

Explorer l'univers

*Explorer l'univers
dans un observatoire virtuel
en français, anglais, allemand,
avec le compagnon Sirius.
Traiter, mesurer, analyser les images.
Une collaboration APLF-Berkeley réussie
et une passionnante aventure
astronomique à faire découvrir...*



Sirius.

Image ???
Photo ???

Par **AGNÈS ACKER**,
Observatoire astronomique de Strasbourg

Le cédérom *Explorer l'Univers*, issu d'un produit créé par l'Université de Californie à Berkeley (opération HOU: Hands-On Universe), est réalisé en version trilingue par l'Association des Planétariums de langue française, grâce à des financements de la part du ministère de la Recherche, de l'Institut national des sciences de l'univers (INSU/CNRS), de l'opération La science à l'école; avec une aide des firmes constructeurs de Planétariums: R.S.A. Cosmos (France), Zeiss (Allemagne), Evans & Sutherland (USA); et des fonds Interreg III Rhin supérieur. Ce produit s'inscrit dans les objectifs de l'opération L'Univers à portée de main, et devrait aider à combattre le désintérêt actuel des jeunes pour la science.

Le cédérom trilingue *Explorer l'Univers* a été expérimenté par un comité de pilotage pédagogique constitué de 6 membres: un professeur agrégé de physique; le chargé de mission culture scientifique du rectorat de l'Académie de Strasbourg; deux professeurs des écoles, dont l'un exerçant à Toulon et l'autre détaché à mi-temps au Planétarium de Strasbourg; le directeur du Planétarium de Strasbourg; la responsable des animations transfrontalières du Vaisseau, nouveau centre de culture scientifique pour les jeunes créé à Strasbourg par le Conseil général du Bas-Rhin.

Connaître, mesurer, analyser une image numérique

Le cédérom *Explorer l'Univers* propose une série d'exercices simples basés sur l'acquisition et l'analyse d'images astronomiques. Destiné essentiellement à des collégiens, le produit présente de façon attractive certains concepts de la physique, et enseigne la pratique d'outils scientifiques simples: mesurer, estimer les incertitudes, changer de repères et d'unités, ceci en utilisant les nouvelles technologies informatiques. L'apprentissage ludique de ces techniques permettra aux élèves de les appliquer à beaucoup d'autres domaines.

Un livret d'accompagnement explicite les objectifs, méthodes et outils. Le livret trilingue, abondamment illustré, est inséré dans le boîtier du cédérom. Le contenu du livret sera présenté sur le site Sciences à l'école avec une vidéo de démonstration du cédérom, motivant les enseignants à utiliser le produit.

Un observatoire virtuel

Le cédérom invite l'élève à mieux connaître l'univers, en analysant avec des outils appropriés des images et des données numériques, à interpréter avec les méthodes et outils de la physique. Chaque élève est convié à entrer dans un observatoire virtuel, pour y effectuer un ensemble de missions, se déroulant en des "lieux" différents.

- Site de choix des missions: chaque mission est présentée sur un écran vidéo par une personnalité souhaitant

résoudre un problème technique ou une préoccupation personnelle et demandant au "joueur" son aide.

- Salle de contrôle du télescope: la mission repose sur une ou plusieurs images à acquérir avec un télescope (visible par une paroi vitrée), en centrant l'objet dans le viseur à l'aide d'une raquette (le télescope tourne pour pointer), et en choisissant éventuellement des filtres.
- Local informatique: les images sont analysées avec une "boîte à outils" numériques, de sorte à pouvoir mesurer puis calculer pour répondre aux questions posées.

Un robot nommé Sirius sert constamment de compagnon et d'aide technique.

Si la mission est réussie, le "commanditaire" apporte ses félicitations, sinon il demande de recommencer le travail. Une mission réussie est récompensée par un cadeau: une pièce de télescope.

- Un espace de repos permet de "jouer" sur une console (visiter des astres de l'univers).
- Une terrasse ouverte sur le ciel invite à reconnaître les constellations, présentées dans un livre à feuilleter, qui raconte les légendes associées à chaque constellation.
- Un local d'assemblage d'un télescope est destiné à assembler les pièces de télescope fournies lors de la réussite des missions: chacun monte "son" télescope, et une magnifique image (prise par le VLT) apparaît!



**Nébuleuse planétaire Mz3
observée par le télescope spatial.**

Image HST/NASA

Expérimenter le cédérom dans les Planétariums

Le cédérom fait appel à des notions astronomiques mal connues pour la plupart des élèves et même des enseignants. Aussi devra-t-il être présenté dans les Planétariums.

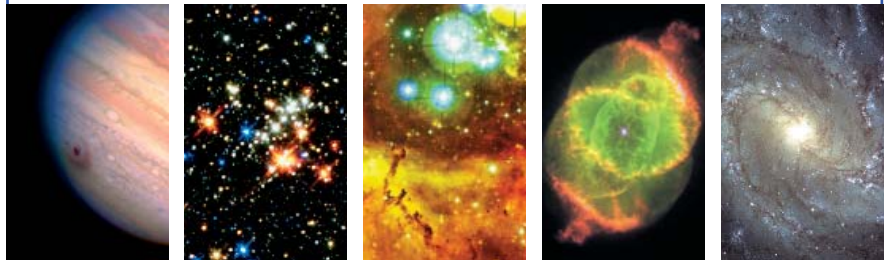
- Une démonstration et un apprentissage des exercices seront assurés lors d'une journée de formation organisée par le rectorat de l'Académie de la région du Planétarium. Une vingtaine de professeurs (sciences SVT, physique, maths, technologie, langues) seront invités, et le cédérom avec livret leur sera offert.
- Une présentation (30 minutes) des objets astronomiques traités dans trois des dix exercices sera faite par l'animateur sous la coupole du Planétarium, avec les équipements audiovisuels dont dispose chaque Planétarium.
- Les trois exercices sélectionnés seront présentés sur la voûte du Planétarium par l'animateur, qui pourra répondre aux questions, et inviter les présents à expérimenter eux-mêmes le cédérom depuis le PC du Planétarium.
- Puis les professeurs poursuivront l'exploitation du cédérom avec leurs classes, en leur propre établissement, tout en restant en contact les uns avec les autres via internet. Le cédérom sera disponible pour la vente dans chaque Planétarium, à des prix de groupe étudiés (4 à 5 euros pièce pour au moins 10 cédéroms).
- Une présentation du cédérom est possible de plus dans le cadre de rencontres pluri-culturelles, par exemple dans des musées d'art : un animateur du musée présentera les étoiles, le Soleil, la Lune... vus par des peintres, tandis que des images obtenues par les instruments astronomiques seront présentées par des animateurs de Planétariums ou des enseignants.

Le cédérom et son livret ciblent les collégiens, et conviennent à la classe de seconde. C'est une bonne initiation aux méthodes scientifiques, avec un aspect attrayant car les exercices reposent sur des images astronomiques. ●

Contact

acker@astro-u-strasbg.fr

Les 10 missions : astres visités et objectifs visés



Les missions virtuelles sont commanditées par des personnalités originales, montrant que les travaux en astronomie peuvent avoir des incidences sur des milieux divers : industriel, économique, du spectacle, des communications...

Lune

Mesurer les cratères et les montagnes, pour informer une belle pilote de course si un "rower" pouvait circuler à la surface de la Lune.

Planètes

Mesurer l'évolution de détails de la surface de Jupiter puis de Mars, sur une séquence d'images consécutives, pour déterminer la période de rotation de la planète et les conditions de vie à sa surface, intéressant un fringant producteur de téléfilms à Hollywood.

Astéroïdes

Mesurer les positions d'un astéroïde sur trois images consécutives pour déterminer l'orbite de l'astéroïde et estimer ses chances de percuter la Terre, question préoccupant un étudiant en physique.

Soleil

Observer des images du Soleil prises avec un filtre rouge et un filtre en RX et y étudier une tempête solaire, pour conseiller la présidente d'une société de télécommunications car le Soleil en période d'activité risque de perturber les réseaux de communications téléphoniques.

Étoiles

Comparer des images d'un champ d'étoiles prises avec des filtres bleu, puis jaune, puis rouge, pour découvrir une étoile semblable au Soleil, suite à la demande d'un astronome-amateur.

Naissance des étoiles

Comparer des images bleues et rouges de deux amas d'étoiles, et y découvrir des zones de formation stellaire, but de la responsable d'une mission spatiale en infrarouge.

Mort des étoiles de type solaire

Nébuleuse planétaire. Mesurer la dimension d'une enveloppe éjectée par une vieille étoile, et déterminer si la Terre sera engloutie par les éjections futures du Soleil, pour répondre aux préoccupations d'un mécène visionnaire.

Mort des étoiles massives

Supernova. Mesurer la variation de luminosité d'un objet sur une séquence d'images, pour découvrir une nouvelle supernova et déterminer son type, en compagnie de deux lycéens enthousiastes.

Galaxies

Deux missions visent à étudier le type de galaxies sur un ensemble d'images, puis à comparer des images optiques et radio de galaxies, pour estimer le nombre de galaxies de même type que la nôtre, à la demande d'une distinguée châtelaine, présidente d'une fondation sollicitée pour soutenir cette recherche.

Objets célestes (de gauche à droite)

Planète Jupiter. HST/NASA

Champ d'étoiles. HST/NASA

Nébuleuse de la Rosette, région de formation stellaire. CFHT

Nébuleuse planétaire NGC 60543, fin de la vie d'une étoile. HST/NASA

Galaxie Messier 83. VLT/ESO