

TROIS CHERCHEUSES EN MÉDECINE DENTAIRE SONT RÉCOMPENSÉES



La Société suisse de médecine dentaire reconstructive (SSRD) a décerné deux de ses trois Research Awards à des membres de la Clinique universitaire de médecine dentaire de la Faculté de médecine. Le premier prix récompense Najla Chebib et Sabrina Maniewicz, docteures à la Division de gérodentologie et prothèse adjointe, pour leur projet montrant que les bases pour prothèses totales réalisées à partir d'empreintes numériques sont aussi performantes que les méthodes conventionnelles. Le deuxième prix est décerné à Malin Strasding, docteure à la Division de prothèse fixe et biomatériaux, pour une étude clinique comparant deux différents matériaux céramiques utilisés pour des couronnes unitaires sur implants, scellés sur bases en titane.

LE PRIX FRIEDRICH MIESCHER RÉCOMPENSE PAUL GUICHARD



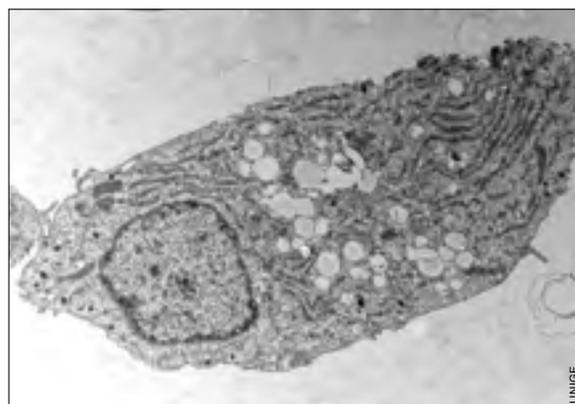
Paul Guichard reçoit le prix Friedrich Miescher 2022 pour ses travaux sur les mécanismes d'assemblage du centriole. Le prix Friedrich Miescher est décerné une fois par an à un jeune scientifique pour ses réalisations exceptionnelles en biochimie.

MÉDECINE

Le gras se découvre des vertus contre le diabète de type 2

Le gras ne représenterait pas forcément un facteur aggravant du diabète de type 2, comme on le pensait depuis les années 1970. Il pourrait même, au contraire, jouer un rôle protecteur. Tel est le résultat inattendu d'une étude parue le 12 janvier dans *Diabetologia* par l'équipe de Pierre Maechler, professeur ordinaire au Département de physiologie cellulaire et métabolisme (Faculté de médecine). Les scientifiques ont ainsi montré que les cellules bêta pancréatiques productrices d'insuline souffrent moins d'un excès de sucre lorsqu'elles ont auparavant été en présence de gras. En analysant les mécanismes cellulaires à l'œuvre, l'équipe de recherche a découvert en plus que le cycle de stockage et déstockage du gras permettait aux cellules de s'adapter à l'excès de sucre.

Le diabète de type 2 consiste en un dysfonctionnement des cellules bêta du pancréas, chargées de sécréter l'insuline. Cette altération perturbe la régulation du taux de sucre dans le sang et peut provoquer de graves complications cardiaques, oculaires et rénales. Avec près de 10% de la population mondiale atteinte, cette maladie est un enjeu majeur de santé publique. Un mode de vie trop sédentaire et une alimentation trop riche altèrent le fonctionnement des cellules pancréatiques et



Cellule bêta du pancréas vue au microscope électronique. Les cercles blancs visibles au centre correspondent à des gouttelettes de stockage du gras.

rendent la régulation du taux de sucre dans le sang moins efficace, favorisant l'apparition de cette maladie métabolique.

Il a été démontré depuis longtemps que l'excès de sucre endommage les cellules bêta et favorise le développement du diabète de type 2. Le rôle du gras dans ce dysfonctionnement a toujours été plus ambigu. La découverte par l'équipe genevoise de ce mécanisme inédit permet de le réhabiliter tout en pouvant servir de levier pour retarder l'apparition de la maladie.

MÉDECINE

Il n'y aurait pas une maladie d'Alzheimer mais trois

Le concept de la maladie d'Alzheimer est aujourd'hui dominé par l'« hypothèse amyloïde ». Celle-ci décrit un enchaînement déterministe de causes et d'effets allant de l'apparition de plaques amyloïdes dans le cerveau à la perte de mémoire et à la démence, en passant par une augmentation de la concentration de la protéine tau dans les neurones et la dégénérescence de ces derniers. Critiqué dans la communauté scientifique, ce modèle est remis en cause dans un article paru le 23 novembre dans la revue *Nature Reviews Neuroscience* et dont le premier auteur est Giovanni Frisoni,

professeur au Département de réadaptation et gériatrie (Faculté de médecine) et directeur du Centre de la mémoire des Hôpitaux universitaires de Genève (HUG). Le consortium européen de médecins et de scientifiques à l'origine de l'étude propose une théorie alternative. Il s'agit d'un modèle dit « probabiliste » composé non pas d'une, mais de trois variantes de la maladie d'Alzheimer dans lesquelles la pertinence de l'hypothèse amyloïde va en décroissant tandis que l'importance de facteurs dits stochastiques (expositions environnementales et gènes à faible risque) augmente.

BIOLOGIE

Les écailles du lézard ocellé obéissent à une équation mathématique

Les écailles individuelles du lézard ocellé (*Timon lepidus*) changent de couleur (du vert au noir, et vice versa) au cours de la vie de l'animal, formant progressivement un motif labyrinthique complexe – unique à chaque individu – quand il atteint l'âge adulte. Cette caractéristique peut être très précisément modélisée à l'aide de systèmes informatiques et mathématiques. C'est ce qu'est parvenue à montrer l'équipe de Michel Milinkovitch, professeur au Département de génétique et évolution (Faculté des sciences) dans deux articles parus le 23 avril 2021 dans la revue *Nature Communications* et le 27 janvier 2022 dans la revue *Physical Review Letters*.

Dans le premier papier, les auteurs ont montré que les réseaux d'écailles du lézard ocellé constituent un « automate cellulaire ». Il s'agit d'un système informatique inventé en 1948 par le mathématicien John von Neumann où chaque élément change d'état en fonction de l'état des éléments voisins selon une règle mathématique précise. Dans le cas du lézard, ce mécanisme émerge de la superposition entre, d'une part, la géométrie des tissus (la peau est épaisse dans les écailles et mince entre celles-ci) et, d'autre part, les interactions entre les cellules pigmentaires de la peau.

Pour le second papier, les scientifiques se sont demandé si ce changement de couleur des écailles pouvait obéir à une loi mathématique



Les écailles du lézard ocellé forment un motif labyrinthique dont la genèse obéit à une équation mathématique.

encore plus simple. C'est ainsi qu'ils se sont intéressés à un modèle encore plus vieux, celui de Lenz-Ising élaboré dans les années 1920 pour décrire le comportement des particules magnétiques qui possèdent une aimantation spontanée. Les particules peuvent être dans



Le lézard ocellé (« Timon lepidus ») et ses écailles mathématiques.

deux états différents et interagissent seulement avec leurs premiers voisins. Le modèle de Lenz-Ising décrit cette dynamique à l'aide d'une seule équation ne comportant que deux paramètres : l'énergie des voisins alignés ou désalignés et l'énergie d'un champ magnétique externe qui tend à pousser toutes les particules vers l'un des deux états.

Après avoir adapté le modèle Lenz-Ising, conçu pour un réseau carré, au réseau hexagonal des écailles du lézard, les chercheurs ont déterminé que ce modèle permet de décrire exactement le phénomène de changement de couleur et plus particulièrement la formation d'un motif labyrinthique (et non des lignes, des taches, des cercles ou des zones unicolores...). Ces motifs labyrinthiques ont été sélectionnés au cours de l'évolution car ils permettent la survie des lézards ocellés grâce à un camouflage optimal. Ils sont générés par un système complexe, commente Michel Milinkovitch, mais facilement modélisable, où ce qui importe n'est pas la localisation précise des écailles vertes ou noires, mais l'apparence générale du motif final. Autrement dit, chaque animal présentera une localisation différente de ses écailles vertes et noires, mais tous les motifs générés auront une apparence similaire (qui correspond à une « énergie » similaire dans le modèle de Lenz-Ising) conférant à ces différents animaux des chances de survie équivalentes.

Didier Pittet est le lauréat du prix BioAlps Academic Award



BioAlps, l'association faitière des sciences de la vie en Suisse romande, a remis son prix Academic Award à Didier Pittet, professeur à la Faculté de médecine, le 15 décembre. BioAlps fêtait l'an dernier ses 20 ans, marqués par le soutien à un bon nombre de start-up dans le domaine des sciences de la vie.

Trois chercheurs de l'UNIGE sont parmi le 1% des plus cités



Trois chercheurs de l'UNIGE figurent dans le palmarès 2021 du Web of Science, une plateforme d'information scientifique et technique qui publie une liste des chercheurs et chercheuses figurant parmi le 1% des scientifiques les plus cités dans des revues scientifiques. Il s'agit de Dmitry Abanin, professeur au Département de physique théorique (Faculté des sciences), dont les recherches portent sur les matériaux quantiques, de Pascal Oesch, professeur au Département d'astronomie (Faculté des sciences) et expert de l'observation des galaxies très lointaines, et de Mikaël Pittet, professeur au Département de pathologie et immunologie (Faculté de médecine), qui est spécialiste de l'immunothérapie des cancers.

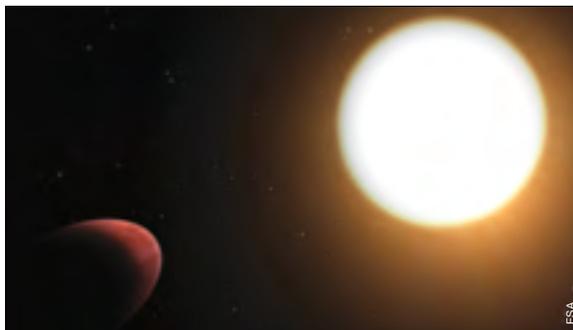
ASTRONOMIE

Une exoplanète de la taille de Jupiter a une forme de ballon de rugby

L'exoplanète Wasp-103b est tellement proche de son étoile que les forces de marée qui s'exercent sur elle la déforment au point de la faire ressembler à un ballon de rugby. Ce résultat, publié dans la revue *Astronomy & Astrophysics* du mois de janvier, a été obtenu grâce à des mesures effectuées avec le télescope spatial Cheops, dirigé par l'Université de Berne en collaboration avec celle de Genève. L'équipe à l'origine de la découverte, dont fait partie Monika Lendl, professeure assistante au Département d'astronomie (Faculté des sciences), a également pu se faire une idée de la structure interne de la planète.

Les astronomes savent depuis longtemps que Wasp-103b est soumise à des conditions gravitationnelles extrêmes. Découverte en 2014 (par une équipe dont faisait déjà partie Monika Lendl), l'exoplanète située dans la constellation d'Hercule évolue sur une orbite qui est environ 50 fois plus proche de son étoile que celle de la Terre autour du Soleil, les chercheurs et les chercheuses ont alors supposé qu'elle devait subir une déformation spectaculaire et qu'elle pouvait même perdre de la masse dans ce processus.

Comme la planète effectue un transit, c'est-à-dire que, vue depuis la Terre, elle passe devant son étoile, elle représente un objet d'étude idéal pour le télescope Cheops. Celui-ci a enregistré pas moins de 12 passages, provoquant chacun une diminution temporelle de luminosité. En combinant ces résultats avec



Vue d'artiste de Wasp-103b, l'exoplanète en forme de ballon de rugby.

ceux effectués il y a quelques années avec les télescopes spatiaux Hubble et Spitzer, les astronomes ont réussi, pour la première fois, à mesurer directement la déformation d'une planète extrasolaire.

Les scientifiques ont également pu dériver des indices sur la structure interne de Wasp-103b qui s'avère similaire à celle de Jupiter. Comme elle fait presque deux fois la taille de Jupiter mais seulement une fois et demie sa masse, l'exoplanète doit probablement être fortement gonflée en raison du chauffage par son étoile proche.

Cependant, comme l'incertitude qui entache les mesures est assez élevée, les détails plus précis sur la déformation de WASP-103b ne seront accessibles qu'avec le télescope spatial James Webb qui vient d'atteindre son poste d'observation (*lire page suivante*).

ASTRONOMIE

Deux exoplanètes du système HD3167 orbitent dans des plans perpendiculaires

Lorsque des planètes se forment, elles poursuivent généralement leur évolution orbitale dans le plan équatorial de leur étoile. Pourtant, une équipe internationale, menée par Vincent Bourrier, professeur assistant au Département d'astronomie (Faculté des sciences), a découvert que deux des trois planètes du système HD3167, situé dans la constellation des Poissons, orbitent dans des plans perpendiculaires à celui défini par la rotation de l'étoile. Selon l'article paru dans la revue *Astronomy & Astrophysics* du mois d'octobre 2021, il s'agit de deux mini-Neptune, orbitant en 8,5 et 29,8 jours, qui passent ainsi au-dessus des

pôles de l'étoile. Seule la planète la plus proche de l'étoile (et dont la période ne dure que 23 heures) se trouve toujours dans son plan équatorial. Cette configuration surprenante pourrait être due à l'influence d'un compagnon lointain de l'étoile qui demeure inconnu. Cette étude a été réalisée grâce aux données fournies conjointement par le spectrographe Espresso, monté sur le Very Large Telescope au Chili, et le télescope spatial Cheops, deux instruments dont le développement a été mené par la Suisse.

AARTI KRISHNAN ET ROMAN PODOLEC REMPORTENT LE PRIX LAEMMLI 2021



Le prix Laemml 2021, qui récompense une thèse exceptionnelle en sciences de la vie dans un domaine lié à la biologie moléculaire, a été décerné à Aarti Krishnan, du Département de microbiologie et médecine moléculaire (Faculté de médecine), et Roman Podolec, du Département de botanique et biologie végétale (Faculté des sciences). Dans le cadre de sa thèse, Aarti Krishnan a construit un réseau métabolique complet de *Toxoplasma gondii*, un parasite protozoaire infectieux au cycle de vie complexe. Roman Podolec, de son côté, a concentré son travail sur la façon dont les plantes perçoivent et réagissent à la lumière du soleil, en particulier aux rayons UV-B solaires.

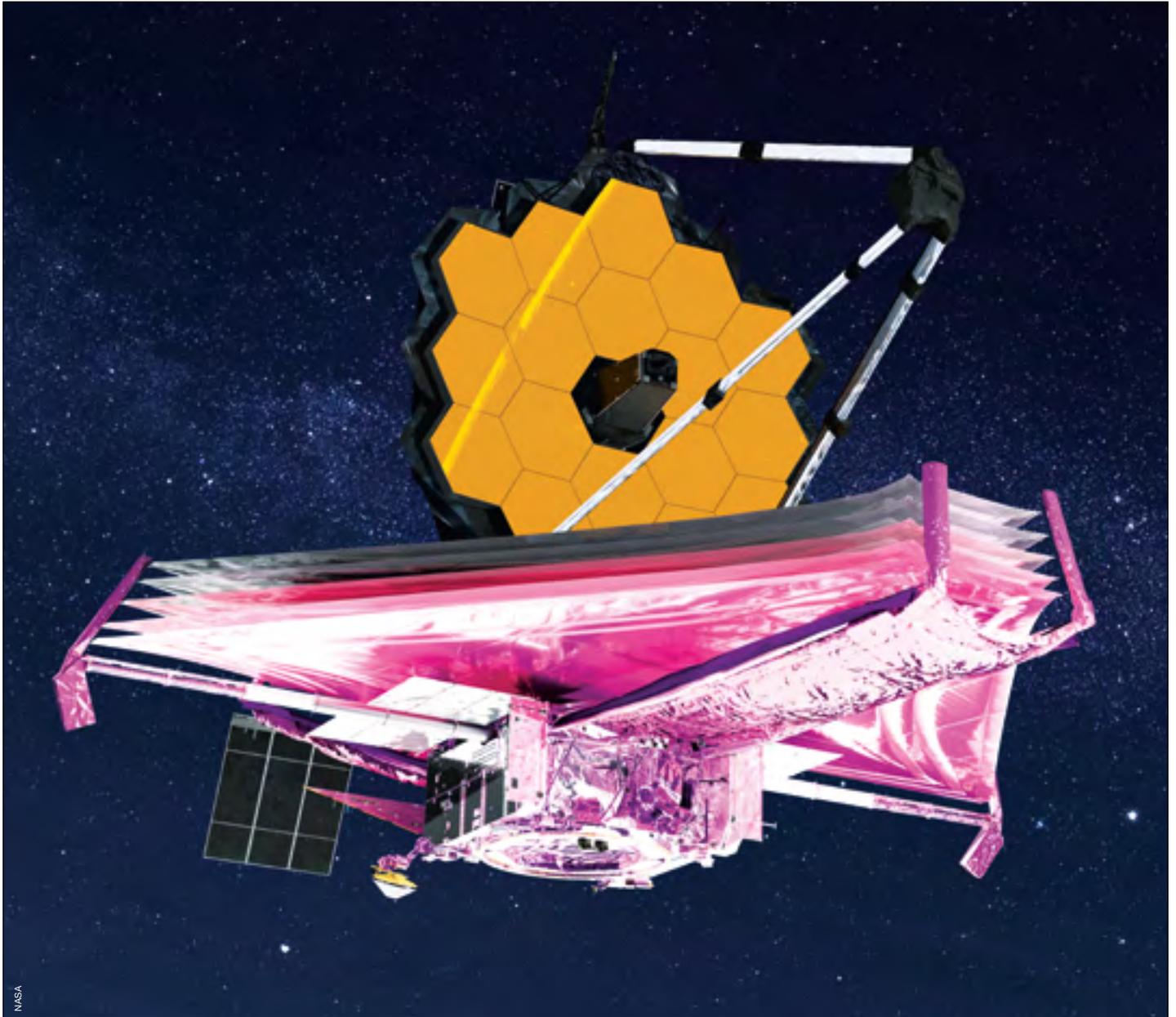
LE PRIX ARDITI DE LA MEILLEURE THÈSE EST DÉCERNÉ À NIKOLAI KLENA



Doctorant du Département de biologie cellulaire (Faculté des sciences), Nikolai Klena est le lauréat 2021 du prix Ardit de la meilleure thèse pour son travail sur les centrioles, des organites cylindriques jouant un rôle essentiel dans l'organisation du squelette microtubulaire des cellules eucaryotes.

ASTRONOMIE

Le télescope spatial James Webb a déployé sa corolle et atteint son poste d'observation



Vue d'artiste du télescope spatial James Webb, avec ses cinq boucliers solaires (en rose), son miroir secondaire (monté sur un tripode), et son miroir primaire (composé de 18 pièces en forme de nid d'abeille).

Plié comme un origami au moment de son lancement par une fusée Ariane 5 le 25 décembre dernier, le télescope spatial James Webb (JWST) s'est progressivement déployé dans l'espace tout en rejoignant son poste d'observation. L'un après l'autre, ses cinq boucliers solaires superposés se sont ouverts comme prévu. Ils ont été suivis par le miroir secondaire, monté sur un tripode et, enfin, par le miroir primaire, composé de 18 pièces en forme de nid d'abeille.

Le 24 janvier, le satellite a atteint sa destination : le point de Lagrange numéro 2, situé à 1,5 million de kilomètres de la Terre. Protégé de la lumière du Soleil, de la Terre et de la Lune, placés derrière son quintuple bouclier, le JWST, qui se présente comme le successeur du télescope spatial Hubble, commencera ses observations dès le mois de juin.

Cet instrument de 11 milliards de dollars, développé par les agences spatiales américaine, européenne et canadienne, est attendu

depuis vingt ans par les astronomes du monde entier. Plusieurs chercheurs et chercheuses de l'Université de Genève ont d'ores et déjà obtenu de précieuses heures d'observation avec l'un ou l'autre des quatre instruments montés à bord. Ils dirigeront ou codirigeront six programmes centrés sur la recherche des toutes premières sources de lumière dans l'Univers, la réionisation cosmique, la formation des étoiles dans les galaxies lointaines et l'étude d'exoplanètes.

PSYCHOLOGIE

Jouer à des jeux d'action augmente les capacités de lecture

URSULA CASSANI, NOMMÉE DOCTEUR HONORIS CAUSA DE L'UNIVERSITÉ DE LUCERNE



L'Université de Lucerne a décerné un doctorat *honoris causa* à Ursula Cassani, professeure honoraire de la Faculté de droit et spécialiste du droit pénal en matière économique et financière. À ce titre, elle est membre, depuis 2020, de la Finma, l'autorité fédérale de surveillance des marchés financiers.

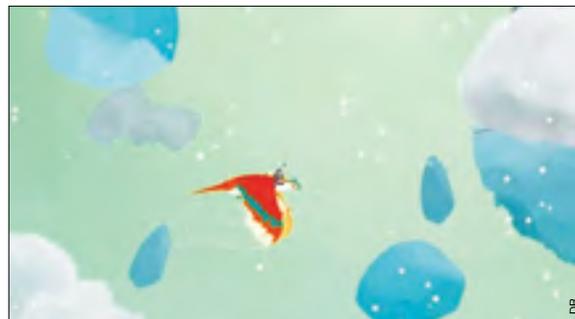
LE PRIX INTERNATIONAL GENEVA AWARD RÉCOMPENSE UN ARTICLE SIGNÉ PAR DEUX GÉNEVOIS



« Understanding and responding to the environmental human rights defenders crisis: The case for conservation action ». Cet article collectif, publié dans la revue *Policy Perspective*, s'est vu attribuer le prix International Geneva Award. Parmi les auteurs figurent deux chercheurs de l'UNIGE : Jörg Balsiger et Peter Bille Larsen, respectivement professeur et chargé de cours à la Faculté des sciences de la société. L'article traite des exactions dont sont victimes les militant-es des droits humains environnementaux. Depuis 2002, près de 2000 d'entre elles et eux, souvent des membres des peuples autochtones et des communautés locales protégeant leur environnement, ont été tué-es dans 57 pays.

Après une dizaine d'heures de pratique sur *Skies of Manawak*, un jeu vidéo d'action, des enfants entre 8 et 12 ans ont amélioré leurs capacités de lecture de manière significative. Cette avance acquise par rapport à un groupe de contrôle (qui a dû se contenter de jouer à *Scratch*, un jeu qui apprend à programmer) a même persisté plus d'un an après la fin de l'entraînement. Publié le 17 janvier dans *Nature Human Behaviour*, ce résultat a été obtenu par une équipe de scientifiques dont a fait partie Daphné Bavelier, professeure à la Section de psychologie (Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation).

En plus de savoir décoder des lettres, l'apprentissage de la lecture sollicite d'autres mécanismes indispensables tels que le déplacement du regard sur la feuille, la mémoire de travail, l'attention ou encore la flexibilité cognitive. Toutes ces facultés sont connues, notamment grâce aux travaux précurseurs de Daphné Bavelier, pour être améliorées par les jeux vidéo d'action. Le jeu *Skies of Manawak* a précisément été créé dans cette optique. Alliant des phases d'action (dénuées de violence) à des mini-jeux entraînant différentes fonctions exécutives, il se déroule dans un monde dans lequel l'enfant, accompagné d'une



Capture d'écran du mini-jeu d'action et de vol « Skies of Manawak ».

créature volante (Raku), doit avancer et exécuter différentes missions pour sauver la planète. L'expérience a été menée en Italie sur 150 enfants qui ont suivi à l'école l'entraînement sur l'un des deux jeux à raison de deux heures par semaine. Les deux jeux sollicitent le contrôle attentionnel et les fonctions exécutives mais de manière différente. *Skies of Manawak* demande de se souvenir dans un temps imparti d'une séquence de symboles ou de ne répondre que lorsque le Raku émet un son précis, tout en augmentant la difficulté en fonction de la performance. *Scratch*, lui, demande des compétences de planification et d'abstraction.

PSYCHOLOGIE

Il incite au lieu de contraindre: le « nudge » prouve son efficacité

Placer en tête du menu d'une cafétéria les plats les plus sains incite les clients à choisir cette option, qui est la plus profitable pour leur santé, sans pour autant les contraindre dans leur liberté. Ce type d'interventions, appelé *nudge* (ou « coup de coude » en français), suscite un intérêt croissant au sein de la communauté scientifique mais aussi des pouvoirs publics. Il manquait toutefois encore une démonstration de son efficacité. C'est désormais chose faite avec une étude parue le 4 janvier dans les *Proceedings of the National Academy of Sciences* par l'équipe de Tobias Brosch, professeur associé à la Section de psychologie (Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation). La théorie du *nudge* repose sur le principe que les choix des individus ne sont pas uniquement déterminés par leur capacité à raisonner en fonction de leurs intérêts mais sont aussi

influencés par certains biais cognitifs tels que les émotions, les souvenirs, l'avis d'autrui ou la configuration de l'environnement direct. Pour tenter de démontrer la justesse de cette affirmation, les auteurs de l'article ont passé au crible 450 stratégies incitatives dans le cadre d'une méta-analyse portant sur plus de 200 articles scientifiques publiés ces quinze dernières années sur ce thème. Il en ressort que toutes les catégories de *nudges* que les scientifiques ont pu définir sont efficaces. Celle qui joue sur la structure de l'environnement (à l'instar du menu de la cafétéria) est néanmoins la plus performante. Et au sein de cette catégorie, il ressort que c'est dans le domaine de l'alimentation que les *nudges* fonctionnent le mieux.

THÈSES

Toutes les thèses sont consultables dans l'archive ouverte de l'UNIGE:
<https://archive-ouverte.unige.ch>

LETTRES

Au XVI^e siècle, le discours dominant tend à policer le corps féminin

Les discours du XVI^e siècle, en particulier durant les années de conflits confessionnels, considèrent que les femmes, dans leur nature jugée faible et facilement tournée vers le vice, ont le pouvoir de mettre en péril la société dans son ensemble. C'est pourquoi les textes prescriptifs affichent une volonté de « policer » le corps des femmes de manière à ce que leur exemplarité se répercute ensuite sur le corps social. Dans sa thèse en Faculté des lettres, Jade Sercomanens analyse manuels de comportement, sermons, traités moraux et sources littéraires afin d'appréhender la manière dont les divers auteurs, qu'ils soient humanistes, catholiques ou réformés, cherchent à modeler le corps des jeunes filles, des épouses et des mères au travers d'une instruction qui se perpétue au long de l'existence et qui concerne tant l'esprit, les mouvements, les apparences, l'habillement que le corps dans sa puissance maternelle. En parallèle, des textes écrits par

des femmes ou mettant en scène des femmes témoignent d'une agentivité (ou capacité d'agir sur le monde) et d'une affirmation de soi qui s'éloignent parfois du portrait idéalisé mis en avant par les discours normatifs dominants.

Les polices du corps féminin: normes et modes de comportement pour les jeunes filles, les épouses et les mères entre Renaissance et Réforme (1488-1589), par Jade Sercomanens, dir. Daniela Solfaroli Camillocci, Jan Blanc, Denis Crouzet, 2021, thèse en lettres n° 1020, archive-ouverte.unige.ch/unige:155654

SCIENCES

La biodiversité des rivières suisses est éprouvée par le changement climatique

En Suisse, la température annuelle moyenne a augmenté d'environ 2 °C depuis 1864, en grande partie au cours des quarante dernières années. Jusqu'à présent, aucune étude n'a formellement anticipé, par le biais de modèles prédictifs, les impacts potentiels du changement climatique sur la biodiversité des cours d'eau en Suisse. Malgré les incertitudes inhérentes à la

NEUROSCIENCES

Une « théorie du golf » tente d'expliquer la prise de décision

La mise au point d'une théorie robuste permettant d'expliquer ou de prédire la prise de décision par un individu ou un groupe est un sujet d'étude intense en économie et en psychologie qui s'étend désormais aux neurosciences. À ce jour, toutes les tentatives en la matière ont été systématiquement remises en question par des études sur le terrain ou en laboratoire. Quant aux théories plus modernes, davantage axées sur les capacités cognitives fondamentales, elles ne sont pas généralisables. Cette thèse en neurosciences par Mohsen Falahi jette les bases d'une nouvelle théorie, dite du golf, qui fournit un cadre unifié pour l'étude de la prise de décision. Elle a été testée avec succès sur deux des biais

cognitifs les plus controversés dans ce domaine: l'aversion à la dépossession (on attribue plus de valeur à une même chose lorsqu'elle nous appartient que lorsqu'elle ne nous appartient pas) et les effets de contexte (la perception de choses et d'événements est influencée par le contexte). La théorie du golf génère des prédictions compatibles avec les résultats de la littérature scientifique. Elle apporte également des éléments de réponse dans des cas de figure où les théories existantes sont imprécises ou impuissantes.

Golf Theory, a unifying framework for studying human choice behavior, par Mohsen Falahi, dir. Kerstin Preuschhoff, Didier Grandjean, 2020, thèse en neurosciences n° 286, archive-ouverte.unige.ch/unige:155070

modélisation écologique, cette thèse en Faculté des sciences de Pablo Timoner vise à combler cette lacune en utilisant des modèles basés sur le concept de niches écologiques et à évaluer la biodiversité des eaux courantes à l'échelle nationale face au changement climatique. Plus généralement, ce travail informe sur les principaux moteurs de la biodiversité des cours d'eau des

régions montagneuses tempérées qui sont touchées par l'activité humaine et évalue l'importance relative de la menace du changement climatique pour les écosystèmes d'eau courante.

Macroinvertebrate diversity distribution and response to climate change in running waters of Switzerland, par Pablo Timoner, dir. Anthony Lehmann, 2021, thèse en sciences n° 5569, archive-ouverte.unige.ch/unige:154110

Abonnez-vous à « Campus »!

par e-mail (campus@unige.ch)
 ou en envoyant le coupon ci-dessous :

Je souhaite m'abonner gratuitement à « Campus »

Nom

Prénom

Adresse

N° postal/Localité

Tél.

E-mail

Découvrez les recherches genevoises, les dernières avancées scientifiques et des dossiers d'actualité sous un éclairage nouveau.

Des rubriques variées dévoilent l'activité des chercheuses et des chercheurs dans et hors les murs de l'Académie. L'Université de Genève comme vous ne l'avez encore jamais lue!



Université de Genève
 Service de communication
 24, rue Général-Dufour
 1211 Genève 4
campus@unige.ch
www.unige.ch/campus