

Le magazine scientifique
de l'Université de Genève

Campus JUNIOR

N° 8
Automne
2016

DOSSIER BIOLOGIE

GÉNÉTIQUE la grande famille du vivant



UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

EN PARTENARIAT AVEC

RTSdécouverte

RECHERCHE

Libre
à tout prix



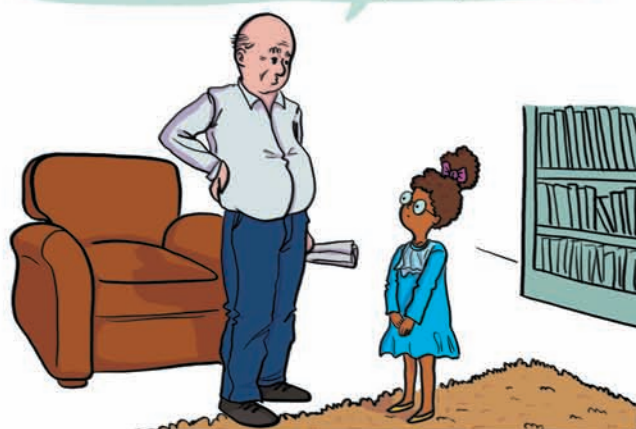
DÉCOUVERTE

La disparition
des dinosaures





Elle dit des sottises.
Je vais te montrer quelque chose.



SOMMAIRE



DOSSIER BIOLOGIE

GÉNÉTIQUE



La grande famille du vivant p. 4



RECHERCHE

Tout un monde dans notre bouche p. 13
Libre à tout prix! p. 14

► Les p'tits penseurs:
Ça veut dire quoi être libre? p. 15



LES ARTS

L'ancêtre de la photocopieuse p. 16

► Bricolage:
Crée ta propre gravure p. 18

► Actualités p. 19



COMMENT ÇA MARCHE?

La géothermie p. 20

► Jeux p. 21



SUR RTSdécouverte

La disparition des dinosaures p. 22

Questions? Réponses! p. 23



IL ÉTAIT UNE FOIS...

Augustin-Pyramus de Candolle p. 24

On aime! p. 25

Concours/Abonnement p. 26

Solutions des jeux p. 27

Résultat du concours p. 27

Zoom! p. 28

Mais qu'est-ce
que c'est?



On appelle cela
un "QR code"!

C'est une image que
tu peux scanner avec
un «smartphone»
et qui renvoie à une page
Internet précise.
Pour cela, télécharge
gratuitement
l'application «Scan».

L'équipe de "Campus Junior"

Campus Junior
Université de Genève
Service de communication
24, rue Général-Dufour
1211 Genève 4
→ campusjunior@unige.ch
→ www.unige.ch/campusjunior

Secrétariat, abonnements
Tél. 022/379 77 17
Fax 022/379 77 29

Responsable de la publication
Didier Raboud, UNIGE

Comité éditorial
Sophie Hulo Veselý, UNIGE
Tania Chytil, RTSdécouverte
Vincent Monnet, UNIGE
Anton Vos, UNIGE

Rédaction
Sophie Hulo Veselý, UNIGE
Tania Chytil, RTSdécouverte
Agathe Chevalier, UNIGE
Les p'tits penseurs
Florence Auvergne-Abriç,
enseignante et animatrice
Le coin des enseignants
Laurent Dubois, UNIGE
Bricolage
Martin Reeve, Fondation Juvenile

Sur une idée originale de
Sophie Hulo Veselý, UNIGE
Tania Chytil, RTSdécouverte

Conseillère scientifique
Les p'tits penseurs
Anne Meylan Massin, philosophe

Illustrations
Jérômeuh / jeromeuh.net

Graphisme, infographies
Perceval Barrier / percevalbarrier.com

Correction
lepetitcorrecteur.com

Impression
Atar Roto Presse SA, Vernier
TIRAGE 15900 exemplaires



© UNIGE / RTS 2016
Tous droits de reproduction interdits.
Reprise du contenu des articles
autorisée avec mention de la source.
Les droits des images sont réservés.



DOSSIER BIOLOGIE



GÉNÉTIQUE

la grande famille du vivant

Au cœur des cellules de chaque être vivant se trouve une molécule qui passionne les scientifiques: l'ADN. A l'occasion du 17^e **Colloque Wright***, découvrons cette molécule qui a tant de choses à nous raconter sur qui nous sommes et d'où nous venons! ➡



* **Colloque Wright** Conférences sur différents thèmes scientifiques.

Cette année, de grands scientifiques se réunissent à Genève, du 7 au 11 novembre, pour parler de l'ADN.

A cette occasion, un spectacle son et lumière est à découvrir (voir p. 25) ➡ www.colloque.ch

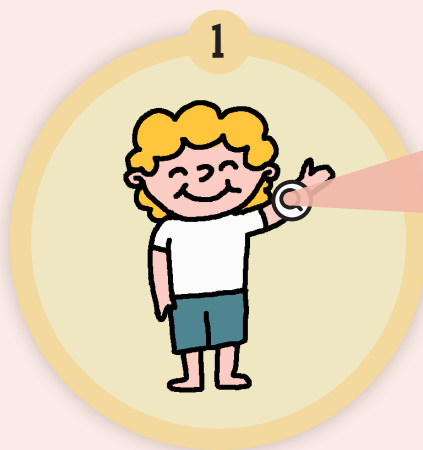


L'ADN : la molécule du vivant

Les êtres vivants ont des tailles et des formes très variées :
microscopiques, gigantesques, végétales, animales, microbiennes...
Pourtant, tous ces organismes ont des points communs

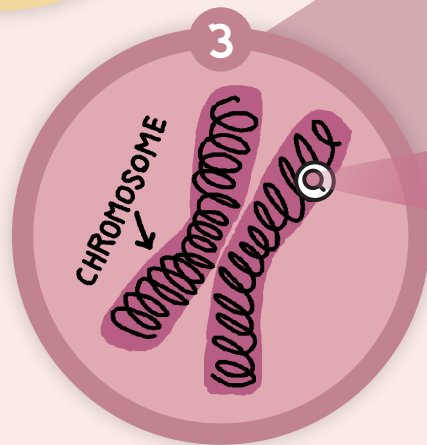
Qu'est-ce qu'un être vivant ?

Tous les êtres vivants naissent, se développent, se nourrissent et se reproduisent. C'est-à-dire qu'ils donnent vie à d'autres individus qui leur ressemblent. De plus, tous les organismes (humains, plantes ou encore bactéries) sont formés de cellules.



Qu'est-ce que l'ADN ?

L'ADN d'une cellule est un ensemble de **molécules*** compactées que l'on nomme **chromosomes**. Déroulées et mises bout à bout, elles forment un très long fil (2 m dans une cellule humaine). Cet ADN, appelé aussi **génome**, est composé de gènes.

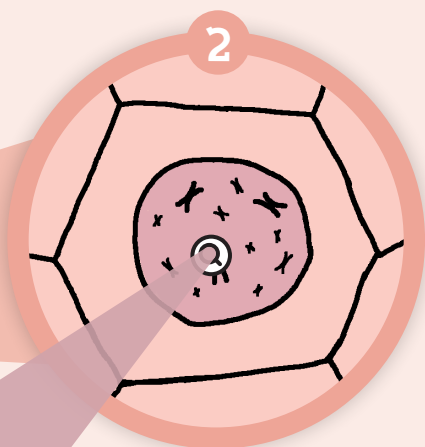


LIRE L'ADN

Grâce à de nouvelles technologies, en 2003, des scientifiques ont réussi à **séquencer**** l'ADN complet de l'être humain. Il a fallu treize années d'efforts pour y arriver. Depuis, les génomes d'autres espèces ont été étudiés. Aujourd'hui, une journée suffit pour lire le génome entier d'un être humain.

* **Molécule** Élément de base qui constitue tout ce qui existe.

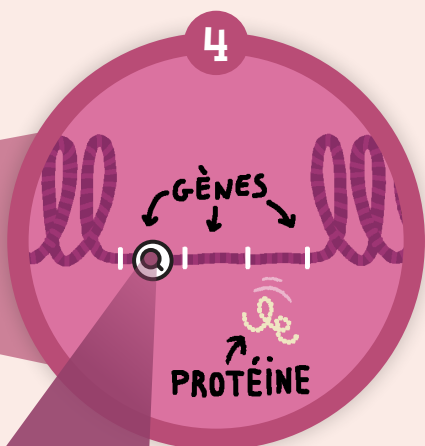
** **Séquencer** Lire, à l'aide de machines, chacune des lettres d'une partie ou de tout l'ADN d'un individu.



Qu'est-ce qu'une cellule ?

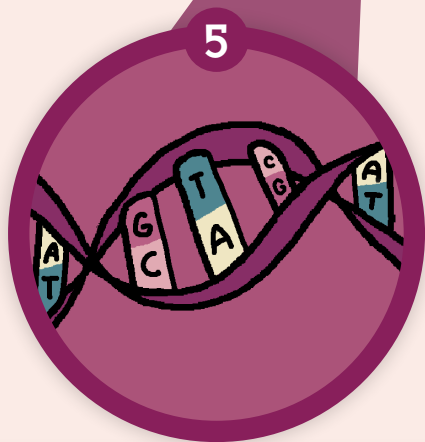
La cellule est en quelque sorte la brique de la maison du vivant. Certains organismes sont formés d'une seule cellule (les bactéries par exemple) et d'autres de milliards de cellules (les animaux, les plantes...).

Et à l'intérieur de chacune d'elles se cache l'ADN.



Qu'est-ce qu'un gène ?

Les gènes sont des petits bouts d'ADN. Il y en a 20 000 dans le génome humain. Ils permettent de fabriquer **des protéines** responsables de la construction et du fonctionnement des cellules. Les gènes sont comme les mots d'un livre. Ils sont écrits selon un code.



Qu'est-ce que le code génétique ?

Chaque gène est très long, mais il est écrit avec un alphabet de seulement quatre lettres différentes: **A, T, G et C*****.

Au total, l'ADN humain est composé de 6 milliards de lettres mises bout à bout.

*** **A, T, G & C** Chacune de ces lettres est une molécule:
A = adénine; T = thymine; G = guanine; C = cytosine.





Lire l'histoire de la vie dans l'ADN

En étudiant l'ADN des êtres vivants, les scientifiques peuvent découvrir leurs liens de parenté

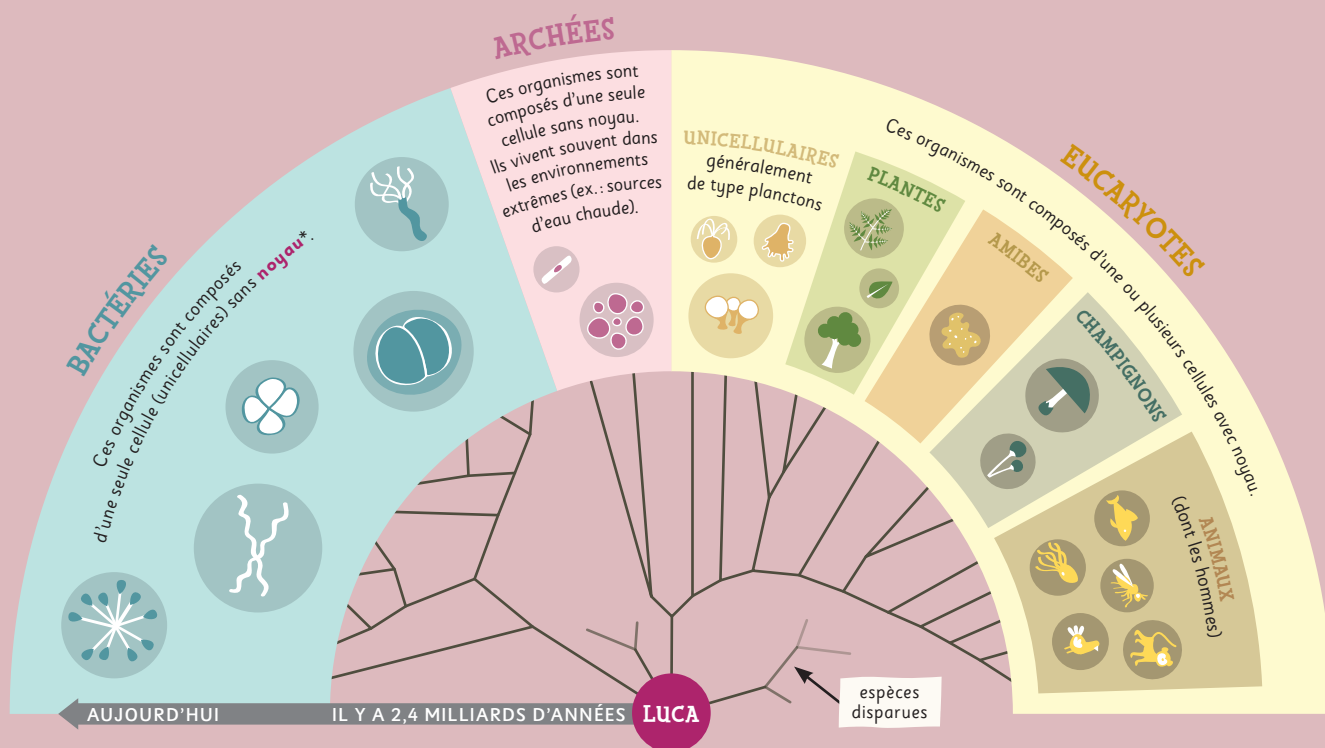
L'arbre du vivant

Aujourd'hui, les scientifiques ont les outils pour lire et comparer l'ADN d'individus de la même espèce ou d'espèces différentes. Plus les ADN se ressemblent et plus les espèces sont proches.

Grâce à ces informations, les chercheurs dessinent l'arbre du vivant (voir schéma ci-dessous), divisé en trois groupes : les **bactéries**, les **archées** et les **eucaryotes**.

« Les techniques actuelles révolutionnent notre compréhension du monde. »

Ivan Rodriguez, généticien



LUCA
notre ancêtre
à tous

Grâce aux analyses d'ADN, les chercheurs pensent que tous les êtres vivants actuels ont un très vieil ancêtre commun : **LUCA****. Il vivait probablement il y a plus de 2,4 milliards d'années et était composé d'une seule cellule.

* **Noyau** Compartiment dans la cellule qui contient l'ADN.

** **LUCA** Abréviation anglaise pour «Last universal common ancestor» ou, en français, «Dernier ancêtre commun universel».

Avant de savoir lire l'ADN, les chercheurs construisaient cet arbre du vivant en comparant l'apparence des organismes (animaux, plantes...). Cette technique a mené à des erreurs, car certaines espèces peuvent se ressembler mais avoir des ADN très différents. Le tenrec, par exemple, ressemble beaucoup au hérisson mais, dans l'arbre de la vie, il est plus proche de l'éléphant.

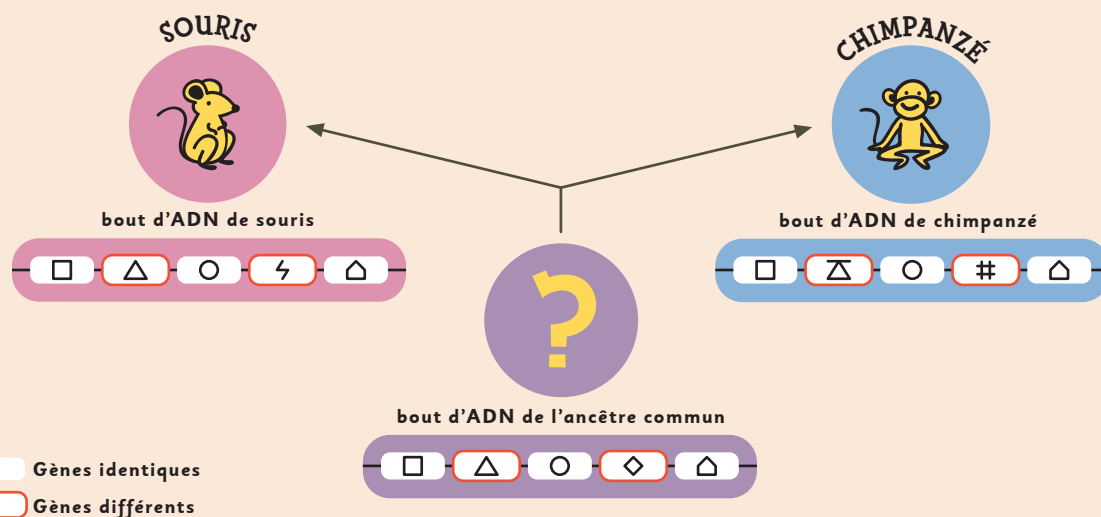


Photo: iStock

Comment dessine-t-on l'arbre du vivant ?

Quand on compare l'ADN de la souris et celui du chimpanzé, on observe que la plupart de leurs gènes sont identiques. Quelques-uns sont un peu ou entièrement différents (voir schéma ci-dessous).

Ces fortes ressemblances entre gènes démontrent que ces deux espèces ont eu un même ancêtre récent. Celui-ci avait, dans son ADN, les gènes présents à la fois chez la souris et le chimpanzé...



Cet ancêtre a eu des enfants, des petits-enfants, etc. Au fil des générations, son ADN a changé pour donner naissance

à de nouvelles espèces, comme la souris et le chimpanzé.

LE COIN DES ENSEIGNANTS

Pour travailler avec les élèves sur l'unité du vivant, du matériel pédagogique est à télécharger sur → www.unige.ch/campusjunior L. D.



Les maladies génétiques

Le génome de chaque être humain lui vient en partie de son père et en partie de sa mère. Très rarement, certaines erreurs dans ces molécules peuvent avoir de graves conséquences sur la santé

Chez l'être humain, l'ADN est organisé en 23 paires de chromosomes. Dans chaque paire, un chromosome vient du père et l'autre de la mère (voir schéma ci-dessous).



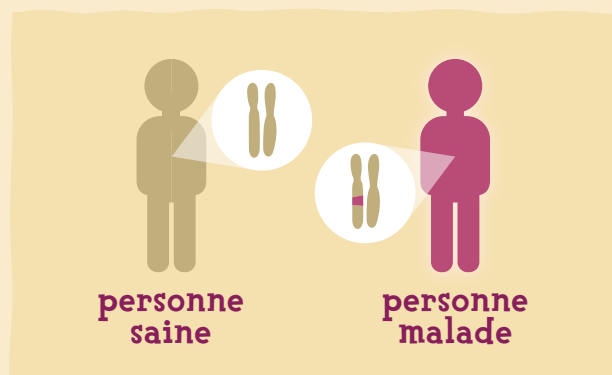
La 23^e paire permet de distinguer un garçon (XY) d'une fille (XX)

Les chromosomes de chaque paire sont presque identiques puisque seule une lettre (A, T, G ou C) sur 1000 change. Ces petites variations, propres à chacun, expliquent nos différences et sont le plus souvent sans conséquences sur la santé.

Dans de très rares cas cependant, le changement d'une lettre peut empêcher un gène de fabriquer correctement une protéine et provoquer l'apparition d'une maladie.

En voici quelques exemples:

Maladies génétiques à transmission dominante



Pour que ces maladies apparaissent, il suffit d'un **seul gène** modifié dans un chromosome. On parle de mutation. Parfois même, une seule lettre est mutée.

Cette mutation peut être transmise par le père ou la mère.

Exemple de maladie: le nanisme. Dans cette maladie, le gène muté bloque la croissance des os. Ces personnes sont de petite taille, naines.

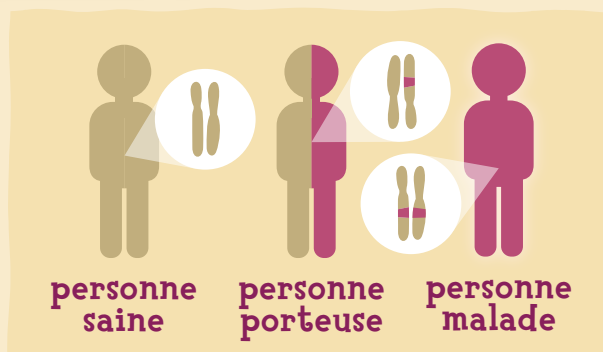


Maladies génétiques à transmission récessive

Ces maladies se déclarent si une personne a **les deux copies d'un gène** mutées. L'une transmise par le père et l'autre par la mère.

Ceux qui n'ont qu'une erreur dans leur ADN ne sont pas malades. On dit qu'ils sont **porteurs** de la mutation.

Ex.: la mucoviscidose. Chez les personnes atteintes de cette maladie, le mucus dans leurs poumons et leurs bronches est trop épais. Il gêne la respiration et provoque des infections.



Chromosomes d'une personne atteinte de trisomie 21



Maladies chromosomiques

Ces maladies sont dues à **un nombre incorrect** de chromosomes chez un individu.

Ex.: la trisomie 21. Elle est causée par un chromosome 21 en trop et se manifeste notamment par un retard dans les apprentissages.

Les maladies génétiques sont donc causées par des modifications de l'ADN. Mais d'autres facteurs que les gènes peuvent aussi déclencher des maladies, comme le mode de vie et l'environnement (ex.: manque d'activité physique, de sommeil, nourriture trop sucrée...).

Question à Stylianos Antonarakis, généticien

> Qu'est-ce que l'étude de l'ADN nous permet d'espérer?

L'analyse de l'ADN a déjà permis de trouver la cause d'environ 3700 maladies génétiques. Chaque jour, nous en découvrons de nouvelles. Grâce aux techniques actuelles, nous espérons comprendre toutes les maladies génétiques. Ces connaissances nous aident aussi à développer des traitements pour soigner les patients qui souffrent de ces maladies.

Par exemple, grâce au séquençage de l'ADN nous avons pu trouver l'erreur génétique qui provoque l'**hémophilie***. A cause d'une mutation, une protéine qui sert à la coagulation du sang est fabriquée en quantité insuffisante. Cette molécule est maintenant produite en laboratoire et injectée aux patients, qui peuvent ainsi vivre normalement.



* **Hémophilie** Maladie due à un problème de coagulation du sang. En cas de blessure, le sang ne s'arrête pas de couler.



La recherche en question

Avec le séquençage de l'ADN, de nouvelles questions se posent.

Des spécialistes tentent d'y répondre.

Rencontre avec *Samia Hurst, bioéthicienne*

Qu'est-ce que la bioéthique ?

S. HURST : La bioéthique est un domaine qui tente de répondre à des **questions morales*** posées par la recherche en biologie et en médecine. Par exemple, peut-on autoriser le **clonage**** d'un individu ? Les réponses des bioéthiciens permettent de résoudre certains de ces problèmes ou de les éviter.

En quoi consiste votre travail ?

S. HURST : Les malades, médecins, scientifiques font parfois face à des questions difficiles comme : doit-on dire à une personne qu'elle est en train de perdre la mémoire pour toujours ?

Ils peuvent nous consulter. Nous discutons alors avec les personnes concernées et essayons de les conseiller.

Le séquençage de l'ADN est-il dangereux ?

S. HURST : Le séquençage est un formidable outil. C'est la manière dont on l'utilise qui peut être dangereuse. Par exemple, est-ce qu'on choisit de s'en servir pour identifier des maladies et tenter de les soigner, ou pour choisir la couleur des yeux de son enfant ?

Sur quoi travaillez-vous actuellement ?

S. HURST : Nous essayons d'aider les patients à choisir s'ils veulent connaître ou non des informations inattendues sur leur ADN. Lors d'un test génétique à la recherche d'une erreur dans un gène, il arrive qu'une erreur non recherchée soit découverte. Ses conséquences sur la santé sont parfois inconnues.



Photo: Hélène Tobler



Un dossier de **Sophie Hulo Veselý** avec la collaboration d'**Agathe Chevalier**

* **Question morale**

Qui concerne ce qui est bien et ce qui est mal.

** **Clonage**

Reproduction à l'identique, copie.



Tout un monde dans notre bouche

par Agathe Chevalier

Notre bouche abrite des milliards de **bactéries***. Sont-elles amies ou ennemies? Tout dépend des circonstances, comme nous l'explique Patrick Linder, microbiologiste à l'Université de Genève

Les bactéries amies...

Sur les parois de notre bouche se trouvent normalement des bactéries amies. Lorsque les microbes ennemis essaient d'y entrer, ils ne trouvent nulle part où s'accrocher et sont avalés puis détruits dans l'estomac.

Quand on prend un antibiotique, il nous soigne mais tue aussi les bactéries qui nous protègent.

Dans ce cas, il arrive parfois qu'après quelques jours, des taches blanches apparaissent dans la bouche: c'est le muguet, un champignon qui profite de l'absence des bactéries pour prendre leur place.

Quand on arrête l'antibiotique, les bactéries reviennent et le muguet disparaît. Ces microbes bénéfiques aident aussi à stimuler le système immunitaire, qui défend notre corps.

«Notre bouche est comme un métro: s'il est plein, plus personne ne peut monter.»



Patrick Linder
microbiologiste

... et les ennemies

Même si les bactéries amies nous protègent, il ne faut pas qu'elles restent trop longtemps.

Si l'on ne se brosse pas bien les dents, elles s'y accrochent et fabriquent une couverture de **molécules****.

A l'abri sous cette couche, les bactéries transforment le sucre que l'on mange en acide qui attaque les dents et les gencives.

C'est ainsi que les caries ou les gingivites (inflammations des gencives) se développent.

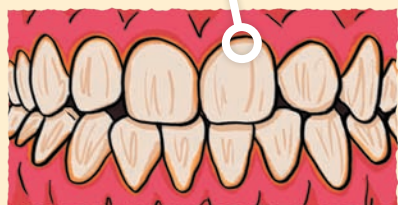


Illustration: Jérômeuh

* **Bactérie** Organisme vivant fait d'une seule cellule.

** **Molécule** Élément de base qui constitue tout ce qui existe.





Libre à tout prix

par Sophie Hulo Veselý

Du 16^e au 19^e siècle, les conquérants des Amériques font venir plus de 12 millions d'esclaves africains. Leurs conditions de vie sont difficiles et des milliers d'entre eux vont tenter de se libérer

Dès leur arrivée aux Amériques, les **Blancs*** obligent les populations locales d'Amérindiens à travailler pour eux. Ils ont besoin d'hommes dans les plantations de sucre, de café ou comme domestiques.

Mais beaucoup attrapent les maladies des Européens (grippe, rougeole...) et meurent (voir CJ n° 7). Les colons décident alors de faire venir des esclaves africains.

Pour ces hommes, femmes et enfants, les conditions de vie sont terribles: un travail épuisant, des coups, des injures, des maladies. Considérés comme des choses, ils peuvent être achetés, vendus, loués.

Pendant ces 400 ans de domination par les Blancs, ces esclaves ne vont pas tous se laisser faire.

«L'enfant qui naissait d'une mère esclave était esclave aussi, même si son père était libre.»



Aline Helg
historienne

LES STRATÉGIES DE LIBÉRATION

La fuite



Certains esclaves, des hommes surtout, choisissent la fuite. Ils se cachent dans les montagnes, les forêts ou les grandes villes.

L'affranchissement



D'autres, plutôt des femmes, rachètent leur liberté ou celle de leur enfant en travaillant en plus de leur travail forcé. On les appelle les «libres de couleur».

L'armée



Des esclaves s'engagent dans l'armée contre une promesse d'affranchissement.

La révolte



Beaucoup plus rarement, des esclaves choisissent la révolte (ex.: Haïti). Ils sont presque toujours violemment punis.

Illustrations: Perceval Barrier

Dans certaines régions, les esclaves libérés et les «libres de couleur» représentent une grande partie des habitants.

Par leurs actions, ces hommes et ces femmes ont participé à la lutte pour l'abolition, ou l'interdiction, de l'esclavage.

* **Blancs** Ce sont les Européens qui ont colonisé les Amériques (Espagnols, Portugais, Hollandais, Français, Britanniques et Danois).



Article du magazine "Campus" intitulé
"Esclavage: l'émancipation racontée de l'intérieur"
→ www.unige.ch/-lesclavage



Les p'tits penseurs

par Florence Auvergne-Abrie et Jérômeuh





LES ARTS

LA GRAVURE

par Sophie Hulo Veselý

La technique de la gravure s'est développée en Europe il y a environ 600 ans, une centaine d'années avant l'imprimerie. Grâce à elle, les livres illustrés sont nés et des artistes ont pu se faire connaître en dehors de leur pays

«Au 16^e siècle, les gravures circulent de deux manières: seules (comme des tableaux) ou intégrées dans des livres, comme illustrations», nous explique **Sara Petrella**, historienne de l'art.

Parmi ces livres illustrés très anciens, on trouve des ouvrages pour enfants. Ceux-ci racontent, par exemple, les mythes anciens et les fables. Ils servaient à enseigner le bien et le mal, la justice et la vérité. Les enfants devaient les apprendre par cœur. A cette époque déjà, on pensait que les images facilitaient l'apprentissage.

Genève a produit beaucoup de ces livres illustrés et les a distribués à Venise, Lyon, Paris et dans toute l'Europe.



Le Sourire



Gravure sur bois de Paul Gauguin

Le Jugement de Pâris



Gravure sur cuivre d'après Raphaël par Marcantonio Raimondi

L'ancêtre de la photocopieuse

La gravure servait également à diffuser les œuvres des artistes. A cette époque, les peintres avaient du mal à faire connaître leur travail. Il n'y avait ni musées, ni télévision, ni Internet. Les peintures étaient accrochées dans des châteaux, des églises ou des maisons et peu de gens pouvaient les admirer.

Des peintres célèbres comme **Raphaël*** ont vite compris l'intérêt de la gravure. Grâce à elle, les tableaux ont pu être reproduits en grand nombre et envoyés aux quatre coins de l'Europe.

En effet, avec une seule plaque de cuivre, de l'encre et du papier, une œuvre peut être imprimée plusieurs centaines de fois, en noir et blanc, comme avec un tampon.

Comment fait-on une gravure ?

Il existe essentiellement deux manières de graver :

EN CREUX



Le dessin est creusé dans une plaque en cuivre avec un outil pointu. L'encre est appliquée et se dépose dans les creux.

EN RELIEF



la plaque en bois est creusée autour du dessin pour le faire apparaître en relief. L'encre s'accumule sur la partie bombée.

Les étapes de la gravure en creux

dessin



Un dessinateur ou peintre réalise, sur une feuille, le dessin à graver.

report



Le graveur reproduit le dessin sur la plaque, aux bonnes dimensions.

gravure



Il grave ce dessin dans la plaque en creusant la matière à l'aide d'un outil pointu.

encrage



Il enduit la plaque d'encre à l'aide d'un tampon.

essuyage



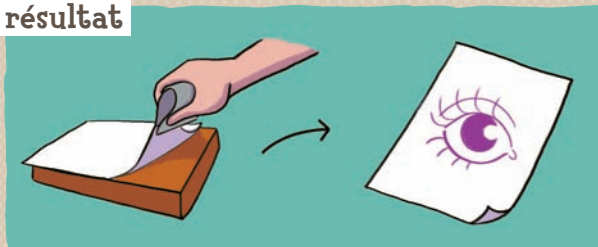
Il essuie avec un chiffon le surplus d'encre déposé sur la surface.

impression



Il recouvre la plaque avec une feuille de papier et les place sous une presse.

résultat



Il retire la plaque et la feuille de la presse. Le dessin sur la feuille est inversé par rapport à celui de la plaque.

Aujourd'hui encore, la technique de la gravure est utilisée par de nombreux artistes. Elle a un charme particulier qui la rend unique. De grands peintres comme Picasso et Gauguin, par exemple, ont réalisé beaucoup de gravures.



Crée ta propre gravure

par Martin Reeve

Le matériel

1 morceau
de carton ondulé
15x15 cm



emballage ou couvercle
de boîte à œufs



adhésif transparent
(couvre-livre)
23x23 cm

quelques feuilles
de papier blanc



De la peinture
(gouache ou acrylique)

1 paire
de ciseaux



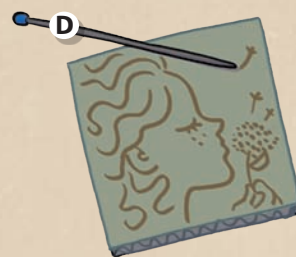
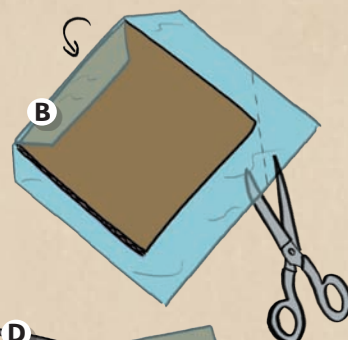
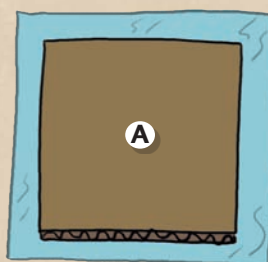
1 éponge

2 aiguilles
à tricoter



Mode d'emploi

- Place le carton ondulé au centre de la feuille autocollante. La face la plus lisse contre le plastique.
- Coupe les coins du plastique pour former des languettes et les rabattre sur l'arrière du carton.
- Passe ta main sur la surface la plus lisse pour bien faire adhérer le plastique.
- Avec une aiguille à tricoter grave le dessin en appuyant fortement sur la surface plastifiée. Repasse plusieurs fois sur les traits.
- Trempe un bout d'éponge dans la peinture et enlève le surplus en tamponnant une feuille de brouillon.
- Tamponne la gravure avec l'éponge.
⚠ Attention à ne pas faire de mouvements latéraux qui pourraient déposer de la peinture dans les creux du dessin gravé.
- Dépose une feuille de papier sur la gravure recouverte de peinture fraîche et appuie avec la main pour que toute la surface adhère au papier.
- Retire la feuille de papier délicatement pour découvrir le résultat.



Tu peux regarder la vidéo
de ce bricolage sur
→ gravure.webenergie.ch



D'autres bricolages à découvrir
sur le site de la Fondation Juvenile
→ www.do-it-yoursciences.org





Les dernières nouvelles de l'UNIGE

par Agathe Chevalier

Santé publique

Un simulateur pour mieux gérer les crises

Dans l'urgence, il est difficile de répondre à une **crise sanitaire*** de manière efficace. Il faudrait pouvoir s'entraîner quand tout est calme.

Un nouveau programme de simulation sur ordinateur permet aux responsables de la santé d'apprendre à gérer ces crises «pour de faux».

Ils s'entraînent ainsi à prendre les bonnes décisions, pour être plus efficaces lors de la prochaine «vraie» crise.

* **Crise sanitaire** Situation urgente et inattendue qui menace la vie de beaucoup de gens.
Ex.: épidémie, accident nucléaire.

Tenue de protection contre certains microbes



Illustration: Jérômeuh

Evolution

Ce m'est pas pour me jeter des fleurs mais nous avons toujours eu un beau sourire dans la famille.

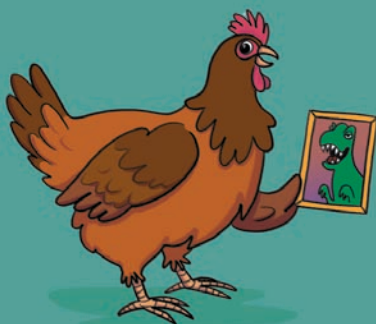


Illustration: Jérômeuh

PLUMES, POILS, ÉCAILLES: TOUS LE MÊME ANCÊTRE

Les plumes des oiseaux et les poils des mammifères se développent à partir d'un épaississement de la peau que l'on appelle placode.

Pourtant, les mammifères et les oiseaux ne sont pas directement liés dans l'arbre de vie (voir page 8).

Ils sont notamment séparés par certains reptiles chez lesquels ces placodes ont longtemps été introuvables.

Est-ce par hasard qu'ils ont les mêmes placodes?

Les chercheurs viennent de démontrer que les reptiles ont aussi la même structure. Les écailles des reptiles, les plumes des oiseaux et les poils des mammifères, malgré leurs formes très différentes, proviennent tous de la modification des écailles présentes chez un très lointain ancêtre reptilien commun.



COMMENT ÇA MARCHE?

La Géothermie

par Tania Chytil

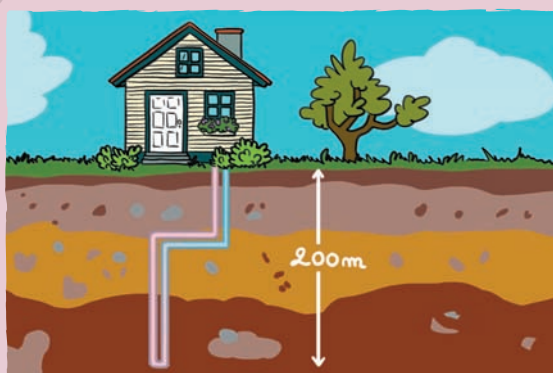
Plus on creuse dans le sol, plus il fait chaud.

L'utilisation de cette énergie naturelle est peu polluante et cette ressource est presque inépuisable. On l'utilise depuis l'Antiquité pour chauffer l'eau des bains thermaux par exemple. On appelle cela la géothermie

Il existe trois types de géothermie : celle de **faible** (jusqu'à 500 m), **moyenne** (jusqu'à 3000 m) et **grande profondeur** (plus de 3000 m). Elias Samankassou

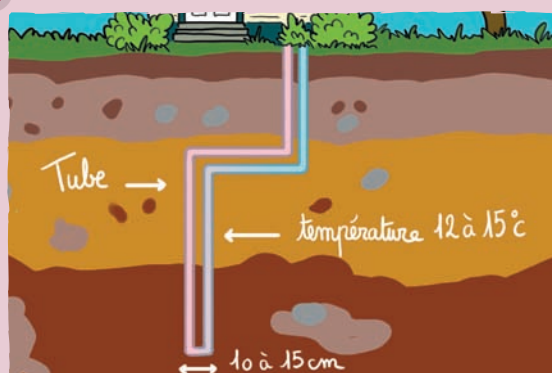
de l'UNIGE explique comment fonctionne la géothermie de faible profondeur, la plus répandue en Suisse pour chauffer des maisons et produire de l'électricité.

1



On injecte de l'eau dans le sol par un circuit de tubes que l'on appelle sondes.

2



L'eau échange de la chaleur avec le sous-sol et remonte réchauffée de quelques degrés.

3



Cette eau n'est pas encore assez chaude. Elle doit passer par une pompe à chaleur électrique qui la chauffe encore de quelques dizaines de degrés avant de transférer sa chaleur aux radiateurs ou au chauffage au sol.

Comment fonctionne la géothermie de moyenne ou de grande profondeur? RDV sur www.rts.ch/decouverte-geothermie





JEUX

A chacun son régime

Relie chaque animal à sa nourriture.
Plusieurs animaux peuvent partager le même régime.



Fennec •



Vache •



Compsognathus •



Hérisson •



Tyrannosaure •



Perroquet •



Humain •



• Végétaux



• Poisson



• Fruits, graines



• Viande



• Insectes

Vice et versa

Sauras-tu déchiffrer cette phrase?

SIM TUOB A TUOB
NDA'L ENU'D
ELULLEC ENIAMUH
ERUSEM XUED
SERTEM ED GNOL

La phrase cachée

Dans chaque mot, raye la lettre
que tu vois 3 fois et découvre
la phrase cachée de Zic.

PMPOP
RARDRN
ALAEA
PMROUMVME,
IJIEI SEUIESE
OVROAIMOENT
YUNIYQYUE!





LA DISPARITION DES DINOSAURES

par Tania Chytil

Les dinosaures ont vécu sur Terre durant 165 millions d'années environ. Puis, ils ont disparu. Pourquoi? Les recherches continuent, mais deux explications reviennent fréquemment

LES ÉRUPTIONS VOLCANIQUES

A l'Université de Lausanne, on a prouvé qu'il y avait eu beaucoup d'éruptions volcaniques il y a 65 millions d'années et ce durant 600 000 ans. Des traces ont été retrouvées notamment en Inde. La lave s'est répandue sur une surface de 4 ou 5 fois celle de la France et sur une épaisseur de 4 km.

«600 000 ans, c'est une période assez courte pour nous, spécialistes.»

Thierry Adatte, Institut des sciences de la Terre, UNIL

Avec les **éruptions volcaniques** et la **météorite**, l'atmosphère se serait remplie de cendres et d'autres matériaux, privant la Terre de la lumière du Soleil pendant des années.

Du coup, les plantes n'auraient plus pu pousser, les herbivores n'auraient plus eu à manger.

A la suite de cela, les carnivores seraient morts aussi.

UNE IMMENSE MÉTÉORITE

On a retrouvé les traces de l'impact d'une immense météorite de 10 km de diamètre près de la région du Yucatan au Mexique.

L'énergie dégagée, quand elle s'est écrasée sur Terre il y a 65 millions d'années, a été gigantesque.

Illustrations: Perceval Barrier

QUEL ÉTAIT LE PLUS PETIT DINOSAURE?

en collaboration avec Jurassica.ch

Le Compsognathus, carnivore et insectivore, a la taille d'une poule (90 cm de long pour à peine 2 kg). Sa vitesse maximale est estimée à plus de 60 km/h, ce qui en fait aussi l'un des dinosaures les plus rapides.



Pour en savoir plus

→ www.rts.ch/decouverte-dinosaures



QUEL DINOSAURE AVAIT LES PLUS GROSSES DENTS?

Pour trancher la viande, le Tyrannosaurus avait des dents de plus de 18 cm de long. Ce sont les plus grosses dents de dinosaures que nous ayons trouvées jusqu'à présent.



Illustrations: iStock



Questions? Réponses!

Pourquoi la colle, ça colle?

Baptiste, 4 ans

La colle, ça colle pour deux raisons. Imaginez que vous cassez une tasse. Vous utilisez de la colle pour la réparer. Les molécules de la tasse et celles de la colle s'attirent quand elles sont proches les unes des autres. On appelle ça la force électrostatique. De plus, les morceaux cassés ont souvent des bords irréguliers. La colle y trouve des trous et s'y accroche. En séchant, elle forme un lien entre les deux morceaux cassés. On appelle ça la force mécanique. T. C.

Simon Nigg, docteur en physique



Réponse complète

→ <http://bit.ly/28Qae0L>



Pourquoi les manchots n'ont-ils pas froid aux pieds?

Mathilde, 9 ans.



Les manchots n'ont pas froid aux pattes, car ils les recroquevillent. Du coup, il n'y a que les talons et les griffes qui sont en contact avec le sol gelé.

De plus, les manchots n'ont pas froid en général parce que leurs plumes sont petites et si rigides que même quand le vent souffle très fort, elles ne se soulèvent pas. En outre, les manchots sont grassouilleux, ce qui les isole du froid. Finalement, entre la graisse sous la peau et le manteau de plumes, se trouve une couche d'air qui permet elle aussi de conserver la chaleur. Grâce à cette triple couche, ils sont bien protégés du froid. T. C.

Laurent Vallotton, docteur,
Muséum d'histoire naturelle de Genève

Réponse complète

→ <http://bit.ly/28SDC9C>



Pose tes questions à nos spécialistes
et découvre les réponses complètes
→ www.rts.ch/decouverte/questions-reponses



→ **RTSdecouverte.ch**



IL ÉTAIT UNE FOIS...

1778-1841

AUGUSTIN-PYRAMUS DE CANDOLLE

L'homme à l'arrosoir

par Agathe Chevalier

Dès l'enfance, il le sait: il sera professeur d'université. Mais les ambitions d'Augustin-Pyramus de Candolle ne s'arrêtent pas là. Il veut révolutionner la botanique, la science des plantes: identifier, classer, cultiver de nouvelles variétés. Et il a un bien plus grand projet encore: dresser la liste de toutes les espèces de fleurs connues du monde entier.

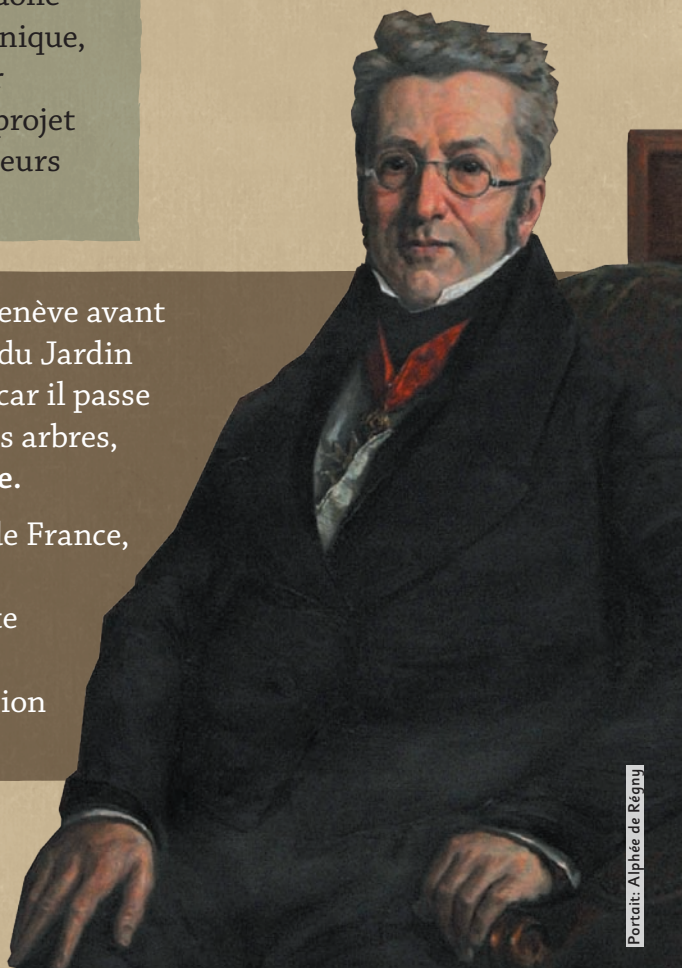
Monsieur de Candolle étudie à l'Université de Genève avant de partir à Paris travailler avec les scientifiques du Jardin des plantes. Surnommé «l'homme à l'arrosoir», car il passe des heures assis dessus à regarder les fleurs et les arbres, **il est vite remarqué pour ses dons de botaniste.**

On lui demande de réécrire le livre des plantes de France, ce qu'il fait. Il dirige aussi le Jardin botanique de Montpellier, qu'il embellit et dont il augmente les collections de graines et d'espèces.

Lui-même possédera à sa mort une collection de plus de 160 000 plantes et graines.

Il rentre ensuite à Genève, devient professeur et crée le Jardin botanique. Il se lance alors dans le projet de sa vie: l'inventaire de toutes les plantes à fleurs du monde. A sa mort, en 1841, il a rédigé sept volumes. L'inventaire final en comptera 17 et décrit 58 975 espèces.

On estime aujourd'hui qu'il y a entre 235 000 et 400 000 espèces de plantes à fleurs dans le monde.



Portrait: Alphonse de Régny

← Serre des Conservatoire
et Jardin botaniques de Genève



ON AIME!

Dinosaures

Muséum d'histoire naturelle de Genève

Du 24 septembre 2016 jusqu'au 12 mars 2017

Disparus il y a 66 millions d'années, les dinosaures fascinent toujours et font l'actualité. Loin des idées reçues, venez découvrir ce qu'est un dinosaure et vous mesurer à des squelettes complets.

Cette exposition peut être parcourue de manière active grâce à deux carnets de terrain adaptés aux 4-7 et 8-12 ans.

→ www.museum-geneve.ch

À NE PAS MANQUER



Affiche: Julien de Preux

À NE PAS MANQUER

A la découverte d'un monde caché

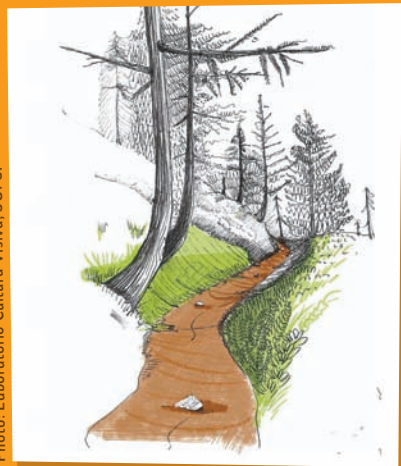


Photo: Laboratorio Cultura Visiva, SUPSI

Val Piora, Tessin – Dès le 17 septembre 2016

Les microbes sont présents partout: dans l'eau, la terre, l'air mais aussi à l'intérieur des êtres vivants et sur leur peau. S'ils n'existaient pas, la vie sur Terre serait tout simplement impossible.

Pour apprendre à les connaître et observer leur présence autour de nous, un «parcours microbes» (accompagné d'une brochure) a été créé dans le cadre exceptionnel du Val Piora au Tessin.

Ce projet a été développé par une équipe de l'Université de Genève, et du Tessin.

→ www.bioutils.ch/ticino

À NE PAS MANQUER

Spectacle son et lumière

Uni Bastions (côté parc), Genève

Tous les soirs du 2 au 20 novembre 2016

A l'occasion d'un colloque sur la génomique (Colloque Wright), un spectacle son et lumière intitulé «Aux bastions des gènes» illuminera la façade du bâtiment Uni Bastions cet automne.

Petits et grands pourront venir rêver et danser devant le plus ancien bâtiment de l'Université, qui s'animera en hommage au livre de la vie, l'ADN.

→ www.colloque.ch



Spectaculaires, les allumeurs d'images



CONCOURS

COLLAGE VÉGÉTAL

Ramasse des feuilles, des mousses, des brindilles, des petites écorces, des herbes, des fleurs, etc. Dispose-les sur une feuille puis colle-les pour réaliser un véritable tableau végétal.



Illustration: Jérômeuh

A renvoyer d'ici au 31 octobre 2016 à:

Campus Junior – Université de Genève

Service de communication

24, rue Général-Dufour – 1211 Genève 4

Ou par e-mail à: campusjunior@unige.ch

N'oublie pas de préciser tes prénom, nom et adresse.



► Envoie ton collage à "Campus Junior". Le ou la gagnant-e recevra le jeu de société **Augustus**, sur la Rome impériale.

ABONNE-TOI! C'EST GRATUIT

Nom _____

Prénom _____

Adresse _____

_____ N° postal _____

Localité _____

Tél. _____

E-mail _____

Abonne-toi sur notre site



www.unige.ch/campusjunior

ou en remplissant et en envoyant ce coupon à l'adresse suivante:



Campus Junior - Université de Genève
Service de communication

24, rue Général-Dufour
1211 Genève 4

Tél. 022/379 77 17 Fax 022/379 77 29

Solutions des jeux

A chacun son régime

Fennec	Viande, poisson, insectes, fruits
Vache	Végétaux
Compsognathus	Viande et insectes
Tyrannosaure	Viande
Hérisson	Insectes
Perroquet	Fruits, graines
Humain	Viande, poisson, insectes, fruits, végétaux

Vice et versa

«Mis bout à bout l'ADN
d'une cellule humaine
mesure deux mètres de long.»

La Phrase cachée

«Mon ADN le prouve,
je suis vraiment unique.»

Zoom - "CAMPUS JUNIOR" N°7



Photo: iStock

Le "Zoom!" du numéro précédent était une vue aérienne de la forêt amazonienne

La forêt amazonienne, qui se trouve
en Amérique du Sud, est traversée
d'ouest en est par le fleuve Amazone,
long de presque 7 000 km.

Ce fleuve est très ramifié: environ
1000 cours d'eau (rivières, ruisseaux...).

Le volume d'eau déversé chaque seconde
par l'Amazone dans l'océan Atlantique
est le plus grand du monde et équivaut
à 100 fois celui du Rhône.

Résultat du concours n°7

Dans le n°7 de *Campus Junior*,
nous te demandions de nous envoyer
le collage d'une créature sortie
de ton imagination.

Merci à tous les participants et bravo
à **Morgane Guesry**, qui a remporté
ce concours et recevra le jeu
Dixit présenté en page 26 du numéro
précédent.



Retrouve l'ensemble des collages
sur → www.unige.ch/campusjunior

Bravo à Morgane Guesry





Zoom!

**A ton avis,
que représente
cette image ?**

**Solution
dans le prochain
numéro!**

