

VILLENEUVE-D'ASCQ

JUSQU'AU 3 MARS 2019

Forum départemental des Sciences - Centre François Mitterrand
forumdepartementaldessciences.fr

L'archipel des émotions



Cinq îlots composent cet archipel d'exposition, décliné en autant de thématiques: ressentir les émotions, le rôle des émotions dans la survie, leur observation, leur partage et leur étude. Par exemple, dans l'îlot « Ressentir les émotions », le visiteur pourra se mettre en situation d'éprouver joie, peur, tristesse, dégoût, colère ou surprise, et il pourra aussi regarder des extraits de films évoquant telle ou telle émotion. Dans l'îlot « Observer les émotions », il pourra notamment faire un minitest pour mesurer sa capacité à deviner les émotions d'autrui, un élément important de l'« intelligence émotionnelle ». Plus généralement, des expériences, des textes, des photos, des documents vidéo ou audio font comprendre au public à quoi sont utiles les émotions, comment elles se communiquent et avec quelles méthodes on peut les étudier, sans oublier des faits illustratifs et étonnants souvent tirés du monde animal. ■

BRUXELLES

JUSQU'AU 26 AOÛT 2018

Muséum des sciences naturelles
sciencesnaturelles.be

Les singes

Avec environ 280 espèces dans le monde, les singes représentent plus de la moitié de la diversité de l'ordre des Primates (environ 500 espèces), dont font aussi partie les lémurins et d'autres mammifères apparentés. Cette exposition, qui, en dépit de son titre, porte sur les Primates, illustre cette diversité par plus de 60 spécimens d'animaux naturalisés, ce qui est assez exceptionnel pour être souligné. À cela s'ajoutent de belles photographies, une ambiance sonore, des textes, des dispositifs interactifs, des jeux...

Les divers aspects de la biologie des Primates sont abordés: évolution, locomotion, alimentation, communication, vie sociale... Puisque beaucoup d'espèces de Primates sont



menacées d'extinction (60% d'entre elles, selon une étude publiée en 2017), une part importante de l'exposition porte sur ces menaces et la préservation de ces animaux. Les menaces sont bien identifiées (pertes et dégradations des habitats, conflits armés, chasse pour la viande de brousse, commerce illégal de fourrures et d'animaux de compagnie, maladies...), mais pour les remèdes, c'est une autre histoire! ■

PARIS

DU 4 MAI AU 2 SEPTEMBRE 2018

Grande Halle de la Villette
lavillette.com



teamLab: Au-delà des limites

Le collectif japonais teamLab, créé en 2001, est composé d'artistes, d'ingénieurs, d'animateurs 3D, etc. Il explore les nouvelles relations entre l'humain et la nature en créant de grandes installations interactives. Il en propose ici cinq, dont la principale est une cascade virtuelle haute de 11 mètres et qui s'étend sur le sol où circulent les visiteurs. Des expériences visuelles et immersives faisant la part belle à l'onirisme et à une nature fantasmée. ■

SORTIES DE TERRAIN

Jeudi 3 mai, 14 h

Saint-Martin-de-Crau (13)
Tél. 04 90 47 02 01

LIBELLULES DE LA CRAU

Une après-midi d'initiation à la capture et à l'identification des odonates (libellules et demoiselles) autour du canal de La Vergière.

Mardi 8 mai, 10 h

Villers-sur-Mer (Calvados)

Tél. 02 31 87 01 18

FALAISES DES VACHES NOIRES

Une balade familiale de deux heures sur trois kilomètres, dans un site paléontologique et avec initiation à la collecte de fossiles.

Dimanche 13 mai

Puisselet-le-Marais

(Essonne)

Tél. 01 60 91 97 34

ORCHIDÉES

Le temps d'une matinée, une plongée dans l'univers des orchidées sauvages et des relations curieuses qu'elles entretiennent avec les insectes.

Dimanche 13 mai

Barr (Bas-Rhin)

Tél. 06 47 29 16 20

SENTIER GÉOLOGIQUE DE BARR

Une journée de randonnée pour bons marcheurs, en compagnie du géologue Charles Frey, cofondateur de ce sentier qui chemine dans des paysages et sites géologiquement riches.

Samedi 19 mai, 14 h 30

Pouligny-Saint-Pierre (36)

Tél. 02 54 28 12 13

BOIS DES ROCHES

Petite balade à pied dans cette réserve naturelle à la rencontre des plantes et insectes typiques des plateaux calcaires, en écoutant les contes et légendes du lieu narrés par la conteuse Marie Rousseau.

Lundi 28 mai, 9 h

Sainte-Gemme (Indre)

Tél. 02 54 28 12 13

MARAIS DE L'OZANCE

Une petite matinée pour découvrir la faune et la flore d'un site riche et encore méconnu qui comprend prairies tourbeuses, étangs forestiers et dunes de sable.



LA CHRONIQUE DE
GILLES DOWEK

L'ART DE LA SYNCHRONISATION

De l'informatique à la biologie, coordonner les opérations est impératif. L'étude de la synchronisation dans une discipline éclaire ce phénomène dans d'autres domaines.



Les ciliés se déplacent en bougeant leurs cils. Mais seul un mouvement synchronisé de ces derniers permet une action efficace.

La meilleure façon de marcher, c'est de mettre le pied gauche devant le droit, le pied droit devant le gauche et de recommencer. Mais le plus important, dans cette entreprise, est de ne pas tenter de faire ces deux opérations simultanément. Il est donc nécessaire de synchroniser les muscles qui les commandent. Chez de nombreuses espèces, cette synchronisation est assurée par les nerfs moteurs et le cerveau qui, tel un chef d'orchestre, envoie un signal, d'abord à une jambe, puis à l'autre.

De façon similaire, les différents circuits d'un ordinateur sont synchronisés par une horloge qui bat la mesure en émettant un signal périodique, et par un arbre d'horloge qui, tel le système nerveux d'un animal, distribue ce signal à l'ensemble des circuits.

Mais, de même que dans un orchestre de chambre, les musiciens se synchronisent souvent sans chef, il existe aussi des algorithmes de synchronisation moins centralisés. L'un des plus simples permet à une ligne de fusiliers de faire

feu en même temps, même si chacun ne peut communiquer qu'avec ses deux voisins. Pour cela, il suffit que chaque fusilier compte à rebours, en se synchronisant sur son voisin de gauche, quand il s'aperçoit qu'il n'est pas au même point de son décompte. Ainsi, une vague de synchronisation se propage, de la gauche vers la droite, le long de la ligne de

Certains agents se synchronisent sans autorité centrale ni moyens de calcul importants

fusiliers et, pourvu qu'ils commencent leur décompte assez haut, les fusiliers finissent par faire feu en même temps. Dans cet algorithme, le fusilier le plus à gauche joue, malgré lui, le rôle de chef d'orchestre, bien qu'il se comporte exactement comme les autres.

Dans cet algorithme, chaque fusilier effectue une opération simple: un compte à rebours, ce qui ne lui demande que de mémoriser un nombre et d'effectuer une soustraction. Cela choque sans doute notre intuition, mais un grand nombre d'agents peuvent se synchroniser ainsi, sans autorité centrale ni moyens de calcul importants. Il existe même des algorithmes qui demandent, à chaque agent, des capacités de calcul et de mémorisation plus faibles encore.

L'étude des techniques de synchronisation en informatique éclaire peut-être certains phénomènes du vivant, tel le mouvement des ciliés (*Ciliophora*), organismes unicellulaires qui se déplacent grâce à des cils vibratiles recouvrant leur surface.

Si les cils vibraient indépendamment les uns des autres, le mouvement de ces protozoaires serait aléatoire, comme le mouvement brownien. Or cela est loin d'être le cas: les ciliés se déplacent très efficacement et, dans leurs mouvements, rien ne semble laissé au hasard. Le mouvement de leurs cils est donc nécessairement synchronisé, bien que ces microorganismes n'aient ni nerfs ni cerveau pour jouer les chefs d'orchestre. Ainsi, les ciliés utilisent sans doute un algorithme de synchronisation décentralisé, faisant appel à des canaux de communication, intra ou extracellulaires, entre les cils.

Les cils de ces microorganismes ne sont pas les seuls à se synchroniser ainsi. Les oiseaux migrateurs, par exemple, semblent de même s'organiser en formations sans chef d'orchestre.

Décrire ainsi, à des échelles très différentes, les techniques de synchronisation des lignes de fusiliers, des cils des protozoaires, des formations d'oiseaux migrateurs, mais aussi des essaims d'insectes ou des personnes en mouvement dans une foule, comme des algorithmes décentralisés est un exemple de la façon dont le développement d'une science donne, par porosité, de nouveaux langages et de nouvelles méthodes aux autres sciences. ■

GILLES DOWEK est chercheur à l'Inria et membre du conseil scientifique de la Société informatique de France.