



QUESTIONS DE SCIENCES

Expo - expérience

du 13 décembre 2005 au 11 juin 2006
à la Cité des sciences et de l'industrie

Trente questions de sciences transformées en autant d'éléments interactifs qui invitent les visiteurs à jouer et à manipuler pour découvrir comment les scientifiques abordent un problème puis élaborent une solution, telle est la proposition originale de l'exposition *Questions de sciences*. Simple ou complexe, le questionnement est, en effet, la base du raisonnement scientifique. Conçus par une équipe de scientifiques, les éléments de l'exposition se découvrent au fil d'un parcours de 600 m² divisé en trois thématiques : l'univers, la vie, le raisonnement.

L'exposition commence par une introduction au raisonnement scientifique. Installation artistique ou décor de théâtre, une pièce circulaire accueille le visiteur. Conçue pour brouiller les repères habituels, elle permet d'appréhender ce que peut ressentir le chercheur lorsqu'il est confronté à l'inconnu.

Le premier thème abordé est celui de l'univers : trois maquettes de système solaire, du système de Ptolémée au modèle actuel, en passant par celui de Tycho Brahé, présentent les différentes conceptions qui ont organisé au fil du temps notre représentation de l'Univers et la place que l'homme s'y est donnée.

Et aujourd'hui, quelle est la structure de l'espace ? A quoi ressemble un trou noir ? Pour le découvrir, embarquement à bord d'une navette spatiale pour un voyage virtuel de 9 minutes. Quatorze passagers peuvent prendre place dans ce simulateur perfectionné actionné par des vérins hydrauliques.

Comment conceptualiser la courbure de l'espace ? Analogie et métaphore sont nécessaires dans notre univers tridimensionnel pour appréhender ce phénomène complexe qui met en jeu une quatrième dimension, le temps. Présentés sur une table, ce sont 8 morceaux de tissu, à observer et manipuler, qui restituent différents types de courbures.

Poursuivant cette promenade à la découverte du raisonnement scientifique, la deuxième série de questions aborde le thème de la vie. Vivant ou fabriqué ? Une sélection d'images mélange des représentations de la vie animale et végétale, telle que nous la connaissons, à des avatars créés par ordinateur. Est-il possible de les distinguer les uns des autres ?

Pour aborder le rôle des protéines ou se représenter la structure en double hélice de l'ADN, voici tout simplement une fermeture éclair. Elle amènera également le visiteur à se pencher sur les origines de la vie. Des caractères comme la taille sont-ils héréditaires ou produits par l'environnement ? Un film de 8 minutes consacré à la variation génétique propose de découvrir ce que la science sait aujourd'hui sur l'ADN.

Information presse : Viviane Aubry-Charveriat 01 40 05 72 65, 01 40 05 75 00

Information du public : 01 40 05 80 00, www.cite-sciences.fr

Sommaire :

Le parcours de l'exposition

Heureka :

le plaisir de la découverte appartient à tous

Autour de l'exposition

Comité scientifique

Générique de l'exposition

La dernière partie de la visite est consacrée au raisonnement. En observant des turbulences dans un bassin, en remplissant un sac de manière astucieuse ou en rangeant le plus ergonomiquement possible des balles dans un cube, le visiteur aborde des questions qui peuvent aller du plus simple au plus complexe. Il découvre ici que nombre de phénomènes ont un caractère aléatoire et qu'il suffit d'un changement infime pour modifier l'équilibre d'un système entier. Là, certaines questions de la vie quotidienne résolues intuitivement deviennent de vrais problèmes mathématiques.

L'exposition *Questions de sciences* est accueillie à la Cité des sciences et de l'industrie dans le cadre du partenariat qui lie les centres de sciences européens. Elle a été conçue par Heureka, le Centre finlandais des sciences, situé à Vantaa dans la banlieue d'Helsinki. Faisant largement appel à l'interactivité, l'exposition *Questions de sciences* est particulièrement adaptée aux publics scolaire et familial auxquels elle propose une compréhension intuitive des bases du raisonnement scientifique.

Informations pratiques :

Exposition en 3 langues : français, anglais, espagnol

Horaires de la Cité des sciences :

Du mardi au samedi de 10h à 18h, dimanche jusqu'à 19h. Fermeture le lundi.

Nocturnes de 18h à 21h, les 17, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 30 décembre 2005.

Fermeture exceptionnelle le 25 décembre 2005

Ouverture exceptionnelle le 26 décembre 2005

Information du public :

Sur internet www.cite-sciences.fr

Sur le serveur vocal 01 40 05 80 00

Tarifs expositions temporaires + permanentes :

Plein tarif : 7,50 €

Tarif réduit : 5,50 €

Le parcours de l'exposition

En matière de science, il existe encore bien des questions sans réponse. C'est aux frontières de cet inconnu que se développe la recherche. A partir de questions qui ont marqué l'histoire des sciences ou de celles qui préoccupent la communauté scientifique aujourd'hui, l'ambition de l'exposition **Questions de sciences** est de sensibiliser ses visiteurs aux différentes étapes de la démarche scientifique. Illustrant comment, à travers les générations, les scientifiques posent les problèmes et élaborent des solutions, une trentaine d'éléments d'exposition ludiques et éducatifs leur proposent de manipuler et d'expérimenter pour découvrir de manière intuitive ce qu'est la recherche.

Fondée sur le questionnement, l'expérimentation et la déduction, la démarche scientifique repousse les limites de la connaissance et suscite sans cesse de nouvelles questions.

Tout au long de la visite, questions simples et complexes se succèdent, conduisant le visiteur à jouer, à simuler la démarche d'une expérience scientifique, à prendre progressivement conscience de la limite des connaissances.

Plusieurs éléments d'exposition sont consacrés au thème de l'univers.

« **Tournez soleil** » présente trois maquettes de système solaire. Du système de Ptolémée au modèle actuel en passant par celui de Tycho Brahé, elles montrent les différentes conceptions qui ont organisé au fil du temps notre représentation de l'Univers et la place que l'homme s'y est donnée.

Un peu plus loin, « **Votre bonne étoile** » invite le visiteur à manipuler des récipients remplis de milliers d'étoiles minuscules, toutes identiques sauf une dont l'une des faces est d'une couleur différente. Métaphore de l'immensité de l'univers, cet élément conduit le visiteur à réaliser que trouver cette étoile est une tâche ardue et pourtant combien moins complexe que la recherche de formes de vie extraterrestre.

Et aujourd'hui, quelle est la structure de l'espace ? A quoi ressemble un trou noir ? Pour le découvrir, embarquement à bord d'une navette spatiale pour un voyage virtuel de 9 minutes. Quatorze passagers peuvent prendre place dans ce simulateur perfectionné actionné par des vérins hydrauliques.

Pourquoi protéger la couche d'ozone ? En faisant tourner un globe, le visiteur compare l'épaisseur de la couche d'ozone aux pôles et à l'équateur, et vérifie son intuition en consultant les données d'un multimédia. Mesurant l'ampleur du risque, il comprend pourquoi il est si important de préserver ce bouclier protecteur.

Quel temps fera-t-il demain ? Prévoir la météo du lendemain est une chose, mais peut-on, pour autant, anticiper les futurs changements climatiques ? Steppe, désert ou toundra... A quelle zone climatique appartiendra l'Europe ? Choisissez un modèle de prévision et constatez ses conséquences jusqu'en 2085.

Comment conceptualiser la courbure de l'espace ? Analogie et métaphore sont nécessaires dans notre univers tridimensionnel pour appréhender ce phénomène complexe qui met en jeu une quatrième dimension, le temps. Un jeu propose au visiteur d'observer et de manipuler 8 morceaux de tissu restituant différents types de courbures.

Deuxième thème abordé par l'exposition : la vie.

Vivant ou fabriqué ? Une sélection d'images mélange des représentations de la vie animale et végétale, telle que nous la connaissons, à des avatars créés par ordinateur. Est-il possible de les distinguer les uns des autres ?

Qu'est-ce qu'apprendre ? Est-ce le propre du vivant ? **L'école des bébés ordinateurs** également appelés ordinateurs artificiels nous permet de constater que l'ordinateur a désormais la capacité d'assimiler des mots et des images, et même de les associer. Malgré tous les progrès de l'intelligence artificielle, acquérir un langage complexe reste le propre de l'humain.

Pour aborder le rôle des protéines et se représenter la structure en double hélice de l'ADN, voilà tout simplement une fermeture éclair ; mais elle amènera également le visiteur à se pencher sur les origines de la vie. Des caractères comme la taille sont-ils héréditaires ou produits par l'environnement ? Un film de 8 minutes consacré à la variation génétique propose de découvrir des éléments simples sur la découverte et la structure de l'ADN.

OGM, clonage reproductif, eugénisme... Les progrès des biotechnologies suscitent de vastes débats publics. Pour permettre à chaque citoyen d'y prendre part, huit musées et centres scientifiques européens ont créé, avec l'aide de la Commission européenne, **Bionet**, un site internet en neuf langues. Il permet de s'informer, de comparer les réglementations des différents pays de l'Union et de tester ses connaissances.

Dernier thème abordé par l'exposition : le raisonnement.

Côté face, ce puzzle est assez facile à réaliser. De l'autre côté, sans image pour le reconstituer, il devient beaucoup plus complexe. Voilà le visiteur obligé de raisonner comme un ordinateur et d'essayer successivement plusieurs combinaisons jusqu'à trouver la bonne.

En observant des turbulences dans un bassin, le visiteur découvre que nombre de phénomènes ont un caractère aléatoire et qu'il suffit d'un changement infime pour modifier l'équilibre d'un système entier.

Mais comment ranger ergonomiquement des balles dans un cube, remplir un sac en tenant compte des contraintes de poids et de valeurs de chacun des objets ? Le visiteur aborde des questions qui peuvent aller du plus simple au plus complexe.

QUESTIONS DE SCIENCES

Des questions de la vie quotidienne résolues intuitivement peuvent devenir, dès que le nombre de paramètres à prendre en compte augmente, des problèmes mathématiques complexes. Ainsi, établir l'emploi du temps d'une classe pour un chef d'établissement scolaire, n'a rien à voir en terme de complexité avec celui de tout un lycée.

Heureka : le plaisir de la découverte appartient à tous

L'exposition **Questions de sciences** a été conçue par Heureka. Situé à Vantaa, le Centre finlandais des sciences a ouvert ses portes en 1989 et a déjà accueilli près de 4 672 713 visiteurs.

Musée, centre de conférences, lieu de spectacle, Heureka s'appuie sur une muséologie qui fait largement appel à l'interactivité et à la participation du public pour donner à voir et à comprendre la démarche scientifique et l'innovation.

Accueillie à la Cité des sciences et de l'industrie dans le cadre du partenariat qui lie les centres de sciences européens, l'exposition **Questions de sciences** a été présentée au public finlandais en 2004.

Avec ce projet, Heureka propose une expérience ludique et chaleureuse. Composé d'une trentaine d'éléments d'exposition, le parcours fait à appel à la manipulation et à l'expérimentation pour amener le visiteur, à une compréhension intuitive des bases du raisonnement scientifique.

Les offres d'HEUREKA

L'espace d'exposition permanente d'Heureka se découpe en modules thématiques : Les Mathématiques et la pensée, l'Univers et les lois de la Nature, l'Environnement en évolution, la structure de la Vie, le Laboratoire transparent, le village global, Langages et cultures, Energie et production mais également Heureka pour les enfants. Des offres supplémentaires viennent en complément des expositions : Le laboratoire des enfants, le théâtre scientifique Minerve, Les rats basketteurs et les ateliers. Heureka présente aussi chaque année deux expositions temporaires.

1989 - Sons et musique, L'Histoire de l'Homme

1990 - L'Age du Fer, Machines à penser ?

1991 - Dinosaurés, Equilibre?

1992 - 75 ans de Finlande

1993 - Sport, Centre de sciences pour les enfants

1994 - Crimes et contrefaçons, Heureka pour les enfants, A propos de visages

1995 - Dinosaurés, Nouvel Heureka pour les enfants, Ninive 612 avant J.C.

1996 - Explorateurs nordiques, Illusions, Chaos

1997 - L'image vivante

1998 - La forêt du grand nord, Cultures anciennes, Technologies

1999 - Cultures anciennes, Technologies, Communication

2000 - Communication, les sens, Dialogue dans le noir, Moi et toi

2001 - Moi et toi, les sens, Dialogue dans le noir, La vie de famille des dinosaurés, parc des sciences Galilée

2002 - Le corps du futur, Parcs des sciences Galilée, Heureka pour les enfants, Voler!

2003 - Voler! Questions de sciences, Galilée

2004 - Questions de sciences, La Vie facile, Le cheveu se décode, Le T.rex, Galilée

2005 - La Vie facile, T. rex, Musique, Miroirs de la pensée

QUESTIONS DE SCIENCES

Enfin, le Théâtre Verne est à la fois un planétarium et une salle de cinéma à écran hémisphérique. Cette salle polyvalente de 190 places est le seul site d'Helsinki équipé pour diffusé des images en format Onnimax.

Heureka est la principale attraction culturelle ouverte toute l'année située dans la zone métropolitaine d'Helsinki.

Autour de l'exposition

Les animations

Un programme d'animations accompagne l'exposition : une visite commentée et quatre ateliers : l'ADN, la mémoire et l'apprentissage, ballade sous les étoiles et la ronde des planètes, réservés aux groupes scolaires proposent au visiteur d'approfondir des questions scientifiques évoquées par l'exposition.

Visite-découverte de l'exposition

Cette visite, qui s'adresse à tous les publics à partir de 10 ans, éclaire les points importants du parcours.

1. ADN

Un atelier-démonstration pour aborder la génétique. Qu'est-ce que l'ADN ? Saurons-nous un jour décrypter tous les messages transportés par cette structure en trois dimensions ?

2. La mémoire et l'apprentissage

On distingue cinq formes de mémoires : retenir des chiffres, une série de lettres ou des images, le temps de les utiliser (mémoire immédiate), fixer durablement des souvenirs, qu'il s'agisse d'événements vécus (mémoire épisodique), de symboles (mémoire sémantique), de formes et de structures (mémoires perceptives) ou de gestes appris (mémoire procédurale). Souvenirs et acquis régissent en permanence notre comportement et ont leur importance dans la procédure de l'apprentissage. Cet atelier invite à étudier ces processus essentiels du fonctionnement cérébral.

3. Ballade sous les étoiles

Un atelier-démonstration pour sensibiliser à l'observation astronomique.

4. La ronde des planètes

Découvrir le système solaire et plus largement la façon dont s'organise l'univers, tel est l'objet de cet atelier.

Le site internet

Le portail cite-sciences.fr consacre tout un site à Questions de sciences. Comme l'ensemble du site de la Cité, il poursuit deux objectifs : présenter les activités (expositions, animations, conférences et débats...) et offrir une plate-forme de contenus et d'informations aux internautes.

En relation avec les thèmes abordés dans l'exposition, un jeu de questions réponses renvoie à des développements de contenus proposés par le site. Conçues comme un jeu de piste, ces questions se trouvent également sous forme de dépliant sur l'espace de l'exposition.

Le visiteur peut également y préparer sa visite, acheter son billet en ligne, imprimer le plan de l'exposition et accéder à une description de ses contenus. Le site recense aussi les offres d'animations pour le grand public ou pour des publics spécifiques (scolaires, handicapés visuels ou sourds).

Comité scientifique

Les contenus de l'exposition ont été conçus avec le soutien d'un comité scientifique finlandais composé de

Académie de Finlande

www.aka.fi

Teke, Agence nationale pour la technologie de Finlande

www.tekes.fi/eng/

Académie finlandaise des sciences et lettres

www.acadsci.fi/general.html

Société finlandaise des sciences et lettres

<http://pro.tsv.fi/fvs/eng/fvs.htm>

Université de Technologie de Tampere

www.tut.fi/public/index

Université d'Helsinki

www.helsinki.fi/university

Université de Turku

www.utu.fi/en

Institut de Météorologie de Finlande

www.fmi.fi/en/index.html

Programme de communication finlandais sur le changement climatique

www.ilmastonmuutos.info/eng/cfmldocs

Tecnomen,

www.tecnomen.com

Vaisala Oyj

www.vaisala.com

QUESTIONS DE SCIENCES

Nous remercions également l'ensemble des experts qui ont bien voulu contribuer à la relecture et à la validation des traductions.

Dominique Gommery, Chargé de recherche au CNRS, Laboratoire Dynamique de l'évolution humaine

Didier Hauglustaine, Chargé de recherche au CNRS, Laboratoire des Sciences du climat et de l'environnement

François James, professeur des Universités, Laboratoire MAPMO, Université d'Orléans

Roland Lehoucq, astrophysicien, CEA

Etienne Mornet, Directeur du Laboratoire SESEP, Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines

Joseph Oesterlé, Chargé de recherche au CNRS, Université Pierre et Marie Curie, UMR 7586 Théorie des nombres

Serge Planton, Chercheur, CNRM Toulouse

ainsi que Christine Blondel, Cnrs-Centre de recherche en histoire des sciences et des techniques (CRHST).

Générique de l'exposition

Production CSI

Claude Doumet-Pincet, Chef de projet

Lucas Triboulet, Scénographie

Sylvie Clergue, Coordination graphique

Sandrine Delon, Josiane Lorblanché, Action culturelle

Nathalie Dusuzeau de Grandpré, Jean-Paul Natali, Affaires scientifiques

Eliane Lévy, Affaires juridiques

Eric Gérard, Secrétariat

Alexandrine Adon, Gestion

Viviane Aubry, Service de presse

Régie des expositions temporaires, Exploitation technique

Eric Braun, Philippe Mercier, Régulation de chantier

Christine Davril, Site Web

Christine Warin, Médiathèque

Entreprises de réalisation

ILTI, Traductions

Marie Christian, Relecture

GTIE expo, Intégration

Cegelec, Électricité

Unisol services, Sols

Tatum, Conception Graphique

Le Reprographe, Réalisation graphique