

SAVANTS MÉTIERS

NOTIONS SCIENTIFIQUES

(13 x 30 min.)

ÉMISSION no.1:

1. EFFACER UN TATOUAGE

Qu'est-ce que le laser ?

Le laser est à la lumière ce que le ketchup est aux tomates : un concentré ! La recette est toutefois un peu plus complexe... En gros, il s'agit d'exciter des atomes pour qu'ils émettent des particules de lumière appelées photons. Puis, on « dompte » ces photons pour qu'ils se déplacent tous de la même façon, dans la même direction.

Quelles sont les couleurs les plus faciles à enlever ?

Plus un tatouage est foncé, plus les erreurs de jeunesse seront faciles à réparer ! Curieusement, les couleurs foncées sont plus faciles à enlever que les couleurs pâles, car les couleurs pâles font rebondir la lumière. Les joueurs de tennis l'ont bien compris... ils utilisent leurs vêtements blancs comme bouclier pour faire rebondir les chauds rayons du soleil.

Savais-tu que...

Un tatouage, c'est fait pour durer ! Parles-en à Oetzi la momie: son corps était encore recouvert de tatouages lorsqu'on l'a retrouvé, gelé dans un glacier. Si jamais le pauvre Oetzi a été saisi de remords, malheureusement pour lui, le laser n'a été inventé qu'en 1958, soit plus de 5000 ans après sa mort...

2. FABRIQUER DES FEUX D'ARTIFICES

Qu'est-ce qui provoque l'explosion d'une pièce pyrotechnique ?

Comme un vaisseau spatial, la pièce pyrotechnique prend place à bord d'une fusée. Pour la mise à feu, on utilise une allumette électrique. Le feu se propage jusqu'à la poudre noire qui explose et propulse l'engin à une hauteur pouvant atteindre 350 mètres. Mais ce n'est pas terminé : une seconde explosion dispersera cette pluie d'étoiles qui suscite tant d'émerveillement.

Comment obtient-on toutes ces couleurs différentes ?

Toute cette palette de couleurs qui embrasent le ciel est le résultat de réactions chimiques. Lorsqu'il brûle, le calcium produit une lueur rouge orangée ; le baryum, un éclat verdâtre ; le cuivre génère quant à lui des éclairs bleutés tandis que les granules de fer s'enflamment en de spectaculaires étincelles dorées. On est toujours à la recherche de l'ingrédient miracle qui nous donnera facilement des feux d'artifices turquoises !

Pourquoi le feu d'artifice explose-t-il avant qu'on l'entende ?

Pourquoi entend-on le tonnerre après avoir vu l'éclair ? Exactement pour la même raison : la lumière voyage plus vite que le son. Trois cent mille kilomètres par seconde pour la lumière, comparativement à 340 mètres par seconde pour le son ! Pour te donner une idée de ce que ça

représente, imagine que la lumière est un guépard qui fonce sur sa proie à plus de 100 km/h. Eh bien pour représenter le son, même un escargot serait encore trop rapide...

3. RETROUVER UN ASSASSIN

Comment se déplace la balle lorsqu'on appuie sur la gâchette d'une arme ?

Dès qu'on appuie sur la gâchette, une autre partie de l'arme, le percuteur, provoque une explosion. Le gaz qui en résulte cherche à s'échapper. La balle est ainsi propulsée vers la sortie du canon pour atteindre sa cible. Tout ça en une fraction de seconde !

Quelles sont les infos qu'un expert en balistique recherche ?

En passant dans le canon, la balle frotte contre des inégalités à l'intérieur du canon. Ces frottements laissent des traces sur la balle, ce sont des rainures. Elles sont uniques comme nos empreintes digitales ou notre ADN. Ces rainures sont gravées dans la balle et donc ineffaçables. Il suffit de bien les observer pour retracer la provenance de la balle.

Savais-tu que...

Même si le port d'arme est illégal au Canada, on arrive à un constat plutôt triste : plus de mille personnes sont tuées par balle chaque année au pays. Certains meurtres sont provoqués par des balles perdues, des coups de feu en l'air juste pour s'amuser... Les tireurs oublient sans doute l'immuable loi de la gravité : tout ce qui monte doit redescendre !!!

Émission no. 2

1. TESTER UN ATHLÈTE CONTRE L'EPO

Pourquoi l'urine permet-elle de détecter les substances illicites ?

La vessie est le terminus de plusieurs substances qui voyagent à bord de notre tube digestif et de nos vaisseaux sanguins. Tout au long de leur parcours, elles se font brasser, fragmenter, absorber et filtrer par les organes qu'elles rencontrent. Mais une bonne partie des résidus que le corps n'utilise pas aboutissent dans la vessie et sortent dans l'urine.

Savais-tu que...

Après les OGM, voici les AGM : les athlètes génétiquement modifiés. Pour l'instant, ces athlètes sont des rats de laboratoire. Un chercheur a injecté un tout petit gène dans les muscles des rats. Résultat ? En huit semaines, leurs muscles ont gonflé comme s'ils avaient subi un entraînement intensif. Si les sportifs se laissent un jour tenter, il sera impossible de démasquer ce fameux gène lors d'un test d'urine. Comment les dépister alors ? Il faudra disséquer une partie de leurs muscles pour voir s'ils ont été génétiquement modifiés...

Savais-tu que...

Le dopage, ça date pas d'hier ! Les athlètes des jeux Olympiques de l'Antiquité se gavaient de toutes sortes de substances pour améliorer leur performance : testicules de mouton, champignons hallucinogènes, décoctions à base de plantes... Tout ça non pas pour décrocher une médaille d'or, mais pour se voir coiffer d'une couronne d'olivier.

2. AJUSTER LE SON D'UN DISQUE

Comment voyage le son ?

On pourrait comparer une vibration sonore à un boxeur enragé qui cogne sur les molécules qui l'entourent. À leur tour, celles-ci bousculent leurs voisines, et ainsi de suite, jusqu'à ton tympan. Le son peut ainsi se propager dans l'air, dans l'eau, ou même dans un matériau solide, comme le fer. Mais dans le vide de l'espace, il n'y a aucune molécule à rudoyer. La plus spectaculaire explosion y serait donc totalement silencieuse.

Qu'est-ce qui différencie un son aigu d'un son grave ?

Plus un objet vibre vite, plus il produit un son aigu. C'est ce qu'on appelle la fréquence, calculée en hertz. 1 hertz correspond à une vibration par seconde. L'oreille humaine peut percevoir des fréquences variant de 15 Hz à 20 000 Hz. Mais elle est beaucoup plus sensible aux notes aiguës. Le son d'un tout petit triangle perdu au milieu d'un orchestre symphonique se fraiera donc sans problème un chemin jusqu'aux spectateurs.

Pourquoi respirer de l'hélium fait-il parler plus aigu ?

Pour produire des sons, nos cordes vocales vibrent dans l'air qui sort des poumons. Plus elles vibrent vite, plus on parle aigu. L'hélium, grâce à sa très faible densité, permet aux cordes vocales de vibrer beaucoup plus rapidement que dans l'air. Si, au contraire, on respirait un gaz plus dense que l'air (du krypton, par exemple), on aurait soudainement une voix très très grave!

3. ENLEVER LES POILS AU LASER

C'est quoi une longueur d'onde

Les rayons lumineux contiennent tous de l'énergie. Plus leur longueur d'onde est courte, plus ils sont énergétiques. Les rayons gamma et les rayons X, par exemple, sont comme des lames très affûtées : ils peuvent endommager sérieusement l'ADN de nos cellules. À l'autre extrême, les ondes radio, dont la longueur d'onde peut atteindre plusieurs kilomètres, sont parfaitement inoffensives. Heureusement, car l'atmosphère terrestre en est remplie !

Qu'est-ce que la mélanine ?

La mélanine, c'est le colorant universel du corps humain. Un pigment foncé qu'on retrouve dans les poils et les cheveux, mais aussi dans la peau et même dans l'iris de l'œil. Notre corps produit de la mélanine durant toute sa vie, mais il devient paresseux en vieillissant. Les cheveux et certains poils deviennent alors tout blancs. Ils peuvent être 15 000 dans le visage d'un barbu et jusqu'à 5 millions sur tout le corps d'un gros poilu. On les coupe, on les rase, on les arrache, on les zappe grâce au laser... Mais ces pauvres poils persécutés ne veulent que notre bien ! Depuis la préhistoire, leur rôle n'a pas changé : nous protéger du froid, du vent et de la pluie. Mais, il faut le dire, nos vêtements font aussi bien ça... en plus joli !

Émission no. 3

1. CONCEVOIR DES JEUX VIDÉOS 3D

La gravité, est-ce universel ?

Plus une planète est massive, plus la gravité y est forte. Un personnage de 80 kilos sur la Terre aurait sur la Lune un poids six fois plus petit, comme si sa masse n'était que de treize kilos et des poussières. Sur Jupiter, il supporterait un peu plus difficilement ses 202 kilos apparents... à supposer qu'il soit possible de se tenir debout sur cette planète géante gazeuse ! Toujours dans les suppositions farfelues, sur une étoile à neutrons, notre héros serait très certainement écrasé au sol par son poids équivalent à une masse de 10 milliards de tonnes !

Savais-tu que...

Les bébés viennent au monde avec plus de 300 os ? Pourtant, le squelette d'un adulte ne contient que 206 os... Aucun os ne disparaît comme par magie, mais à mesure qu'on grandit, plusieurs os se soudent afin de n'en former qu'un seul. Le corps humain renferme aussi plus de 230 articulations qui relient tous ces os. Beaucoup de travail en perspective pour transformer tout ça en pixels !

2. COLORATION DES CHEVEUX

À quoi ressemble un cheveu dans l'œil du microscope ?

Un cheveu, c'est un amoncellement de cadavres de cellules! Seule la racine, implantée dans le cuir chevelu, est vivante. Le cheveu possède trois couches : la cuticule, le cortex et la moelle. La cuticule est faite d'écailles très serrées qui donnent au cheveu grossi au microscope l'apparence d'un épi de blé. Difficile pour le colorant de s'y infiltrer! Mais les coloristes ont plus d'un tour dans leur sac...

Pourquoi nos cheveux deviennent-ils blancs ?

Bien cachées dans la racine du cheveu, des cellules appelées mélanocytes fabriquent la mélanine. C'est la mélanine qui donne à chaque crinière du monde sa couleur unique. Avec le temps, les mélanocytes ralentissent leur production, puis l'arrêtent complètement. La mélanine devenant absente au centre du cheveu, ce dernier paraît alors tout blanc.

Savais-tu que...

Les Égyptiennes du temps de Cléopâtre utilisaient déjà le henné pour donner de somptueux reflets à leur chevelure. Après la conquête de la Gaule, il y a plus de 2000 ans, les Romaines enviaient tellement la toison blond-roux de certaines Gauloises qu'elles tentaient de pâlir leurs cheveux avec des savons abrasifs. Aujourd'hui, dans les pays industrialisés près de 40% des femmes se teignent les cheveux.

3. FABRIQUER DE LA BIÈRE

Une levure, c'est quoi exactement, et ça agit comment ?

Une levure, c'est un champignon microscopique constitué d'une seule cellule! Son menu est essentiellement composé de sucre. La levure transforme chaque molécule de sucre qu'elle digère en 2 molécules d'alcool et 2 molécules de gaz carbonique. Lorsqu'on décapsule la bouteille, ce gaz remonte à la surface, sous forme de petites bulles.

équation pour le visuel :

$C_6H_{12}O_6$ (glucose) \Rightarrow $2CO_2$ (gaz carbonique) + $2C_2H_5OH$ (alcool) + Chaleur

Pourquoi certaines bières moussent-elles plus que d'autres ?

En remontant à la surface d'un verre, chaque bulle de gaz carbonique s'enrobe des protéines, des sucres et des résines de houblon qu'elle croise sur son passage. Certaines de ces substances ont des propriétés qui permettent à la bulle d'adhérer à ses voisines. Les bulles finissent donc par s'agglutiner entre elles. Cet amas de bulles forme une mousse plus ou moins épaisse, selon la quantité de protéines, de sucres et de résines propre à chaque bière

Savais-tu que...

La plus ancienne recette du monde est probablement une recette de bière ! Elle figure sur une tablette d'argile vieille de 5 000 ans. Les archéologues l'ont découverte là où se trouvent aujourd'hui l'Irak et la Syrie, dans une région qu'on appelait la Mésopotamie. Jusqu'en 2 000 av. J.-C., la bière était consommée uniquement dans les temples et servie par des prêtresses.

Émission no. 4

1. ÉVALUER NOS CHANCES DE GAGNER À LA LOTERIE

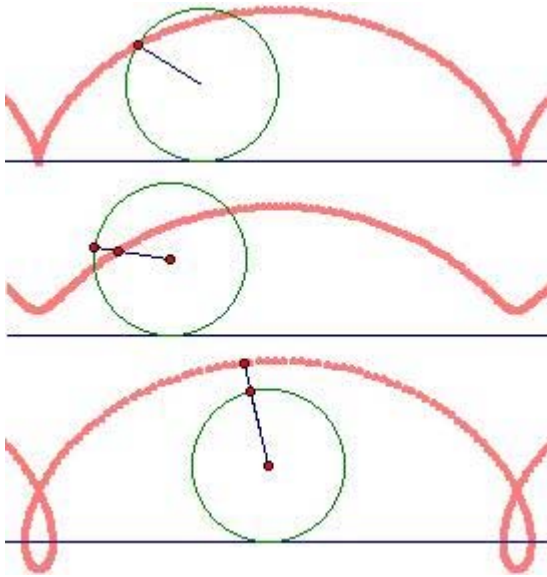
Quelles sont mes vraies chances de gagner à la 6/49 ?

Il existe dix milliards soixante huit millions trois cent quarante sept mille cinq cent vingt combinaisons possibles. Comme Loto-Québec ne tient pas compte de l'ordre, cela réduit le total à « seulement » 13 983 816, soit environ 1 chance sur 14 millions de gagner. En tirant au hasard un seul mot comme ptérygotus parmi les 60 000 mots du dictionnaire, on aurait environ 230 fois plus de chances de piger un mot donné que de remporter le gros lot !

Loto-Québec affirme que le taux de retour est de 92%, à la loterie vidéo. C'est quand même pas si mal... Ce taux de retour signifie que, pour chaque dollar joué, le joueur gagnera, en moyenne, 92 sous. Présenté comme ça, ça semble intéressant. Mais soyons un peu plus concrets : si tu joues 1,50\$ la partie au Loto-Poker, avec un taux de retour de 92%, tu perdras en moyenne 8% de ta mise, soit 12 cents par partie. En jouant 15 parties par minute, tu perdras 1,80\$ la minute. Au bout d'une heure, il y aura donc 108,00\$ de moins dans tes poches...

Saviez-vous que...

La légende dit que la roulette serait l'invention d'un des plus grands penseurs de tous les temps! Les gérants de casinos aiment dire que Blaise Pascal aurait créé dès le XVIIe siècle une version primitive de la roulette qu'on retrouve aujourd'hui dans tous les casinos. Mais la roulette en question n'a rien à voir avec celles utilisées dans les jeux de hasard. Dans les faits, Pascal a plutôt conçu une courbe mathématique qui avait pour nom « roulette » !



Informations complémentaires :

Voici trois exemples de roulettes (les trois courbes en rouge). Il faut imaginer la roue (verte) qui roule sans glisser. Un point situé sur un rayon (ou même un peu au-delà pour la troisième courbe) de cette roue décrit alors la courbe roulette au fur et à mesure que la roue se déplace vers la droite.

Source Universalis:

"La courbe qui est décrite par un point d'un cercle roulant sans glisser sur une droite est une cycloïde. Pascal l'appelait une roulette, mais c'est cycloïde, la dénomination de Galilée, qui s'est finalement imposée. La propriété fondamentale du roulement sans glissement d'une courbe mobile, la roulante, sur une courbe fixe, la base, est l'égalité des longueurs des arcs qui sont décrits sur la base et sur la roulante par le point de contact entre les deux courbes."

Un autre petit extrait de l'article Universalis sur Blaise Pascal:

"Pascal a appliqué ces méthodes [infinitésimales] à de nombreux problèmes, ainsi les propriétés de la roulette (la cycloïde), qui occupaient alors la plupart des mathématiciens. Il obtint des résultats remarquables et particulièrement élégants en ce qui concerne notamment la longueur de l'arc de cette courbe ainsi que la surface et le centre de gravité de l'aire qu'elle délimite avec l'axe des x."

2. EMBAUMER UN MORT

Qu'est-ce qui arrive à un corps si on ne l'embaume pas ?

Lorsque la mort survient, notre corps n'exerce plus aucun contrôle sur les 100 000 milliards de bactéries qu'il abrite. Des champignons microscopiques que l'on possède normalement sur la peau se mettent à proliférer. Les bactéries se multiplient à qui mieux mieux et s'empiffrent de cellules mortes qu'elles transforment en substances poétiquement nommées cadavérine et putrescine. Ces réactions chimiques produisent des gaz comme le méthane ou l'ammoniac qui gonflent le cadavre et lui procurent une odeur (heurk....)nauséabonde.

Qu'est-ce que c'est, le formaldéhyde ?

Le formaldéhyde est un produit chimique composé de carbone, d'hydrogène et d'oxygène*. Lorsqu'on le dilue dans l'eau on obtient le célèbre formol. On peut conserver très longtemps des échantillons de laboratoire dans le formol, car il tue les bactéries avant même qu'elles n'aient le temps de s'attaquer aux cellules mortes.

(***formule chimique pour le visuel : H-CHO**)

Dans la formule chimique il faut séparer le premier H du radical CHO.

Est-ce que la mort te fait peur ? (notion supplémentaire – au besoin)

Dis-toi qu'au moins cent quatorze milliards d'êtres humains sont déjà passés par là ! La Terre compte plus de six milliards d'habitants, mais cela ne représenterait qu'environ 5% de toutes les personnes qui ont séjourné sur notre planète. Chaque minute, 107 terriens meurent en moyenne. Mais dans le même laps de temps, 245 bébés viennent au monde !

3. LA KINÉSIOLOGIE

Est-il vrai qu'il est bon de manger des pâtes avant un exercice intense ?

Les glucides sont le carburant de nos cellules musculaires. Ils sont stockés dans les muscles sous forme de glycogène. En cas de besoin, les muscles puisent dans ces réserves. Ça tombe bien : les pâtes alimentaires sont gorgées de glucides. Mais mieux vaut s'y prendre quelques jours d'avance et dévorer non pas une, mais plusieurs assiettées de spaghettis, macaronis ou fettuccinis, afin que les muscles soient remplis à pleine capacité lorsque viendra le temps de faire des exploits.

C'est quoi, l'Indice de masse corporelle ?

L'IMC*, c'est le rapport entre le poids et la taille au carré d'une personne. Plus on est grand, plus l'aiguille de la balance peut s'éloigner du zéro sans qu'on soit pour autant trop gros. L'IMC idéal varie entre 20 et 25. Par exemple, une personne qui mesure 1mètre 50 et pèse 65 kilos aurait avantage à perdre du poids** son IMC étant de 28,9. Tandis qu'une personne pesant exactement le même poids, mais mesurant 1m90***, serait trop mince, son IMC étant de 18.

Voir la formule suivante à l'écran = * Il faut donner les unités de mesure de la masse (à ne pas confondre avec le poids !) et de la taille, sans quoi les valeurs données en exemple pour l'IMC n'ont pas de sens.

$$\frac{\text{Poids (kg)}}{\text{Taille}^2 (\text{m}^2)}$$

Saviez-vous que...

On dénombre plus de 630 muscles dans tout le corps humain. Et les plus actifs ne sont pas nécessairement les plus massifs... Sollicités au moins 100 000 fois dans une seule journée, les

muscles de nos yeux remportent la palme, loin devant les biceps, triceps et autres vedettes des salles de musculation.

Émission no. 5

1. COMMENT FABRIQUE-T-ON LE FROMAGE ?

Comment fait-on cailler le lait ?

On y ajoute de la présure, une substance extraite de l'estomac du veau. La présure contient une enzyme nommée chymosine. Comme toutes les enzymes, la chymosine n'a qu'un but : modifier l'apparence des molécules qui l'entourent. Dans ce cas précis, elle s'attaque aux protéines du lait et les fait coaguler, ce qui leur donne la texture d'un pouding.

D'où viennent les trous du fromage Suisse ? (notion supplémentaire – au besoin)

Dans le cas de l'emmental, un célèbre fromage de type suisse, la responsable se nomme *Propionibacterium freudenreichii*. Lors de l'affinage, cette bactérie transforme l'acide lactique déjà présent dans le fromage en gaz carbonique. Ce gaz est emprisonné dans la meule sous forme de bulles qui laissent des trous bien visibles dans le fromage lorsqu'on le coupe.

Saviez-vous que...

Le Roquefort a été créé par accident, si on en croit cette légende...

Un berger déguste une tranche de pain tartinée de fromage *de brebis* lorsqu'une envoûtante jeune fille attire son regard. Il abandonne sa collation pour rattraper la belle qu'il cherche durant des semaines, en vain. À son retour, son fromage est couvert de moisissures bleues provenant du pain rassis. Affamé, il goûte... et trouve ça bon !

2. CRÉER UN PORTRAIT ROBOT

Est-ce qu'on peut effacer des souvenirs traumatisants de la mémoire ?

Quand un événement terrifiant survient, le cerveau sécrète des protéines qui « impriment » le souvenir dans nos neurones. Un chercheur montréalais croit pouvoir atténuer l'intensité du traumatisme. Comment ? En injectant une substance qui bloque la production de ces protéines au moment où la victime se remémore ce qu'elle a vécu. Pour l'instant, cette technique fonctionne seulement sur des rats mais elle pourrait être appliquée dans le futur sur des sujets humains afin d'effacer leurs souvenirs traumatisants.

Depuis quand les enquêteurs font-ils des portraits-robots ?

En 1879, bien avant l'apparition des logiciels informatiques, Alphonse Bertillon a inventé une méthode pour identifier les criminels. Il mesurait la longueur du majeur, la largeur de la tête, les dimensions de l'oreille droite et de plusieurs autres parties du corps des prisonniers. En cas de récidive, le bertillonnage permettait de déterminer rapidement la véritable identité des malfaiteurs puisque leurs mensurations étaient uniques.

Saviez-vous que...

Chaque individu est unique, c'est vrai. Mais génétiquement, nous sommes tous très semblables: 99,9% de nos gènes sont identiques, d'une personne à l'autre ! Un petit dixième de pourcent est

donc suffisant pour faire toute la différence entre une plantureuse blonde et un petit moustachu. En passant, on partage également la moitié de nos gènes avec... le riz !

3. LE ROUGE À LÈVRES

Qu'est-ce qui fait tenir le rouge-à-lèvres ? (notion supplémentaire – au besoin)

Les rouges à lèvres classiques contiennent des huiles, indispensables pour que le bâton glisse bien sur les lèvres. Mais ces huiles facilitent le transfert de la couleur vers le rebord des coupes de vin ou, horreur, les cols de chemises ! Les silicones ont tout révolutionné. Contrairement aux huiles, les silicones s'évaporent sitôt le rouge appliqué . La couleur reste donc bien mieux sur les lèvres.

Peut-on être allergique au rouge à lèvres ? (notion supplémentaire – au besoin)

La recette d'un rouge à lèvres compte environ 200 ingrédients. Seuls quelques-uns de ces ingrédients sont susceptibles de provoquer de très rares allergies, comme une enflure, des rougeurs ou des craquellements. Les antioxydants sont le plus souvent pointés du doigt. Pourtant, on se passerait bien difficilement d'eux : sous l'action de l'oxygène de l'air, les corps gras contenus dans le rouge à lèvres acquièrent rapidement un goût et une odeur désagréables. Les antioxydants permettent de contrer cet effet.

Qu'est-ce qu'un antioxydant ? (notion supplémentaire – au besoin)

Lorsque l'oxygène contenu dans l'air s'attaque aux gras d'un rouge à lèvres, il n'y va pas de main morte : il modifie les liaisons entre les atomes, ce qui change l'odeur et la couleur du produit. C'est ce qu'on appelle l'oxydation. Les antioxydants sont des molécules qui limitent les dégâts, car l'oxygène s'y attaque en premier. Ils s'oxydent donc à la place des gras.

Saviez-vous que...

Cléopâtre, Néfertiti et compagnie utilisaient en guise de rouge à lèvres un minerai toxique constitué de soufre et de mercure : le cinabre. Les Romains optaient pour la poudre de cochenille, un petit insecte aux couleurs vives. Au Japon, les geishas utilisaient des pétales de carthame écrasés. Et jusqu'aux années 20, Madame-tout-le-monde se tartinaient les lèvres d'une pâte à base de raisins.

Émission no. 6

1. LES ALLERGIES

Que sont les anticorps ?

Dans une seule goutte de sang, on retrouve jusqu'à 10 000 globules blancs chargés de nous protéger contre toutes sortes d'invasisseurs microscopiques*. Certains de ces globules blancs y parviennent grâce à une arme particulièrement efficace : les anticorps. Les anticorps sont des protéines chargées d'identifier les intrus, puis de sonner l'alarme pour que notre organisme les neutralise.

Comment fonctionne la libération de l'histamine?

Après une première rencontre avec un allergène, les anticorps se contentent d'identifier l'ennemi, puis se fixent à la surface de cellules appelées mastocytes. Si ce même allergène se pointe à nouveau, banzaï ! Les mastocytes explosent comme des bombes et libèrent différentes substances comme l'histamine. C'est l'histamine, en raison de sa toxicité, qui provoque la panoplie de symptômes que les personnes allergiques connaissent trop bien.

Saviez-vous que...

La nuit, même les célibataires endurcis ont de la compagnie. Plus d'un million d'araignées microscopiques grouillent dans nos lits : les acariens. Ils trouvent là de quoi faire un véritable festin : notre peau morte ! Car chaque minute, 40 000 cellules de peau tombent de notre corps. Mauvaise nouvelle, 10% de la population serait allergique aux excréments d'acariens qui, eux aussi, abondent dans nos lits.

2. VÉRIFIER LE TAUX D'ALCOOL DANS LE SANG

Quel est le trajet de l'alcool dans l'organisme ?

Qu'on avale de la bière, du vin ou des spiritueux, c'est toujours la même molécule d'alcool qui provoque l'ivresse : l'éthanol. Après un bref séjour dans l'estomac, cap sur l'intestin grêle. Sa paroi très mince permet aux molécules d'éthanol de s'échapper facilement vers le sang. De là, elles se dirigent vers le foie, chargé de les éliminer. En attendant leur tour, les molécules d'éthanol restent dans le sang et vont taquiner les cellules du cerveau, avec les effets qu'on connaît.

Pourquoi nos réflexes diminuent à force de consommer de l'alcool ?

En voyageant dans le sang, l'éthanol rend visite à chacun de nos organes, y compris le cerveau. Sur place, il déforme temporairement l'enveloppe externe des neurones, les cellules qui traitent l'information dans notre cerveau. La transmission de l'influx nerveux d'un neurone à l'autre est donc perturbée et nos réflexes s'en trouvent affectés.

Y a-t-il une différence d'absorption de l'alcool entre un homme et une femme ?

Le corps des hommes contient une moins grande proportion de tissus adipeux – c'est-à-dire, du gras ! Raison pour laquelle la musculature des hommes est souvent plus développée. Plus de muscles, ça veut dire plus de sang, indispensable pour alimenter les cellules musculaires. Chez les hommes, la concentration d'alcool est donc habituellement moins élevée, car il est dilué dans un plus grand volume de sang.

3. TRAITER LES EAUX USÉES

Pourquoi les égouts sentent-ils les œufs pourris ?

Des milliards de bactéries se nourrissent des matières organiques qui flottent dans l'eau stagnante. Elles les transforment en hydrogène sulfuré, qui sent l'œuf pourri. Tant qu'on sent ce gaz nauséabond, c'est bon signe. Mais à trop forte concentration, les cellules qui tapissent notre nez sont tellement agressées qu'elles ne sentent plus rien. Le gaz est alors assez dangereux pour paralyser les voies respiratoires et entraîner la mort.

** Note au réalisateur : Pour le visuel, vous pouvez utiliser la formule chimique de l'hydrogène sulfuré (deux atomes d'hydrogène et un de soufre): H_2S

Pourquoi la station a-t-elle comme principal objectif d'enlever le phosphore des eaux ?

Les algues indésirables ont besoin de phosphore pour grandir. Quand ces algues prolifèrent, elles consomment beaucoup d'oxygène et n'en laissent que très peu autour. Ça tombe mal : les bactéries indésirables adorent les milieux « pauvre en oxygène ». Bref, là où il y a du phosphore, il y a des algues ; là où il y a des algues, on trouve aussi des bactéries et c'est pour tenir ses indésirables à distance qu'on retire le phosphore des eaux usées.

Saviez-vous que...

Le débit d'eau qui passe chaque jour à la Station d'épuration équivaut à celui de la rivière l'Assomption : plus de 7 milliards de litres. Mais « eau traitée » ne veut pas dire « eau potable » ! Quelqu'un qui boirait de cette eau traitée ingurgiterait également toutes sortes de substances toxiques, dont de l'arsenic, de l'ammoniac, des cyanures ou encore des nitrates et des phosphates. Quoi d'autre ? Ah oui, des millions de bactéries du type E. coli, les mêmes qui logent dans nos excréments... et aussi entre nos orteils...

Émission no. 7

1. MERCK FROSST – LA FABRICATION D'UN MÉDICAMENT

À quoi pourraient bien ressembler les médicaments du futur ?

Des robots invisibles à l'œil nu ! Imaginons ces petits robots parcourir notre corps, à la recherche d'un type de cellules bien précis. Arrivés à destination, ils s'infiltrent dans les cellules. Leur mission? Liquidier l'ennemi (qui loge à l'intérieur), virus ou bactérie! Au besoin, ils pourraient aussi exterminer des cellules cancéreuses ou réparer des tissus endommagés.

D'où viennent les antibiotiques ?

Nous sommes en 1928. Alexander Fleming vient de rater son expérience: les bactéries qu'il voulait étudier sont contaminées par une moisissure verdâtre. Mais Fleming réalise bien vite que cette moisissure tue les bactéries. Intéressant... Une dizaine d'années plus tard, d'autres chercheurs isoleront la substance produite par la moisissure meurtrière. Cette substance, la pénicilline, deviendra le tout premier antibiotique.

2. DRESSER UN CHIEN POLICIER

Comment fonctionne l'odorat ?

Chez le chien comme chez l'humain, des cellules chargées de détecter les odeurs tapissent l'intérieur des fosses nasales. Ce sont les récepteurs olfactifs, qui baignent dans un épais mucus – mieux connu sous le nom de « morve ». En réagissant avec une protéine contenue dans le mucus, les molécules porteuses d'odeurs envoient un message des récepteurs au cerveau, qui analyse le tout. Si l'odeur est étiquetée diacétyle*, vite, on décampe : ça pue les pieds sales! Par contre, si on a affaire à de l'acétate de benzyle**, on s'emplit les narines de ce doux parfum de jasmin.

*CH₃-CO-CO-CH₃, pour le visuel

**CH₃-COO-CH₂-C₆H₅

Qu'est-ce que l'odorat du chien a de si exceptionnel ?

L'odorat est le sens le moins développé chez l'humain. Chez le chien, c'est tout le contraire : il est capable de percevoir l'odeur d'une goutte de sang diluée dans près de 5 litres d'eau! L'explication n'a rien de bien sorcier : le chien possède 25 fois plus de récepteurs olfactifs que l'humain, et chacun de ces récepteurs est 100 fois plus gros qu'un des nôtres. Des chercheurs britanniques croient même que les chiens peuvent identifier les cellules cancéreuses grâce à leur pif, et voudraient les utiliser dans leurs laboratoires !

3. HYDRO QUÉBEC. : LE FONCTIONNEMENT D'UN BARRAGE HYDROÉLECTRIQUE

Qu'est-ce que l'électricité ?

Le courant électrique est produit lorsque des électrons partent à l'aventure. Les électrons proviennent des atomes. Généralement, les électrons tournent autour du noyau de l'atome. Mais sous certaines conditions, certains électrons se promènent librement, un peu comme de l'eau dans un boyau d'arrosage. C'est ça un courant électrique : un simple déplacement d'électrons.

Saviez-vous que...

Un barrage hydroélectrique peut se déplacer ??? Les barrages subissent d'énormes pressions provenant des tonnes et des tonnes d'eau qu'ils retiennent. Plus le niveau d'eau du réservoir est élevé, plus les forces de pression sont intenses et plus le barrage peut bouger. Des barrages aussi gros que ceux de la Baie-James, qui font 150 mètres de haut, peuvent avancer de quelques centimètres de leur emplacement d'origine lorsque leurs réservoirs sont pleins. Un barrage qui bouge peut sembler surprenant, mais c'est un phénomène tout à fait normal. Ils sont conçus en conséquence.

Émission no. 8

1. PROGRAMMATION DE LA SIGNALISATION ROUTIÈRE

Pourquoi les feux de circulation sont-ils verts, jaunes et rouges ?

Ces couleurs ont d'abord été utilisées pour les chemins de fer. Le rouge transperce le brouillard mieux que toute autre couleur. On l'associe au sang, à la guerre et donc au danger. Puisque le vert contraste avec le rouge, on l'a aussi choisi, pour signifier « attention ». Jadis, les feux verts étaient blancs... jusqu'au jour où un feu rouge a perdu son filtre et est apparu blanc. Résultat ? Une collision catastrophique ! Le vert a alors pris la place du blanc. Puis, on a ajouté le jaune, la couleur pour laquelle la rétine de l'œil est la plus sensible et que, donc, l'humain perçoit le mieux.

Comment fonctionnent les feux de circulation ?

À chaque intersection, il y a une boîte de contrôle accrochée à un poteau. Des fils électriques relient cette boîte à chacun des feux. (Mais quand on est coincé à un feu rouge depuis une éternité, rien ne sert de blâmer cette boîte : les ordres viennent d'ailleurs). La boîte de contrôle de chaque intersection est reliée à un vaste réseau, par câble souterrain. Une minuterie électronique contrôle le réseau en entier, qui peut s'étendre sur quelques kilomètres.

Saviez-vous que...

Avant 1930, il n'y avait aucun feu de circulation sur l'île de Montréal ! Essayons d'imaginer ça : à chaque intersection, un policier jouait à la fois le rôle du feu rouge et du feu vert. Planté devant la rue principale, il contrôlait deux bras manuels : un marqué « go » et l'autre marqué « stop ». Heureusement, il y avait pas mal moins de circulation dans ce temps-là ! Aujourd'hui, seulement à Montréal, pour accomplir ce travail à chaque intersection où il y a des feux de circulation, il faudrait 1600 policiers !

2. LA CHIMIE ALIMENTAIRE

Qu'est-ce que le brunissement de Maillard ?

Le brunissement de Maillard, c'est ce qui donne le goût, l'odeur et la couleur à un aliment qui cuit. Pour que cette réaction chimique survienne, il faut des protéines, des glucides et, surtout, une température de plus de 150 degrés Celsius. Sous l'effet de la chaleur, les protéines se défont, comme un collier de perles qui se briserait. Puis, les « perles » de protéines forment de nouveaux « colliers » avec les glucides. Le résultat de cette métamorphose est spectaculaire : de la pâte liquide d'un muffin par exemple, émerge du four un bon muffin doré ; d'un steak d'abord insipide, on se met à saliver à la couleur et à l'odeur qu'il dégage dès qu'il cuit dans la poêle. C'est ça le brunissement de Maillard !

Comment nos papilles gustatives permettent-elles de percevoir les goûts ? Notre langue est tapissée d'environ 10 000 papilles gustatives. Dans chacune de ces papilles, il y a des récepteurs. Chaque molécule qui pénètre dans notre bouche ira titiller l'un ou l'autre de ces récepteurs. Un message est alors envoyé au cerveau, qui appréciera ou non la saveur. Et oublions cette vieille croyance selon laquelle il n'existerait que quatre saveurs : sucrée, salée, acide et amère. Où classerait-on la réglisse noire ? Les récepteurs gustatifs détectent de nombreuses saveurs parfois bien difficiles à répertorier!

Saviez-vous que...

L'aspartame est 150 fois plus sucré que le sucre de table. Pourtant, la molécule d'aspartame est constituée de deux substances qui n'ont rien à voir avec les glucides qu'on retrouve dans les « vrais » sucres : l'aspartate et la phénylalanine. L'effet est pourtant similaire, sans aucune augmentation du taux de sucre dans le sang. Mais attention : en digérant l'aspartame, notre organisme le décompose en substances qui pourraient être néfastes, à forte dose. On recommande donc de ne pas dépasser... 136 sachets par jour !

3. HYDRO QUÉBEC : LE TRANSPORT DE L'ÉLECTRICITÉ

C'est quoi la différence entre un volt, un watt et un ampère ?

Le courant électrique c'est comme une conduite d'eau. La pression de la conduite équivaut à la tension et elle s'exprime en volts. Le débit, c'est l'intensité et il correspond aux ampères. Finalement, si on combine les résultats de la pression et du débit, donc le nombre de volts et d'ampères, nous obtenons la puissance et elle s'exprime en watt.

HQ : Le courant électrique c'est comme une conduite d'eau. La pression de la conduite équivaut à la tension et elle s'exprime en volts. Le débit, c'est l'intensité et il correspond aux ampères. Finalement, si on combine les résultats de la pression et du débit, donc le nombre de volts et d'ampères, nous obtenons la puissance et elle s'exprime en watt.

Pourquoi les oiseaux qui se tiennent sur les fils électriques ne sont-ils pas électrocutés

Sont-ils munis d'un mystérieux isolant ? Pas du tout ! Quand on prend un choc électrique, c'est parce notre corps est conducteur et sert de pont à l'électricité pour rejoindre la terre. Les animaux, comme les humains sont conducteurs et peuvent servir de pont. Lorsque les oiseaux sont perchés sur un fil électrique comme celui-ci et qu'ils ne touchent à rien d'autre, il n'y a pas de pont possible avec la terre. Mais règle générale, si l'humain par mégarde touche ce même fil électrique, il doit grimper dans un poteau ou une échelle. L'un et l'autre servent de pont entre le fil et la terre, d'où le danger d'électrocution.

Émission no. 9

1. LE CLONAGE

Merck Frosst : Qu'est-ce qu'un gène ?

Notre corps est composé d'environ 100 000 milliards de cellules. Dans chacune de ces cellules, on retrouve 46 chromosomes. Ces chromosomes sont faits d'une étrange molécule entortillée sur elle-même : l'ADN. Un gène, c'est tout simplement un segment d'ADN. Nos 30 000 gènes renferment le mode d'emploi essentiel au bon fonctionnement de notre corps et à la transmission des caractéristiques héréditaires de génération en génération.

*A.D.N. = Acide DésoxyriboNucléique

Qu'est-ce c'est, un oligo ?

Quand des chercheurs veulent obtenir plusieurs copies d'un gène, ils utilisent une enzyme qui agit comme une photocopieuse : la polymérase. À partir d'un long brin d'ADN, la polymérase effectue des millions de copies du gène qui nous intéresse. Mais la polymérase doit savoir où commence et où s'arrête le gène à photocopier. C'est à ça que sert l'oligo, oligonucléotide de son vrai nom. Ce mini brin d'ADN est assemblé en laboratoire. On l'utilise comme une borne, car il ira se fixer là où on le souhaite, pour délimiter la portion d'ADN à copier.

Saviez-vous que...(optionnel)

Le 7 mars 1953 est une journée historique. Ce matin-là, James Watson et Francis Crick terminent une maquette qui représente l'ADN. En découvrant la structure en forme de double hélice de cette molécule qu'on retrouve dans toutes les cellules vivantes, Watson et Crick ont percé l'un des plus grands mystères de la vie ! À partir de ce moment, les recherches en génétique progresseront à pas de géant.

2. LE LUTHIER

À quoi sert la caisse de résonance ?

À elles seules, les minces cordes du violon ne déplacent pas assez d'air ! Par contre, lorsque leur vibration se propage dans la caisse de résonance*, c'est tout le bois qui se met aussi à vibrer. Le bois touche à un plus grand nombre de molécules d'air et leur transmet ses vibrations plus efficacement. À l'intérieur de l'instrument, ça vibre aussi très fort : les ondes sonores rebondissent

sans cesse sur les parois. Elles ressortent finalement par les ouïes, avec toute l'énergie voulue pour faire vibrer les mélomanes.

Les Stradivarius valent des millions de dollars. Qu'est-ce que ces violons ont de si spécial ?

Le luthier italien Antonio Stradivari a construit plus de 500 violons, il y a de cela trois siècles. Des chimistes ont analysé leur vernis, à la recherche d'un ingrédient miracle, sans succès. Des biologistes auraient une autre explication. Lorsque Antonio n'était qu'un bébé, l'Europe entrait dans un mini âge glaciaire. Les arbres poussaient plus lentement, ce qui rendait leur bois particulièrement dense. Quand le célèbre luthier a commencé à transformer des sapins et des érables en violons, il avait donc entre les mains une matière première aux qualités acoustiques particulières que son savoir-faire a su transformer en violons exceptionnels.

3. LE PARAPENTE

Comment un parapente fait-il pour voler ?

Le secret est dans la forme de la voile. L'air qui rencontre la voile se sépare en deux. Une partie passe par-dessus ; l'autre, par-dessous. La courbure de la voile oblige l'air du dessus à se déplacer plus rapidement que l'air du dessous. La pression est donc moins élevée en haut de la voile qu'en bas. Pour compenser ce déséquilibre, la zone de basse pression aspire la voile, tandis que la zone de haute pression pousse vers le haut. Cette force qui permet aux parapentes, aux avions et aux oiseaux de voler s'appelle la portance. Cette dernière phrase est au choix du réalisateur...

Comment peut-on prendre de l'altitude en parapente ?

Le sol chauffé par le soleil réchauffe à son tour l'air situé juste au-dessus ; puisque l'air chaud est généralement plus léger que l'air froid, il s'élève en formant une colonne. Les connaisseurs recherchent ces ascenseurs naturels près des sols fongés, puisqu'ils absorbent mieux la chaleur du soleil. D'autres masses d'air ascendantes sont créées par le relief du paysage. En étant forcées de contourner certains obstacles, comme les montagnes, les masses d'air accélèrent et aident les parapentistes à gagner de l'altitude.

Émission no. 10

1. LES SIMULATEURS DE VOL

Qu'est-ce que nos oreilles ont à voir avec notre perception de l'espace ?

La partie interne de notre oreille renseigne en permanence le cerveau sur notre position dans l'espace. Trois petites cavités perpendiculaires remplies de liquide et tapissées de poils microscopiques ultrasensibles nous permettent de percevoir les déplacements dans les trois dimensions de l'espace. Dès qu'on bouge la tête, des cristaux qui flottent dans le liquide accrochent les petits poils. L'inclinaison de la tête fait bouger les cristaux et stimule les poils. Dès qu'ils sont stimulés, les poils envoient un message nerveux au cerveau pour qu'il perçoive les déplacements.

Qu'est-ce qu'un pilote doit faire si un moteur cesse de fonctionner ?

Quand un moteur flanche, l'avion tend à se diriger du côté de ce moteur. L'aile située du même côté descend par rapport à la ligne d'horizon. Pour combattre la mauvaise direction de l'avion et redresser l'appareil sur un axe bien droit, le pilote devra utiliser le gouvernail situé au bout de la queue de l'avion. Il l'activera au moyen de deux pédales dans le cockpit, une à gauche correspondant au moteur gauche et une à droite pour le droit. Comme disent les pilotes: " Moteur mort, jambe morte". C'est un truc pour savoir quelle pédale utiliser. C'est ce qu'on appelle une manœuvre de compensation.

2. LES TESTS DE COLLISION

Comment fonctionnent les coussins gonflables ?

Des capteurs détectent le brusque changement de vitesse que provoque la collision. Une décharge électrique est alors produite. Cette décharge dégage de la chaleur qui permet alors à deux poudres enfermées dans le volant ou le tableau de bord de réagir entre elles pour produire de l'azote. Injecté à plus de 300 km/h, ce gaz gonfle le coussin en moins de temps qu'il n'en faut pour cligner des yeux!

Comment fait-on pour déterminer la vitesse d'une auto avant un accident ?

On mesure d'abord la longueur des traces de freinage. On utilise ensuite les lois de la physique pour estimer la quantité d'énergie associée à ces traces. Cette quantité d'énergie dépend bien sûr de la chaussée, qui peut être plus ou moins glissante. Cela permet d'avoir une idée de la vitesse du véhicule avant qu'il ne freine. Si le véhicule a quitté la chaussée, par exemple en effectuant un vol plané dans un fossé, on mesure les distances horizontales et verticales qu'il a parcourues. Là encore, les lois de la physique nous permettent d'estimer la vitesse du véhicule.

Saviez-vous que...

Lors d'une collision, nul besoin de se fracasser la tête dans le pare-brise pour subir de sérieux dommages au cerveau. Un ralentissement soudain du véhicule, même en l'absence de choc direct de notre tête avec l'habitacle, peut causer de sérieux dommages. Pendant une fraction de secondes, le cerveau continue d'avancer à la vitesse où la voiture roulait, et finit donc par heurter violemment sa propre boîte crânienne. Ouille ! Car dans notre cerveau, il y a la matière grise, la matière blanche et de l'eau, qui n'ont pas la même densité. Elles ne décèlent donc pas à la même vitesse, ce qui provoque une multitude de mini-chocs à l'intérieur du cerveau.

3. LES PROTHÈSES

Avec quoi fabriquait-on les prothèses d'antan ?

Les toutes premières prothèses étaient faites de différents métaux. Elles étaient très lourdes et rouillaient facilement. On a alors opté pour des prothèses en bois verni, qui, hélas, s'usaient trop rapidement. Les prothèses métalliques font ensuite un retour en force grâce à l'aluminium, relativement léger et ne rouillant pas. Son seul défaut ? Le moindre choc y laisse sa trace ! C'est donc le plastique qui finit par s'imposer. (En mince couche, on l'utilise pour recouvrir des prothèses de bois et les rendre à la fois solides, flexibles et durables).

Saviez-vous que...

Il est possible de contrôler certaines prothèses uniquement par la pensée. Rien de surnaturel là-dedans : ces prothèses myoélectriques tentent d'imiter le fonctionnement normal du membre qu'elles remplacent. Au niveau du moignon, elles sont munies de capteurs qui reçoivent des signaux électriques en provenance du cerveau. Après apprentissage, la personne qui porte une telle prothèse peut provoquer par la pensée des signaux électriques pour l'actionner comme un vrai bras ou une vraie jambe et donc exécuter des mouvements simples.

Émission no. 11

1. LES INCENDIES

Comment une flamme se forme-t-elle ?

S'il n'y a pas de fumée sans feu, il n'y a pas de feu sans chaleur! Cette chaleur peut être produite par un frottement, un courant électrique, une étincelle, bref, n'importe quelle source d'énergie. Par exemple, en s'échauffant, un morceau de bois laisse s'échapper des gaz. Si la température est suffisamment élevée, soit environ 300 à 500 degrés Celsius, les atomes qui composent ces gaz sont excités et émettent de la lumière. CE QUI DONNE NAISSANCE À LA FLAMME.

Comment les flammes d'un incendie se propagent-elles ?

Les flammes ne se déplacent pas par elles-mêmes. Elles réchauffent d'abord les objets environnants, qui dégagent de nouveaux gaz. Si la température est assez élevée, ces gaz produisent de nouvelles flammes. C'est donc la propagation de la chaleur des flammes qui fait qu'un incendie se développe ou non. La chaleur des flammes peut voyager selon trois moyens : à travers des solides, comme par exemple une barre de métal; avec l'air ambiant échauffé qui, devenant plus léger, s'élève dans les airs ; ou par rayonnement, la chaleur se transmettant aussi sans intermédiaire, sous forme de rayons infrarouges.

2. LES BAINS MOUSSANTS

D'où vient notre odeur corporelle ?

Devant certaines odeurs corporelles, disons... persistantes, on blâme tout de suite la transpiration. Pourtant, la sueur est composée d'ingrédients parfaitement inodores : de l'eau, des sels minéraux et des protéines. Mais les bactéries qui prolifèrent sur notre peau raffolent de ces protéines. Elles les transforment en substances qui, elles, ont une odeur déplaisante. Deux millions de bactéries habitent donc chaque centimètre carré de nos aisselles pour profiter du buffet à volonté qui s'y trouve... et faire la fortune des fabricants de déodorant !

Pourquoi le parfum se loge-t-il mieux à certains endroits précis du corps ?

On a souvent tendance à appliquer le parfum dans notre cou ou à l'intérieur de nos poignets. C'est aussi là qu'on peut prendre notre pouls le plus facilement. Est-ce une coïncidence ? Pas du tout ! À ces deux endroits, le sang circule tout près de la surface de notre peau. L'afflux sanguin y chauffe donc légèrement le parfum, juste assez pour favoriser son évaporation vers nos narines.

Saviez-vous que...

Les récepteurs olfactifs qui tapissent l'intérieur de nos fosses nasales et nous permettent de détecter les odeurs sont uniques en leur genre. Ce sont les seules cellules nerveuses de notre corps qui sont progressivement remplacées lorsqu'elles meurent. Normalement, les cellules de notre système nerveux ont rarement droit à cette seconde chance : quand c'est fini, c'est généralement fini. Mais lorsqu'un récepteur olfactif meurt, au bout d'environ 60 jours, un nouveau récepteur tout pimpant vient prendre sa place.

3. L'AGENCE SPATIALE CANADIENNE

Qu'est-ce que le vide spatial ?

Sur Terre, même un verre soi-disant « vide » est rempli de millions de milliards de molécules d'oxygène, d'azote et d'autres gaz plus ou moins rares. La distance moyenne qui sépare ces molécules est infime : moins d'un millionième de millimètre. Au-delà de l'atmosphère terrestre, la distance entre les grains de matière augmente de plus en plus : C'est le vide spatial. Mais ce prétendu vide peut tout de même renfermer au moins une particule par centimètre cube.

Qu'y a-t-il dans l'espace qui abîme tant l'équipement spatial ?

Sortis indemnes des accélérations et vibrations de la mise en orbite, les satellites ne sont pas au bout de leurs peines. Bienvenue dans l'enfer spatial ! Parlons d'abord de température : en plein Soleil, il peut faire 170 degrés Celsius. Dans l'ombre de la Terre ou pour la partie non éclairée du satellite, la température dégringole à moins 150 ! Et maintenant parlons des rayons gamma et des rayons ultraviolets ... Les satellites subissent constamment l'assaut de ces rayons en provenance du Soleil... Il y a également la menace de météorites pas plus grosses qu'un grain de sable qui filent à 70 km par seconde, tout ça sans parler des rayons cosmiques... c'est suffisant pour causer pas mal de dégâts

Saviez-vous que...

Dans l'espace comme partout ailleurs, l'être humain laisse sa trace. Au moins 7000 gros objets fabriqués sur Terre... gravitent autour de notre planète. Parmi eux, plus de 1000 satellites sont encore en fonction. Mais la plupart de ces objets sont des débris parfaitement inutiles, comme des satellites qui ne fonctionnent plus ou des débris de vaisseaux spatiaux. Si on inclut dans notre décompte les objets de moins de 10 cm, le total se chiffre à plusieurs millions. Il faudra bien aller faire un peu de ménage là-haut, un jour...

Émission no. 12

1. ACCORDER UN PIANO

Pourquoi les pianos se désaccordent-ils même si on n'y touche pas ?

L'humidité et les variations de température sont les pires ennemies du piano. L'été, lorsqu'il fait très humide, la vapeur d'eau contenue dans l'air s'infiltré dans le bois et gonfle la table d'harmonie. La chaleur accentue ce gonflement, qui augmente la tension exercée sur les cordes. Elles vibrent donc plus rapidement et sonnent plus aigu. À l'inverse, en hiver, la table devient plus sèche et se contracte. Les cordes se relâchent alors et produisent un son plus grave. L'idéal est de maintenir en tout temps une température de 20 degrés Celsius et un taux d'humidité autour de 40%.

Saviez-vous que...

Sur un piano bien accordé, chaque note sonne un peu faux. Chaque note, à l'exception **des** La. Le **La** situé au milieu du clavier, par exemple, vibre à 440 hertz (Hz), soit 440 vibrations par

seconde, comme le veut la convention. Mais exception faite des **la**, les notes du piano sont toutes légèrement décalées par rapport à leur valeur théorique. Sinon, une incompatibilité purement mathématique empêcherait le pianiste d'obtenir un son harmonieux dans toutes les tonalités voulues. Bien que la première note de la gamme soit le do, l'usage veut que l'on parte du **la** pour accorder les instruments. Un orchestre avant concert fait exactement de même.

Quelle est la différence entre un piano à queue et un piano droit ?

La table d'harmonie et les cordes du piano à queue sont horizontales, tandis que celles du piano droit sont verticales. Les marteaux du piano à queue doivent ainsi se soulever avant de frapper les cordes, tandis que sur un piano droit, les marteaux bougent simplement de l'avant vers l'arrière. Le pianiste appuie donc plus fort sur les touches du piano à queue. Accorder un piano à queue est plus complexe: environ 35 ajustements par note, comparé à 25 pour un piano droit. En bout de ligne, le son du piano à queue est infiniment plus intéressant, entre autres parce que ses cordes sont plus longues, ce qui influence grandement sa sonorité.

2. L'ESCALADE

Comment obtient-on le mousqueton parfait ?

L'aluminium est le matériau idéal, car il est ultraléger et n'alourdit pas trop l'équipement. Par contre, comme les mousquetons d'aluminium s'usent rapidement, plusieurs grimpeurs optent pour les mousquetons en acier, qu'on remplace beaucoup moins souvent. La forme du mousqueton a aussi son importance. La corde se loge en plein milieu de la courbe d'un mousqueton ovale ou en forme de poire, ce qui diminue sa résistance. On préfère de loin la forme en D : la corde se loge près du dos du mousqueton, lui permettant de subir un maximum de tension.

Qu'est-ce que les cordes d'escalade ont de si particulier ?

Toujours faite de produits synthétiques comme le nylon, le perlon ou le polyester, la corde d'escalade peut s'étirer en absorbant une partie du choc que subit le grimpeur, en cas de chute. Pour s'assurer qu'elle ne rompra pas au moment fatidique, on effectue de nombreux tests avant de mettre une nouvelle corde sur le marché. Par exemple, on y accroche une masse de 80 kg. Toutes les cinq minutes, on lui fait subir une chute d'une hauteur deux fois plus élevée que la longueur de la corde. Si elle résiste au moins cinq fois, la corde passe le test!

3. LA MÉTÉOROLOGIE

Pourquoi l'eau des océans est-elle salée ?

Depuis des millions d'années, le ruissellement des eaux de pluie alimente les rivières et les fleuves. Ces eaux se déversent en mer après avoir dissous une faible partie des sels minéraux contenus dans les roches et les sols rencontrés. L'océan, étant le terminus de ce long voyage, l'eau et le sel s'y accumulent sans cesse. Contrairement au sel, l'eau s'évapore pour former les nuages. Il y a donc à peu près toujours le même niveau d'eau dans la mer, mais de plus en plus de sel accumulé!

Pourquoi l'eau froide descend-elle vers le fond des océans tandis que l'eau chaude a tendance à rester en surface ?

Les molécules d'eau sont comme nous : plus elles bougent rapidement, plus elles produisent de la chaleur. Puisque les molécules d'eau chaude bougent beaucoup, elles sont plus dispersées que les molécules d'eau froide qui se tiennent bien tranquilles. Pour un même volume, l'eau froide est donc plus lourde que l'eau chaude, car elle contient un plus grand nombre de molécules. La gravité fait tout le reste et attire plus fortement l'eau la plus lourde : l'eau froide - vers le fond.

En quoi les courants marins sont-ils importants ?

Les courants marins influencent autant la météo locale que planétaire. Ils aident à maintenir un certain équilibre climatique. Le plus célèbre courant marin se trouve dans l'océan Atlantique : le Gulf Stream. C'est loin d'être le seul courant marin. Ils sont tous interconnectés entre eux et jouent tous le même rôle de «régulateurs». Si nos océans se réchauffent ou se refroidissent trop, les courants marins seront sérieusement perturbés. . Certaines régions du globe pourraient se réchauffer, d'autres se refroidir.

Émission no. 13

1. LA MÉDECINE VÉTÉRINAIRE

À quoi servent les quatre estomacs de la vache ?

L'estomac numéro 1 est immense : c'est la panse, qui peut contenir plus de 200 litres d'aliments! L'herbe y est brassée, prédigérée, puis déversée dans le bonnet * (l'estomac no. 2), qui la transforme en boulettes. Ces boulettes remontent ensuite par l'œsophage, pour être mastiquées à nouveau. Réduite en bouillie par les puissantes incisives de la vache, l'herbe descend vers le feuillet** (l'estomac no. 3), où la majeure partie de l'eau est absorbée. Finalement, cap sur la caillette*** (l'estomac no. 4). Dernière escale avant l'intestin, c'est là que le suc gastrique décompose ce verdoyant repas.

*estomac numéro 2

**estomac numéro 3

***estomac numéro 4

Comment la vache donne du lait ?

Les vaches, tout comme les chèvres, les brebis, les humaines et les autres mammifères, fabriquent du lait grâce à leurs glandes mammaires. Des cellules spécialisées puisent dans le sang et la lymphe les principales substances qui constituent le lait : de l'eau, des sels, des matières grasses et des protéines. Seule une vache qui a déjà mis un veau au monde peut donner du lait, puisque ce lait sert normalement à nourrir ses petits. Une vache laitière peut produire jusqu'à 6 000 litres de lait en une année. C'est beaucoup, beaucoup plus qu'il n'en faut pour satisfaire les besoins d'une famille!

Qu'est-ce que la maladie de la vache folle ?

Elle n'est causée ni par un virus, ni par une bactérie, mais par une étrange protéine, qu'on appelle prion. En s'accumulant dans le cerveau de l'animal, le prion provoque des dommages irréparables. Au microscope, le cerveau atteint ressemble à une éponge pleine de trous! Le prion ravageur peut aussi s'attaquer au cerveau de l'humain. Au Royaume-Uni, où on a assisté à une véritable

épidémie chez les bovins, plus de 140 personnes sont mortes d'une variante humaine de cette maladie depuis le milieu des années 90. Elles avaient fort probablement mangé la viande d'une vache contaminée.

2. TEST DE PERSONNALITÉ

D'où viennent nos intérêts ?

Nous ne venons pas au monde programmés pour aimer la musique, les chiffres, les sports ou les sciences. Les neurones qui composent le cerveau d'un nouveau-né établissent 100 000 nouvelles connexions entre elles... chaque seconde ! Avec l'âge, le rythme ralentit, mais le cerveau n'est jamais une œuvre achevée. De nouvelles connexions viennent renforcer ou modifier les connexions déjà existantes, au gré de nos expériences de vie. C'est surtout comme ça qu'on développe de nouveaux intérêts. Bref, il n'est jamais trop tard pour élargir nos horizons...

Saviez-vous que... (optionnel)

Le test de personnalité le plus utilisé par les psychologues ressemble à ça (*visuel de taches d'encre*). C'est le test des taches d'encre, conçu par Hermann Rorschach il y a plus de 80 ans. La personne qui passe ce test doit répondre à une seule question : « qu'est-ce que cela pourrait être? ». Dans ces figures abstraites, certains voient des animaux, d'autres des visages ou des paysages... Toutes les réponses sont bonnes ! Mais ce qu'on voit dans ces taches, ainsi que la façon dont on l'exprime, dévoilerait plusieurs aspects de notre personnalité.

Qu'est-ce que c'est, la typologie de Holland ?

Cette théorie de la personnalité a été élaborée dans les années 50 par un psychologue américain du nom de John Holland. Selon Holland, le choix d'une profession révèle grandement la personnalité d'un individu. Il a donc défini six types de personnes au travail : réaliste, investigateur, artistique, social, entreprenant et conventionnel. Depuis quelques années, un septième type s'est ajouté : l'écologiste. Bien entendu, nos multiples traits de personnalité ne peuvent être bêtement ramenés à un seul et unique type ! Mais cette typologie nous donne une bonne idée des professions qui sont susceptibles de nous intéresser.

Quels sont les six types de personnalités, selon la théorie de Holland ? (optionnel)

Le réaliste aime les tâches concrètes, qui exigent de bonnes aptitudes manuelles.

L'investigateur est motivé par la curiosité et aime trouver les réponses aux nombreuses questions qu'il se pose. **L'artistique** est attiré par tout ce qui lui permet d'exercer sa créativité. **Le social** adore nouer des liens avec les gens. **L'entreprenant** fait preuve de leadership et démontre une bonne capacité à prendre des décisions. Plus effacée, méthodique et ordonnée, la personnalité de type **conventionnel** recherche la sécurité et la stabilité. Un septième type s'est ajouté un peu plus tard que les autres. C'est **l'écologiste**, qui veut se battre pour ses idées et défendre les causes auxquelles il croit.

3. MERCK FROSST : LA POSOLOGIE D'UN MÉDICAMENT

Qu'est-ce qui se passe lorsqu'on avale un médicament ?

Le comprimé traverse l'œsophage, puis pénètre dans l'estomac, où il est rapidement dissout. La majeure partie du médicament poursuit alors sa route vers l'intestin grêle. Il traverse la paroi très

mince de cet intestin afin de rejoindre la circulation sanguine. Transporté dans le sang vers les différents organes de notre corps, il commence alors à agir. Mais lorsqu'il passe dans le foie, il est graduellement éliminé. Ses effets ne sont donc pas éternels.

Comment fonctionne un chromatographe ?

Pour déterminer la composition d'un médicament, on injecte tout d'abord la solution à analyser dans la colonne de l'appareil. Ce cylindre est rempli d'une substance solide. Chacun des constituants de l'échantillon reste collé durant un certain temps à ce solide. Certains constituants collent moins longtemps que d'autres. C'est comme ça qu'on sépare les substances contenues dans la solution. Un détecteur mesure alors la quantité de lumière absorbée par chacune d'elles à la sortie de la colonne, ce qui permet de déterminer la concentration du médicament.

Saviez-vous que...

Il existe des comprimés recouverts d'un enrobage spécial qui retarde la libération du médicament, et ce sur plusieurs heures. Par exemple, dans le contrôle de l'hypertension, certains médicaments sont éliminés trop rapidement du corps humain. Un enrobage spécial permet alors une lente libération et une action de 24 heures. Cette action prolongée est bénéfique pour le contrôle de l'hypertension et la prévention des dommages cardiovasculaires surtout aux petites heures du matin, moment de libération de plusieurs hormones et moment où plusieurs patients présenteront des problèmes cardiaques.