haute mer pendant trois semaines, scientifiques et équipage doivent apprendre à cohabiter.

Protéines Assistées par Ordinateur

Auteurs : VILLARD Marie Françoise et



LAURENT Georges

Direction scientifique : GEOURJON Christophe et
GIRY Claire (IBCP, UPR CNRS, Lyon)

Réalisateur : LAURENT Georges

Production : CNRS AV

Date et durée : 1995, 10 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 12,62€ HT/15,10€ TTC

Tarif institutionnel : 18,98€ HT/22,70€ TTC

La conception de protéines assistée par ordinateur, à l'interface de la biochimie et de l'informatique, allie une approche théorique à une approche expérimentale. La connaissance de la structure des molécules protéiques, en permettant de mieux comprendre leur mode d'action, donne l'espoir de traiter un jour des malades au cœur même de leurs cellules, de leurs gènes, de leurs protéines.

Les fonctions et la constitution des protéines font l'objet d'une brève introduction en images de synthèse.

L'Institut de Biologie et Chimie des Protéines, laboratoire du CNRS associé à l'Université de Lyon et pratiquant une recherche pluridisciplinaire, a notamment développé le logiciel ANTHEROT (ANalyse THEorique des PROTéines) qui permet de manipuler et d'analyser des modèles tridimensionnels de la structure des protéines.

Par spectroscopie RMN, il est possible de déterminer la distance séparant les atomes à l'intérieur de la molécule (comme celle qui a été identifiée grâce à des travaux réalisés à l'IBCP sur des bactéries) et, par la suite, en utilisant des outils informatiques du type d'ANTHEROT, de reconstruire la structure spatiale de la protéine.

La molécule étudiée peut aussi être comparée à d'autres protéines répertoriées dans des banques de données internationales, accessibles par le réseau Internet.

Le va-et-vient est ainsi constant entre expérimentation et théorie, entre éprouvette et chimie virtuelle sur ordinateur.

PSR 1913 + 16

Dernières nouvelles des étoiles



Réalisateur : SERRANO Eusebio

Production : Culture Production

Date et durée : 1995, 27 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

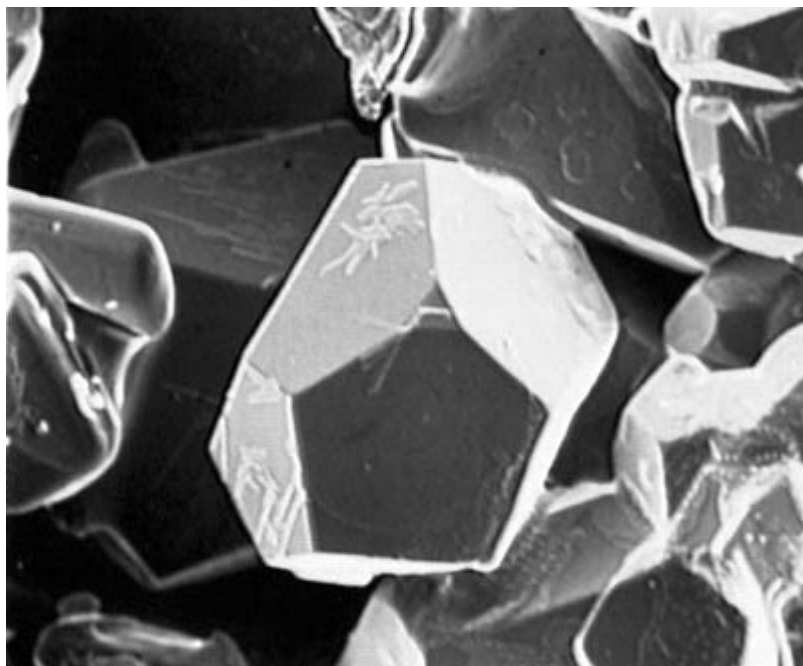
Tarif privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

En 1993, deux Américains, Russel Hulse et Joseph Taylor reçoivent le prix Nobel de physique. Ils sont récompensés pour leur découverte en 1974 du premier pulsar binaire, un nouvel objet céleste composé de deux étoiles à neutrons en rotation rapide l'une autour de l'autre.

Baptisé PSR 1913 + 16 d'après sa position dans le ciel, ce pulsar binaire constitue un laboratoire spatial exceptionnel pour tester la théorie de la relativité générale d'Einstein. Les chercheurs ont pu mettre en équations pour la première fois de façon complète le mouvement de deux corps en tenant compte du fait que la gravitation se propage par ondes gravitationnelles et les résultats des calculs correspondent parfaitement aux données observées. Ce film propose aussi une histoire résumée de la gravitation de Copernic à nos jours en passant par Newton et Einstein. Aujourd'hui, une nouvelle théorie qui représente les particules par des cordes et qui permet de quantifier la gravitation, supprimera peut-être l'incompatibilité entre la théorie de la relativité générale et la théorie quantique des champs.

Le quasicristal ou le pentagone interdit



Auteur réalisateur : PIGNON Dominique
(LPTENS, UPR CNRS, Paris)

Production : CNRS-Dép. SPM, CNRS-Dép.
Sciences chimiques, Asphalt Productions,
Télessonne

Date et durée : 1994, 29min

Diffusion : Prêt uniquement

Denis Gratias, physico-chimiste, directeur de recherches au CNRS, retrace l'histoire des quasicristaux depuis leur découverte en 1984 jusqu'aux premières applications industrielles.

La structure régulière des quasicristaux est basée sur des motifs pentagonaux, ce type de motifs étant interdit par la cristallographie classique. La rencontre de Denis Gratias et d'André Katz, spécialiste de cristallographie, va permettre d'élaborer un modèle mathématique représentant la structure des quasicristaux. Ce problème (remplissage d'une surface à l'aide de carreaux pentagonaux) avait déjà été étudié par le mathématicien anglais Penrose, d'où le nom de pavages de Penrose donné à ces structures régulières bien que non périodiques.

Alliages en général à base d'aluminium, les quasicristaux ont des propriétés mécaniques et électriques très particulières. Une des toutes premières applications est due à une collaboration entre le CNRS et une petite entreprise d'Avignon. Un revêtement en matériau quasicristallin obtenu par projection thermique permet de fabriquer des poêles à frire qui n'attachent pas.

La quatrième force

Auteur : DRUON Jean

Conseiller scientifique : OMNES Roland

Réalisateur : SERRANO Eusebio

Production : Culture Production, Ecole
polytechnique, Univ. Paris XI, CNRS-IN2P3

Date et durée : 1994, 26 min



Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC
Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

Ce documentaire relate une découverte expérimentale majeure de la physique contemporaine, consacrant le renouveau de la physique européenne : la mise en évidence des courants neutres.

Cette découverte a permis d'unifier deux des interactions fondamentales de la nature : la force électromagnétique et la force d'interaction faible. Elle a aussi conduit, dix ans plus tard, à la découverte de nouvelles particules, fondamentales pour notre compréhension de l'univers : les bosons Z^0 .

Le film retrace à travers ces découvertes l'histoire de la physique des particules en Europe depuis la seconde guerre mondiale. Il montre en particulier le rôle important du CERN à Genève depuis sa création en 1952. La plupart des expériences ont été réalisées grâce à Gargamelle, la plus grande chambre à bulles de l'époque, installée au CERN en 1970.

Le film est aussi un hommage à André Lagarrigue et à son équipe qui ont mis en évidence l'existence des courants neutres. Il est réalisé avec la participation de nombreux scientifiques qui ont été impliqués dans ces avancées de la physique moderne : Louis Leprince-Ringuet, André Rousset, Georges Charpak, Martin Veltman...

Quels temps font-ils ?



Auteur réalisateur : LIEVRE Hervé

Auteurs scientifiques : KLEIN Etienne et
LACHIEZE-REY Marc (Plasmas, gravitation,
cosmologie, URA CNRS, Gif-sur-Yvette)

Production : CNRS Images media, SFRS,
Compagnie des taxi-brousse

Date et durée : 2001, 1 h 5 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
(institutionnel)

Tarif institutionnel : 37,96 Euro HT/45,40 Euro TTC
Disponible en DVD

En dépit de sa familiarité, la notion de temps suscite des difficultés de toutes sortes dont le nombre grandit à mesure que l'on tente de l'analyser. Par exemple il est très difficile de définir le temps. Pourtant les physiciens sont parvenus à faire du temps un concept opératoire. A partir de la mise en scène du dialogue entre une scientifique et un néophyte, la problématique du temps en physique est posée :

- qu'est-ce que le temps ? Comment se comparent et éventuellement s'opposent, le temps objectif (celui des

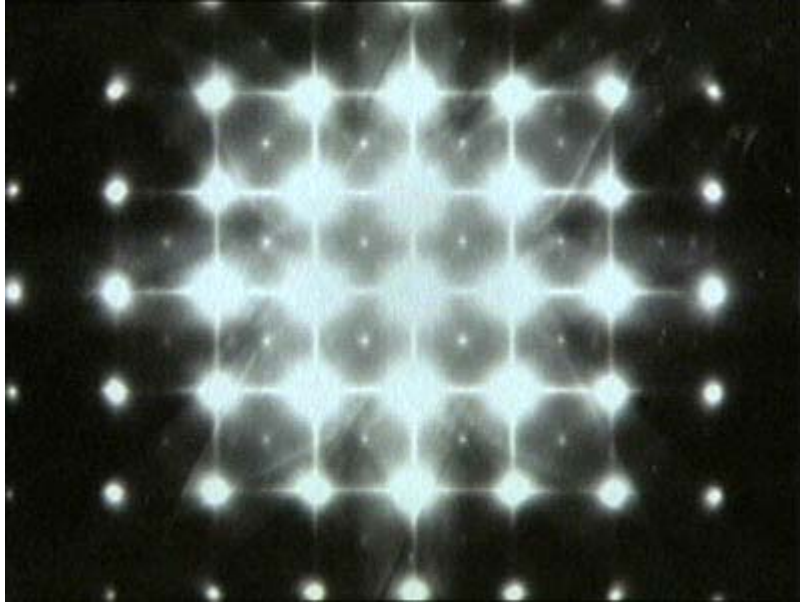
montres) et le temps subjectif (celui de la conscience) ?

- le temps s'écoule-t-il uniformément, existe-t-il un temps absolu et universel ? Le temps est-il réversible comme le suggère la mécanique de Newton ou irréversible en accord avec le second principe de la thermodynamique ?

- la relativité restreinte puis générale introduit la notion d'un espace-temps intimement lié à la matière et à l'énergie. Peut-on définir dans ce contexte un temps unique à l'échelle de l'univers ?

- la question du temps en physique quantique : le fait d'opérer une mesure sur un système quantique introduit-il une irréversibilité ?

Regards sur les atomes



Auteur scientifique : JOUFFREY Bernard (Lab. Mécanique des solides, structure et matériaux, Ecole Centrale de Paris, Châtenay-Malabry)

Réalisateur : MARTINET Alexis (ICS, Paris)

Production : ICS, CNRS AV

Date et durée : 1991, 28min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

Introduction à la microscopie électronique à transmission, présentée à la manière d'un conte fantastique. Dans un château énigmatique, un petit garçon part à la recherche de la connaissance à l'aide de sa pensée, représentée par une jeune acrobate.

L'enfant découvre ainsi le microscope électronique à transmission qui est décrit de façon détaillée (utilisation d'un microscope sectionné sur toute sa hauteur). En se promenant dans une plantation régulière de peupliers, il perçoit la structure des cristaux. Une onde qui se propage à la surface d'un liquide et traverse une planche à clous illustre la diffraction de Bragg, clé de l'interprétation des résultats en microscopie électronique.

Après la notion d'ordre apparaît celle de défaut cristallin, divers types de défauts étant représentés par des objets quotidiens : dislocations (alignements des grains d'un épi de maïs), impuretés (citrouille parmi des melons), propagation des défauts et déformations des réseaux cristallins (déformation d'un empilement régulier d'oranges), joints de grains, lacunes, etc.

Et l'enfant comprend que les électrons perdent de l'énergie en traversant la matière et que l'analyse de ces pertes d'énergie permet d'identifier un matériau (exemple : différenciation de l'aluminium et du béryllium dans un alliage), il comprend aussi que la vision des atomes est un problème de contraste et que l'on peut les rendre visibles en alignant les colonnes atomiques dans la direction d'observation (exemple : cristal de silicium). Entraîné par sa pensée dans une course folle, il s'aperçoit que le désordre apparent n'est souvent qu'un ordre caché.

Robot sapiens

Dans la série : Les doutes de la connaissance

Auteur : MIROUZE Jean-Pierre

Réalisateur : TOURANCHEAU Philippe

Production : CNRS Images media/Gédéon Programmes/La Cinquième



Date et durée : 2001, 26 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
(institutionnel)

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

Gérard Klein, auteur de science-fiction, présente les différentes approches de recherche en intelligence artificielle tandis que les chercheurs de divers laboratoires décrivent l'état actuel des réalisations en robotique.

Au LAAS (Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes) à Toulouse, un des objectifs est d'apprendre à un robot à évoluer dans un environnement, structuré ou complètement inconnu, de façon autonome. Le robot se localise par un système de vision et des mécanismes d'apprentissage lui permettent de s'adapter au milieu.

La compréhension des mécanismes biologiques peut aider les roboticiens et des coopérations se nouent avec les laboratoires de neurophysiologie. Alain Berthoz, biologiste, professeur au Collège de France, indique des voies pour dépasser les algorithmes classiques de l'informatique.

Au Laboratoire d'informatique de Paris VI (LIP6), Agnès Guillot étudie les possibilités de faire évoluer le système nerveux d'un robot, comme si l'on simulait les processus de l'adaptation biologique. Un robot à six pattes, semblable à un insecte, a pu ainsi apprendre à marcher après plusieurs générations de son système de commande.

Sous le plus haut plateau du monde



Conseillers scientifiques : GRAPPIN Christiane (INSU, dép. Sciences de l'univers, Paris), HIRN Alfred (IPG, dép. Sismologie, UMR CNRS, Paris) et de VOOGD Béatrice (Imagerie géophysique Pau, UMR CNRS, Pau)

Réalisateur : TERNAY Jean-François (CNRS Images media FEMIS-CICT)

Production : CNRS Images media-FEMIS-CICT, CSI

Date et durée : 2000, 36 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif usage privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

En septembre 1998, une cinquantaine de chercheurs et de techniciens chinois et français sont réunis à Gonghe, petite bourgade au nord du plateau tibétain, pour une des plus vastes opérations d'études sismologiques organisées en Chine : étudier la croûte terrestre sur un trajet long de près de 1000 km.

Dans des conditions difficiles, les deux équipes vont placer 240 stations sismiques tous les 5 km entre Gonghe et Yushu. Ces enregistreurs vont mémoriser les ondes produites par des tirs de plusieurs tonnes d'explosifs enterrés par forage. Parallèlement a lieu une autre expérience de sismologie : il s'agit d'enregistrer les ondes sismiques

naturelles engendrées par les tremblements de terre ayant lieu n'importe où à la surface du globe. La réunion de ces deux expériences va permettre d'obtenir une image plus fine de l'ensemble croûte terrestre-manteau supérieur. Le premier tir est parfaitement réussi. Le lendemain, l'équipe contrôle le bon enregistrement des signaux sur les sismomètres. L'analyse des résultats a lieu au retour à Paris. La corrélation entre toutes les ondes enregistrées permet de préciser la position du MOHO (l'interface entre la croûte et le manteau), et de commencer à dessiner les hétérogénéités de la croûte.

Sur les traces de Louis de Broglie



Auteur - Réalisateur : : CARON Alain

Production : CNRS Images media/Aristarque
Production

Production déléguée : Aristarque Production

Date et durée : 2001, 4 x 26 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif usage privé : 75,92€ HT/90,80€ TTC
Tarif institutionnel : 111,36€ HT/133,20€ TTC
(les épisodes sont disponibles aussi séparément)

En 1987 disparaissait Louis de Broglie, un des grands noms de la physique contemporaine. L'idée géniale de de Broglie a été d'étendre à la matière la dualité onde corpuscule mise en évidence pour la lumière au début du 20^e siècle. Dans cette série documentaire (4x26 min) le réalisateur évoque les idées scientifiques et philosophiques de ce grand chercheur, puis les développements de la physique quantique jusqu'à nos jours à travers les témoignages de physiciens, collègues, amis ou élèves de Louis de Broglie.

- Préambule : la lumière et les principes de minimum. C'est en établissant une analogie entre le principe de Fermat (la lumière se propage en ligne droite dans le vide) et le principe de moindre action dans la matière que Louis de Broglie a l'intuition d'une équivalence entre photons et particules de matière.

- Episode 1. Les principaux événements de la vie et de la carrière scientifique de Louis de Broglie

- Episode 2 : la non-séparabilité. La fonction d'onde, interprétation probabiliste de la dualité onde-particule, a une propriété très particulière, la non-séparabilité. Cette propriété a pour conséquence une non-localité des systèmes quantiques avec comme application potentielle la téléportation quantique.

- Episode 3 : l'information. Les propriétés des photons d'un système restent corrélées à distance ce qui permet des applications dans le domaine de la transmission d'information et de la cryptographie.

Téramobile, la foudre dirigée

Auteurs réalisateurs : GOMBERT Christophe et
RONAT Luc (CNRS Images media, Ivry-sur-Seine)

Production : CNRS Images media

Date et durée : 2002, 7 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif privé : 12,62€ HT/15,10€ TTC
Tarif institutionnel : 18,98€ HT/22,70€ TTC



Le projet franco-allemand TéraMobile a permis la construction de l'unique laser femtoseconde mobile du monde. L'énergie produite étant concentrée dans un temps très bref, la puissance de ce laser est exceptionnellement grande : quatre térawatts.

Dans la grande halle de l'Université de Berlin, Jean-Pierre Wolf, chercheur au CNRS, expérimente une application de ce laser : le guidage de la foudre.

La foudre est recrée artificiellement à échelle réduite grâce à un générateur de haute tension de deux millions de volts qui permet d'engendrer entre deux électrodes des éclairs de deux mètres de long. Lorsque le laser TéraMobile est dirigé entre ces deux électrodes, il ionise l'air qui devient conducteur sur le chemin du laser, créant ainsi un canal dans lequel la foudre peut s'engouffrer. On constate alors, grâce à l'image arrêtée, le tracé parfaitement rectiligne de l'arc électrique ainsi guidé.

Intégré dans son conteneur laboratoire mobile, ce laser permet d'effectuer des mesures sur le terrain (étude de l'atmosphère) ce qui constitue une première mondiale.

La finalité de cette application du projet, qui en comporte d'autres, est de créer un paratonnerre virtuel qui permette de déclencher la foudre pour protéger des installations sensibles comme des aéroports ou des centrales électriques.

Thémistocle

Comment détecter les gammas de l'univers



Auteurs scientifiques : GHESQUIERE Claude (LPC - Collège de France, IN2P3, URA CNRS, Paris) et ROY Philippe (LAL, IN2P3, UMR CNRS, Orsay)

Réalisateurs : GUYON Serge (SCAVO, Univ. Paris XI, Orsay) et ROY Philippe

Production : Univ. Paris XI-SCAVO, CNRS AV, CNRS-IN2P3

Date et durée : 1990, 19 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC
Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

Parmi les signaux que nous envoie l'espace sous forme de photons, les rayons gammas, venant des profondeurs de l'univers, sont les plus énergiques. Ce film explique à l'aide d'animations l'origine des gammas cosmiques et le principe de leur détection, et présente l'expérience Thémistocle qui utilise des réseaux de détecteurs optiques au sol

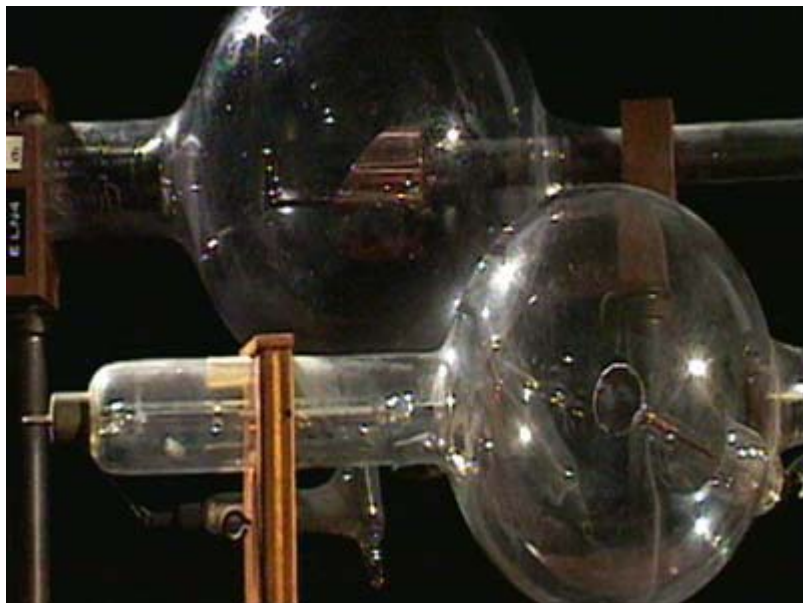
pour repérer des sources de rayons gammas.

Lors de son entrée dans l'atmosphère, une particule cosmique est multipliée et forme une gerbe de particules secondaires d'énergies plus faibles. Le fait que les gammas arrivent d'une direction fixe dans l'espace permet de les identifier comme tels.

Dans les Pyrénées, là où les bergers depuis toujours regardent vers le ciel, sur le site de l'ancienne centrale solaire EDF Thémis, 18 télescopes ont été installés. Le cône de lumière accompagnant les gerbes de particules gammas, appelé lumière Tcherenkov, est concentré par les miroirs concaves et détecté par un photomultiplicateur qui transforme la lumière en signal électrique et l'amplifie. Les ordinateurs enregistrent les signaux et calculent les directions pour repérer la source fixe.

Ces appareils ont été conçus, mis au point puis montés par des laboratoires de recherche d'Ile de France, de Genève et de Perpignan.

L'ultime particule



Auteur réalisateur : ANDRIEU Michel

Production : ADR Productions, Arte France, CNRS
Images media

Production déléguée : ADR Productions

Date et durée : 2002, 58 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
(institutionnel)

Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

Depuis Démocrite, la connaissance des constituants ultimes de la matière a toujours été au coeur des préoccupations des philosophes et des scientifiques. Aujourd'hui, la physique des particules utilise de gigantesques instruments et les Etats lui consacrent d'énormes budgets. Du Fermilab aux Etats-Unis jusqu'au CERN à Genève en passant par le musée des Arts et métiers à Paris, le réalisateur mène une enquête sur les origines et les enjeux de cette recherche. Il retrace l'histoire de la physique atomique depuis un siècle : le tube de Crookes et la découverte de l'électron, la mise en évidence de la structure du noyau et les recherches sur la fission, dont on pressent qu'elle pourra libérer des énergies énormes. Cette course à la bombe culmine avec le Manhattan Project à Los Alamos.

Après la seconde guerre mondiale, l'Europe se donne les moyens de rattraper son retard par rapport aux Etats-Unis et le CERN est créé en 1954. De nombreux accélérateurs sont construits, mais l'ultime particule, le boson de Higgs, reste indétectable. La recherche a besoin de machines de plus en plus puissantes et les coûts deviennent exorbitants. Après onze années de travaux, le gouvernement américain met fin au projet du SSC (Superconducting supercollider). Le CERN reste seul dans la course et décide de construire le LHC (Large hadron collider).

Face à ce gigantisme qui devient inhumain, des chercheurs s'orientent vers des solutions alternatives : en Argentine, l'Observatoire Pierre Auger est en cours de construction. Il permettra d'étudier des particules de très haute énergie fournies gratuitement par la nature, les rayons cosmiques.

L'univers est-il chiffonné ?

Dans la série Côté science

Réalisateur : DELESALLE Laure

Production : CSI-Science Actualités, CNRS AV



Production déléguée : CSI-Science actualités

Date et durée : 1998, 15 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 12,62€ HT/15,10€ TTC

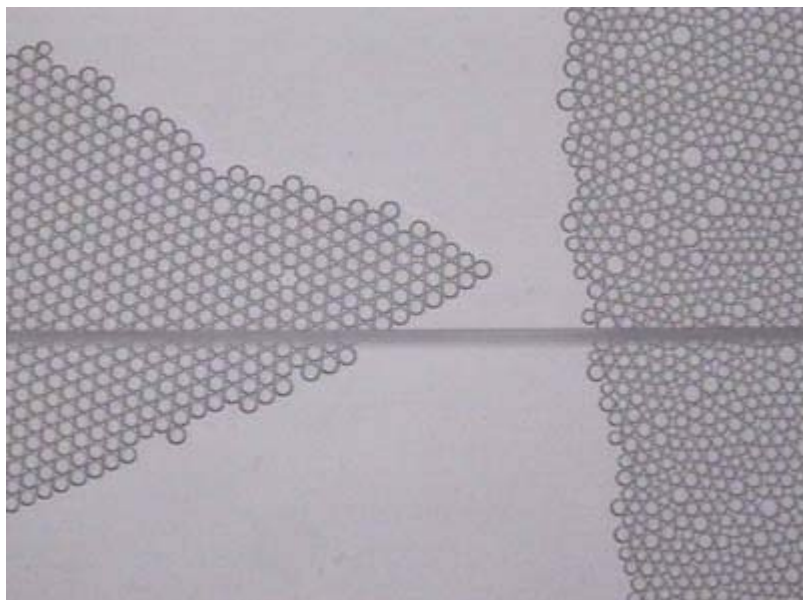
Tarif institutionnel : 18,98€ HT/22,70€ TTC

L'univers a-t-il des frontières, est-il fini ou infini ? Deux astrophysiciens, Marc Lachièze-Rey et Jean-Pierre Luminet essaient de résoudre cette énigme et présentent leur théorie.

La lumière qui se propage dans l'univers permet de visualiser les propriétés de l'espace et les chercheurs connaissent déjà certaines illusions d'optique cosmique qui peuvent donner par exemple des images fantômes de galaxies. Si l'espace a une topologie repliée, la lumière peut en faire plusieurs fois le tour et donner des images fantômes à chaque tour de l'univers.

Il existerait ainsi un univers réel fini de forme polyédrique donnant naissance par le jeu de la lumière à un univers apparent s'étendant à l'infini un peu comme un réseau cristallin.

De l'utilisation des bulles de savon



Auteurs : MAZUYER Denis, MEILLE Gérard,
GEORGES Jean-Marie, CAMBOU Bernard,
SIDOROFF François et LOPEZ Jacques (Lab.
Technologie des surfaces, Ecole Centrale de Lyon,
Ecully)

Commentaire : CHENET Dominique

Réalisateur : JUGNET Michel

Production : Ecole Centrale de Lyon-DTS, CNRS-
Lab. Technologie des surfaces

Production exécutive : Lipsis Production

Date et durée : 1991, 19 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

A la surface libre d'un bac contenant une solution savonneuse, des bulles de taille uniforme se regroupent pour former des arrangements compacts bidimensionnels. Ces lits de bulles permettent de simuler les propriétés mécaniques des matériaux. Un choix judicieux du diamètre des bulles et de la solution savonneuse va permettre d'obtenir entre les bulles la même loi d'attraction que celle existant par exemple entre des atomes de cuivre. Un matériau cristallin est simulé par un lit de bulles de diamètre uniforme et un matériau amorphe par un mélange de bulles de deux diamètres différents.

Des expériences d'indentation et de cisaillement sont réalisées. Les déformations de cisaillement sont ensuite présentées d'une seconde manière à l'aide de blocs d'argile, ce qui permet d'expliciter l'effet d'échelle. L'échelle macroscopique du bloc cisailé permet l'étude globale des relations efforts-déformations, et l'échelle microscopique du matériau, représentée par le lit de bulles, permet de visualiser les déformations locales.

VIRGO au LAPP

A la recherche des voix de l'univers



Auteur : ROUSSI Georges

Auteur scientifique : MOURS Benoît (LAPP, UMR CNRS, Annecy-le-Vieux)

Réalisateurs : GUYON Serge et ROUSSI Georges

Production : LAPP, Univ. Paris XI-SCAVO

Date et durée : 1999, 22 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

Le projet VIRGO, auquel participent 11 laboratoires français et italiens, est une expérience de physique fondamentale qui a pour objectif la détection, l'étude et l'observation des ondes gravitationnelles. Ces ondes, prévues par la théorie de la relativité générale d'Einstein, constituent l'aspect dynamique de la force de gravitation. Elles se propagent en déformant l'espace-temps et modifient les distances, mais si faiblement qu'il n'a pas été possible de les observer jusqu'à ce jour. VIRGO se propose de relever ce défi en construisant un interféromètre géant de 3 km de longueur.

Un faisceau laser est séparé en deux parties identiques disposées perpendiculairement et réfléchies par des miroirs. Le passage d'une onde gravitationnelle modifie la distance entre les miroirs et donc le temps de trajet des faisceaux. Les chercheurs pensent pouvoir mesurer cet écart, mais l'effet étant extrêmement petit, les contraintes de conception et de fabrication sont extrêmes. L'ensemble des miroirs et des faisceaux laser est placé sous ultra-vide et protégé de la moindre vibration par des suspensions qui doivent donner au système une immobilité absolue.

Le LAPP (Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de physique des particules) a participé de façon déterminante à cette expérience réalisée dans le cadre d'une collaboration franco-italienne. Il a pris en charge la conception et la fabrication des enceintes à vide qui abritent les miroirs ainsi que l'ensemble du système de détection du signal provenant de l'interféromètre. Il a contribué d'autre part de façon importante à l'électronique et l'informatique de l'acquisition des données ainsi qu'au programme de simulation de l'expérience.

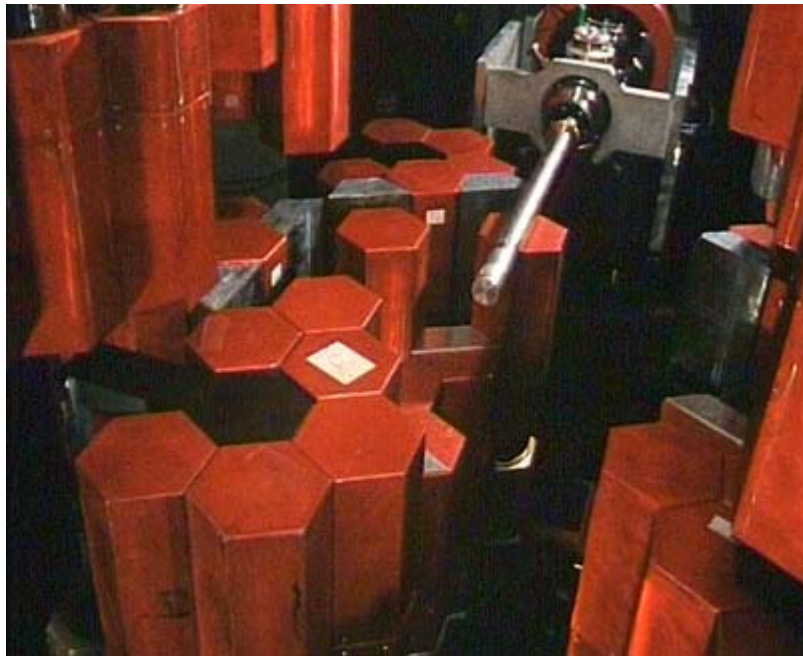
Des images de synthèse expliquent le fonctionnement de l'interféromètre qui est installé en Italie, dans la plaine de l'Arno, près de Pise.

La détection des ondes gravitationnelles, nouvelle fenêtre pour observer l'Univers, permettra l'observation d'objets très massifs ou de phénomènes très violents.

Le vivitron

Auteur - Réalisateur : MARTINET Alexis (ICS)

Conseillers scientifiques : HAAS Florent et



REBMEISTER Robert (IReS, UMR CNRS-IN2P3
et Univ. Strasbourg I, Strasbourg)

Production : ICS, CNRS AV

Date et durée : 1999, 22 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

Ce film a été réalisé afin de garder une mémoire de la construction du Vivitron, superaccélérateur tandem de particules (ions lourds) élaboré par l'IReS (Institut de recherches subatomiques de Strasbourg).

L'accélérateur est dit tandem car les ions, au départ négatifs, subissent une double accélération : ils sont attirés par l'électrode centrale positive, passent dans un éplucheur qui les rend positifs et ils sont alors repoussés par l'électrode.

Les structures internes du Vivitron sont décrites au fur et à mesure de sa construction. Les éléments les plus importants sont les électrodes discrètes chargées de répartir le potentiel transversalement, les électrodes colonnes qui distribuent le potentiel dans le sens de la longueur et le tube où circule le faisceau de particules.

Une installation complexe de compresseurs permet de remplir la cuve de l'accélérateur avec de l'hexafluorure de soufre, un gaz qui améliore sensiblement la rigidité diélectrique du milieu.

En bout de ligne se trouve la cible, entourée de détecteurs capables d'enregistrer dans tout l'espace les rayonnements émis par la réaction grâce à de nombreux capteurs répartis sur une sphère.

Voyage au centre de la terre

Dans la série Image et science



Auteur - Réalisateur : MIROUZE Jean-Pierre

Production : Flight Movie, CNRS Images media

Production exécutive : Flight Movie

Date et durée : 2003, 26 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes

Tarif privé : 18,98€ HT/22,70€ TTC

Tarif institutionnel : 27,84€ HT/33,30€ TTC

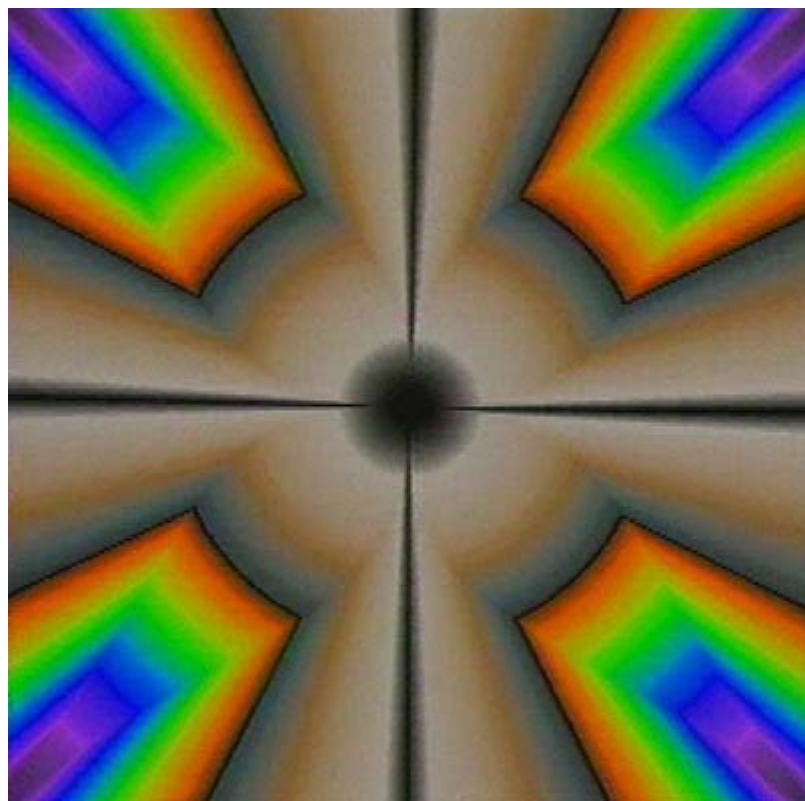
Des chercheurs du CNRS et de l'Ecole Normale Supérieure de Lyon font le point des connaissances sur l'intérieur de la terre et sur les phénomènes liés à l'activité interne de notre globe : tectonique des plaques, séismes, volcans.

C'est la sismologie qui a permis de connaître les différentes parties de la terre : plaques continentales, manteau,

noyau de fer liquide, puis tout au centre le noyau interne solide. Les études sur le terrain sont complétées par des études en laboratoire. Des enclumes en diamant naturel permettent de recréer les très hautes pressions qui règnent à l'intérieur de la terre. Des maquettes sont utilisées pour étudier l'effet dynamo, c'est-à-dire la création d'un champ magnétique par les mouvements du métal liquide du noyau externe. On peut également simuler la formation progressive du noyau interne solide.

Enfin, au Liban, en scrutant les failles du bassin de la Yammouneh, une équipe de chercheurs espère déterminer la fréquence des tremblements de terre les plus dévastateurs du Moyen Orient.

Voyageur dans l'invisible



Auteurs : CLARKE Robert et LABOUZE Alain

Intervenant scientifique : COLONNA Jean-François (Centre de Mathématiques appliquées de l'Ecole Polytechnique et France Télécom)

Réalisateur : LABOUZE Alain

Production : Gédéon, La Cinquième, CNDP, CNRS AV

Production déléguée : Gédéon

Date et durée : 1996, 14 min

Diffusion : Prêt uniquement

Le voyageur dans l'invisible est Jean-François Colonna, chercheur travaillant sur l'image de synthèse au Centre de Mathématiques appliquées de l'Ecole Polytechnique. L'ordinateur est pour lui une "machine à explorer l'espace-temps" car sa puissance permet aujourd'hui de visualiser tous les domaines inaccessibles à l'œil humain : l'infiniment petit comme l'infiniment grand, les phénomènes extrêmement rapides ou extrêmement lents.

J.F. Colonna présente quelques-unes des images qu'il a réalisées : mouvements des planètes dans le système solaire, représentation de l'atome d'hydrogène à l'aide des équations de la mécanique quantique, agitation des particules (quarks et gluons) dans le proton. Il travaille également sur la géométrie fractale qui permet de visualiser les objets de la nature présentant des autosimilarités (arbres, reliefs montagneux, nuages...). L'ensemble de Mandelbrot illustre la propriété essentielle des objets fractals : le même motif se répète à l'infini à des échelles différentes.

Les yeux de Céleste

dans la série Côté science

Enquête : JULLIEN Emmanuell

Réalisateurs : DALAISE Marcell

Production : CSI-Science Actualités, CNRS AV

Production déléguée : CSI-Science Actualités

Date et durée : 1999, 9 min



Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
 Tarif usage privé : 12,62€ HT/15,10€ TTC
 Tarif institutionnel : 18,98€ HT/22,70€ TTC

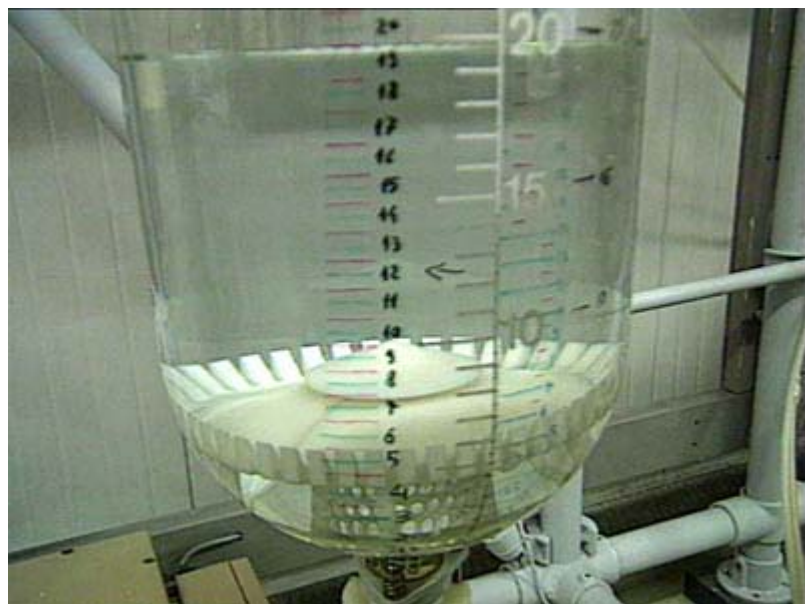
Dans les Pyrénées Orientales, près de Font-Romeu, l'ancienne centrale solaire Thémis utilisait un champ d'héliostats formé de 200 miroirs de 50 m² chacun. Les astrophysiciens ont eu l'idée de réutiliser ces miroirs pour observer les rayons gamma cosmiques qui sont les particules les plus énergétiques venant de l'univers, émises par les pulsars ou les trous noirs.

Lorsque les rayons gamma arrivent dans l'atmosphère terrestre, ils forment des cascades de particules électromagnétiques qui émettent de la lumière visible par effet Cerenkov. Ces flashes lumineux très brefs sont recueillis par les miroirs et envoyés vers le détecteur CELESTE.

Deux chercheurs décrivent le fonctionnement de CELESTE et expliquent ce qu'ils attendent de ces expériences : mieux cerner les mécanismes de production d'énergie au cœur des galaxies.

A la poursuite de la particule fantôme

dans la série Côté science



Entretien : SANTOS Isàbel

Réalisateurs : DALAISE Marcel et SANTOS Isàbel

Production : CSI, CNRS AV

Production exécutive : CSI

Date et durée : 1997, 28 min

Diffusion : Prêt, vente de vidéocassettes
 Tarif usage privé : 22,74€ HT/27,20€ TTC
 Tarif institutionnel : 31,60€ HT/37,80€ TTC

Le neutrino a été imaginé en 1936 par Wolfgang Pauli pour sauver le principe de conservation de l'énergie. Son existence a été vérifiée expérimentalement vingt ans plus tard. Depuis, les physiciens s'acharnent à traquer cette particule avec des moyens de plus en plus sophistiqués et de plus en plus coûteux.

Ce film est une enquête qui nous fait découvrir trois "pièges" à neutrinos différents dans trois lieux différents. A Gran Sasso dans les Abruzzes en Italie, l'expérience GALLEX tente de capter les neutrinos émis par le soleil. A Chooz dans les Ardennes, la source de neutrinos est une centrale nucléaire. Les neutrinos sont détectés à un kilomètre de la source pour savoir s'ils changent de nature en se propageant. Enfin, au CERN à Genève, les neutrinos sont créés par un accélérateur de protons et les physiciens étudient leurs oscillations c'est à dire leur changement de nature grâce au détecteur NOMAD.

