

AVRIL 2020 | VOLUME 3 | NUMÉRO 2

L'AXIOMATIQUE

LE JOURNAL DES ÉTUDIANTS ET ÉTUDIANTES EN MATHÉMATIQUES ET
STATISTIQUE À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

*Des nouvelles
mathématiques*

Des petits trucs
mnémotechniques

Les nouveautés
de L'Axiomatique

Les mathématiques dans la musique

SUIVEZ-NOUS SUR FACEBOOK : [FACEBOOK.COM/LAXIOMATIQUE](https://www.facebook.com/laxiomatique)

MOT DE LA RÉDACTION

Dans cette édition, nous avons décidé d'ajouter quelques capsules que, nous espérons, vous trouverez intéressantes. La première se nomme la conjecture du mois. Cette chronique traite tout simplement d'une conjecture de l'un des domaines des mathématiques. La seconde est la capsule : « À vos risques! » Cette chronique est étroitement liée au domaine de l'actuariat, car on y présentera une recherche récente en lien avec celui-ci. Présentement, il n'y a aucune personne responsable pour ces deux capsules, alors si cela vous intéresse, manifestez-vous. Nous serons de retour l'automne prochain, vous pouvez déjà réserver votre rôle pour les éditions futures.

Pierre-Olivier Prud'Homme

Rédacteur en chef et étudiant en première année en actuariat

L'équipe du journal

Rédacteur en chef

Pierre-Olivier Prud'Homme

Chroniqueurs et chroniqueuses

Béatrice Hajjar

Philip Higgins

Mathieu Pineault

Pierre-Olivier Prud'Homme

Philippe Robitaille-Groulx

Responsable de la rubrique de l'AÉMSUM

Julianne Ferreira

Responsables de la rubrique des jeux mathématiques

Béatrice Hajjar

Mathieu Pineault

Pour nous joindre

facebook.com/laxiomatique

laxiomatique@gmail.com

Sommaire

L'asso vous divertit!	3
Nouvelles de la communauté mathématique	4
Je suis en maths	6
Les mathématiques dans la musique	7
Des trucs mnémotechniques	8
La conjecture du mois	9
La chronique : À vos risques!	10
Les jeux mathématiques	11

Cette édition est disponible grâce à la collaboration financière de la FAÉCUM.

Nous vous remercions de votre participation.



F A É C U M

L'asso, même en quarantaine, vous divertit!

Comme vous êtes tous au courant, la situation de la Covid-19 est assez perturbante. Toutes les activités scolaires, autant les activités d'enseignement que les activités sociales et sportives en dehors des cours, ont été annulées. Heureusement, on trouve des alternatives et des solutions pour reprendre les cours et continuer la session.

Pareillement, les associations étudiantes tentent de trouver des alternatives pour les activités sociales et aider les étudiants à briser l'isolement. Entre autres, les associations de Psycho/Neuro, Maths-Stat et Enseignement se sont groupées et ont créé une activité qui permet aux étudiants de se divertir, le tout sans sortir de chez eux! Ces assos ont créé l'île aux défis qui se déroule du 23 au 27 mars. C'est une compétition de plusieurs défis, ouverte à tous et à toutes qui a permis de changer les idées à tous les étudiant(e)s qui y ont participé. La liste des défis et des règlements est sortie lundi le 23 mars et la remise était le vendredi avant 20h. Tous les défis se sont faits de façon Solo et ne nécessitaient aucun rassemblement. Autant des prix pour les meilleurs défis que des prix de participation étaient au rendez-vous. Cela fut très amusant!

L'Axiomatique a aussi créé son propre défi pour permettre aux gens enfermés chez eux à se changer les idées. Ce défi appelé SorsDeTonOrientationPasDeChezVousChallenge consiste à écrire un article en lien avec les mathématiques, mais qui n'est pas en lien avec votre orientation. Par exemple, un(e) étudiant(e) en actuariat pourrait écrire un article sur un sujet de maths pures et appliquées et vice-versa. L'article en question doit être entre 500 et 1000 mots.

Une autre activité qui s'est adapté à la quarantaine est le Club de lecture de l'AEMSUM. Ce club avait pour but de montrer que la lecture n'est pas une activité solitaire. Qu'en est-il pendant la quarantaine? Les membres du club de lecture se sont rassemblés en vidéoconférence pour échanger sur la première œuvre de Dostoïevski, *Les Pauvres Gens*. Le club demeure très actif : les membres sont en train de lire *Feu Pâle* de Vladimir Nabokov, alors que d'autres lisent *Le Consentement* de Vanessa Springora. Les rencontres vont être remplies d'idées, de débats et de découvertes littéraires. Par ailleurs, si vous désirez vous joindre à la prochaine rencontre qui aura comme sujet *Le Consentement* de Springora, n'hésitez pas à nous écrire!

Par Julianne Ferreira

SorsDeTonOrientationPasDeChezVousChallenge

Nous allons faire une édition spéciale avec toutes les articles qui nous seront envoyés avant la date limite. Tout le monde est invité à participer. Des prix de participation seront tirés lors de la publication de cette édition spéciale. L'édition sera publiée vers la mi-avril et les gagnant.e.s seront annoncé.e.s en même temps. Envoyez-nous vos articles à notre adresse courriel laxiomatique@gmail.com avec votre nom, votre orientation et votre cycle d'études.

Par Pierre-Olivier Prud'Homme

Les nouvelles de la communauté mathématique

Comme nous le savons tous, le mois dernier, l'université a suspendu ses activités d'enseignement. Cependant, ce n'est pas une raison pour ne pas rester informés. Donc, voici quelques actualités concernant des événements qui ont eu lieu dernièrement dans la communauté mathématique.

Journée internationale des mathématiques

Le 14 mars dernier, comme à toutes les années à pareille date, avait lieu une journée célébrée par beaucoup de passionnés des mathématiques à travers le globe, c'était la journée de Pi. Le choix de cette date s'explique par le fait qu'elle s'écrit 03/14 dans le calendrier ce qui constitue une approximation de la fameuse constante.

En revanche, cette année avait quelque chose de différent des autres l'ayant précédées. En effet, la date du 14 mars est dorénavant aussi reconnue comme étant la Journée internationale des mathématiques (JIM). L'origine de cette journée remonte à 2017 alors que Mme Christiane Rousseau, professeure retraitée du département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal, a proposé l'idée à l'Union mathématique internationale. De plus, cette journée a été officialisée par l'UNESCO en novembre 2019.

Cette année, plus de 1043 événements étaient organisés dans au moins 107 pays différents pour célébrer la journée. Le thème de cette première édition de la JIM était « Les mathématiques sont partout ». Ce thème souligne que les mathématiques ne se trouvent pas que dans nos études, elles se cachent partout dans notre vie de tous les jours.



Mme Christiane Rousseau

À l'UdeM, les célébrations devaient avoir lieu le vendredi 13 mars, mais les activités prévues ont été annulées en vertu des mesures prises pour contrer la propagation du coronavirus.

Bien que nous ayons tous manqué cette première Journée internationale des mathématiques, nous pourrions toujours nous reprendre l'année prochaine et vous pouvez d'ailleurs proposer des idées pour le thème de la prochaine édition jusqu'au 4 avril.

Voici le lien pour donner vos idées de thèmes pour l'édition de l'année prochaine.

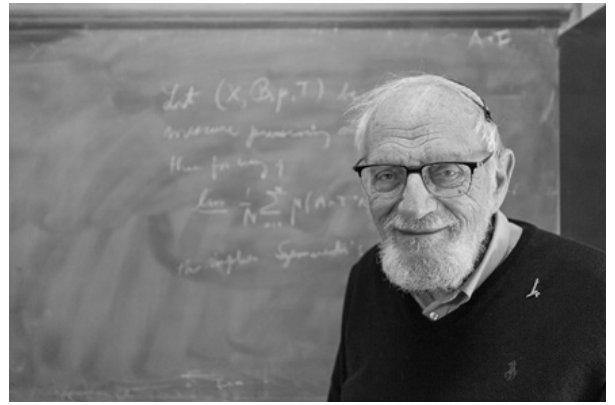
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc0KMV6p7PbtjqSt7MQsHhvORXPLjexj-cpUIiuCabXBGOWBg/viewform>



Prix Abel

Quelques jours plus tard, le 18 mars, se tenait un autre événement attendu par la communauté mathématique : l'annonce du récipiendaire du prix Abel. Ce prix est considéré comme l'équivalent du prix Nobel en mathématiques. Celui-ci est remis toutes les années à un mathématicien ou une mathématicienne pour l'ensemble de sa contribution. Il est décerné par l'Académie norvégienne des sciences et des lettres et il est nommé ainsi en l'honneur de Niels Henrik Abel, un mathématicien norvégien.

Cette année, plutôt que d'avoir un seul récipiendaire, il y en a eu deux et ceux-ci sont Hillel Furstenberg et Gregory Margulis. Ces derniers ont reçu cette distinction en raison de leurs contributions en théorie des groupes, en théorie des nombres et en combinatoire.



M. Hillel Furstenberg

Les deux mathématiciens n'ont jamais publié de recherche ensemble et n'ont jamais vécu sur le même continent simultanément, alors nous pouvons nous demander pourquoi ils ont reçu le prix Abel conjointement. La raison de cette remise double est qu'ils ont été des pionniers de l'usage de méthodes probabilistes et de dynamique dans d'autres domaines. Ils ont donc tous les deux, durant leur carrière, révélé des connexions insoupçonnées entre plusieurs branches des mathématiques. Ils ont notamment fait le lien entre des domaines plus appliqués des mathématiques et d'autres plus théoriques.

L'annonce des lauréats s'est déroulée par diffusion en direct sur YouTube le mercredi 18 mars à cause du virus et la cérémonie de remise qui était censée se dérouler en mai a été reportée pour la même raison.

Bref, bonne Journée internationale des mathématiques en retard à toutes et à tous et félicitations à M. Hillel Furstenberg et M. Gregory Margulis pour leur prix Abel!

Par Mathieu Pineault



M. Gregory Margulis



Je suis en maths

Tu me demandes ce que je fais dans la vie; ce qui m'inspire à l'instant ou, au pire, ce à quoi j'espère aspirer. Surprise immédiate, sourire en coin sur tes lèvres béates; je te dis que je suis en maths. En maths? Adeyouskepourkwaquoibon? Aurais-je manqué l'invention de la calculatrice, enseveli quelque part sous les calcaires? N'a-t-on pas trouvé x , y , Carnior et les autres encore? Reste-t-il des théorèmes à déterrer depuis le trésor de Pythagore? Oui, il en reste peut-être un ou deux...

Tu me demandes un matheux, à quoi ça sert... qu'est-ce que ça mange en hiver, outre des restes chinois et théorèmes du sandwich? Eh bien, je pourrais te dire que le monde est maths et que les maths sont monde; que les maths sont omniprésentes, omniscientes et Omnikin rouge. Je pourrais te parler musicaux accords, de mouvements des corps, de myrmécochorie... et ainsi tenter de sustenter ton souhait de concrète réalité. Or, je ferais fi d'un détail de taille. Je suis en maths. Je suis un dompteur d'abstraction; un astronaute de l'espace symplectique; une espèce de spécial spécimen mi-cœur, mi-rigueur; un régurgiteur de lettres grecques et de textes LaTeX. Je suis en maths. Probablement ce que je fais a-t-il des applications concrètes connues, mais dans les faits je ne me casse la tête en continu que pour espérer placer une pièce au plus prodigieux des casse-têtes jamais conçus.

Tu me dis que tout cela est bien bon, mais tiens, sur quel métier pourrai-je mettre le grappin, quel gagne-pain, quelle profession? Que c'est triste: moi qui croyais te communiquer ce qui cultive ma curiosité, ce qui me captive en liberté depuis maintenant quatre ans, me voilà contraint à justifier mes intérêts et caprices d'un point de vue carrément carriériste. Tu aimerais que je te dise que je vais partir une entreprise, entreprendre une franchise, devenir jeune millionnaire, milliardaire, ziliardaïre. L'argent est un apétissant appât, j'en conviens, et je manquerais de franchise si je te mentionnais qu'il ne m'importe point. Simplement, je refuse de m'obstiner à le suivre avec cécité sans cesse. Qui sait si je finirai chercheur, vulgarisateur, professeur, inventeur, éboueur ou pilote de l'air? Tout ce que je sais c'est que je ferai quelque chose que j'aime, puisque c'est tout ce que je sais faire.

Par Philippe Robitaille-Groulx



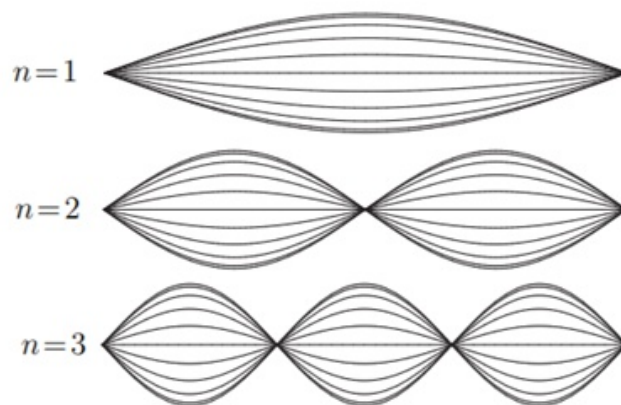
Les mathématiques dans la musique

Plus d'un lecteur a déjà entendu la phrase suivante : la musique et les mathématiques sont fortement liés. Souvent, cette affirmation très vague est acceptée sans aucun argument. Sinon, plusieurs illustrent ce lien avec la musique de Bartok, dans laquelle revient souvent la suite de Fibonacci et, incidemment, le nombre d'or. Cependant, ceci n'est qu'un exemple très spécifique, ce qui pourrait irriter plusieurs lecteurs voulant à tout prix une preuve plus rigoureuse. Cet article tentera de démystifier ce lien et de convaincre les sceptiques.

Pour commencer, le pincement d'une corde tendue produit une certaine fréquence fondamentale f_1 dénommée une note. Cependant, d'autres fréquences seront audibles, soit les partiels harmoniques f_n , des multiples entiers positifs n de la fréquence fondamentale qui respectent $f_n = n * f_1$, $n > 1$. Ces partiels harmoniques correspondent aux modes de vibration, illustrés à droite. Une corde est un matériel élastique, mais est de longueur finie, donc les partiels harmoniques auront une amplitude de plus en plus petite et seront donc de moins en moins audibles plus n sera grand.

En pratique, la musique est fortement basée sur le concept d'intervalle. Ce dernier est simplement le rapport en termes de fréquence (en Hertz) entre deux notes. L'intervalle le plus simple est l'octave, de rapport $2/1$, associée au deuxième partiel harmonique f_2 . Par définition, tout octave d'une certaine note est homonyme. La relation harmonique entraîne la construction d'une relation d'équivalence pour chaque note de même nom. Toutes les paires (x,y) de note du même nom suivent la relation $R = \{x \sim y \iff x = y * 2^k, k \in \mathbb{Z}\}$. (Les détails techniques sont laissés au lecteur)

En second lieu, le prochain intervalle le plus important en musique est la quinte, de rapport $3/2$, associée à f_2 et f_3 . Ici, nous devons faire des compromis pour obtenir un système cohérent. Nous souhaitons que toutes les notes (x,y) de même nom suivent la relation d'équivalence R tout en introduisant le nouveau rapport. Plusieurs constructions différentes ont été conçues à cet effet, mais la plus utilisée de nos jours est le tempérament égal, qui approxime l'intervalle de quinte avec la valeur $(2)^{(7/12)}$, avec une erreur relative de seulement 0.33%. Comme $(2)^{(7*12/12)} = 2^7$, une superposition de 12 quintes approximées donnera une superposition de 7 octaves justes.



Ensuite, nous pouvons alors décomposer n'importe quelle octave comme douze notes à une distance égale $2^{1/12}$. Prenons comme ensemble de départ les notes x satisfaisant $x = 440\text{Hz} * 2^{(k/12)}$, $k \in \mathbb{Z}$. On peut subdiviser cet ensemble en 12 classes d'équivalence, soit $(A, Bb, B, C, C\#, D, Eb, E, F, F\#, G, Ab)$ ou les classes $x_n = [440\text{Hz} * 2^{(k+n/12)}]$, $n \in \mathbb{N} \cap [0, 12)$, $k \in \mathbb{Z}$.

Quel est l'avantage de cette construction? Autrefois, les musiciens devaient accorder différemment leurs instruments pour jouer des chansons dans différents registres de fréquence. Maintenant, il est possible de transférer de registre (transposer) en choisissant un entier k , puis effectuer la transformation f suivante sur les fréquences fondamentales de chaque note x de la chanson : $f(x) = 2^{(k/12)} * x$. Bref, on peut remercier les mathématiques pour la finale interminable de « Aimer » de Roméo et Juliette (qui comporte deux transformations $f(x) = 2^{(1/12)} * x$) ou pour l'introduction de « Firth of Fifth » de Genesis.

Par Philip Higgins



Des lettres et des chiffres

Les trucs mnémotechniques abondent dans la culture générale, que ce soit pour se rappeler de l'ordre des planètes dans le système solaire ou de tous les adverbess de la langue française. Ces trucs visent à associer de l'information, dont on veut se souvenir, à d'autres choses plus faciles à retenir. Dans cet article, il sera question d'une méthode très utilisée pour retenir de longues listes de chiffres.

Pour retenir plusieurs décimales d'un nombre, il existe une méthode assez simple qui consiste à mémoriser une phrase dont le nombre de lettres de chaque mot correspond au chiffre de la séquence à mémoriser. Dans l'ouvrage *The Scientific American Book of Mathematical Puzzles & Diversions* de Martin Gardner, l'auteur affirme qu'en France, la phrase «Tu aideras à rappeler ta quantité à beaucoup de docteurs amis» permet de mémoriser les 10 premiers chiffres de e (2,718281828). Personnellement, je pense qu'il serait moins pénible d'apprendre les 10 chiffres eux-mêmes que la phrase proposée dans ce livre. Les trucs mnémotechniques sont en effet très personnels. Un truc très efficace pour une personne peut se révéler un lamentable échec pour une autre. C'est pourquoi une bonne technique de mémorisation donne beaucoup de latitude à l'utilisateur. La méthode mentionnée précédemment a effectivement cette qualité, mais se révèle très pénible quand on augmente le nombre de décimales. C'est pourquoi d'autres méthodes sont utilisées pour la mémorisation de plus longues listes de chiffres.

Pierre Hérigone, un mathématicien français, publie entre 1634 et 1642 un cours de mathématiques élémentaires en 6 volumes, le *Cursus mathematicus*. Dans cet ouvrage, on retrouve un ingénieux système de mémorisation des nombres. Celui-ci consiste à associer à chaque chiffre une ou plusieurs consonnes (voir la figure 1). En général, toutes les consonnes ayant un son similaire sont associées au même chiffre. Pour mémoriser un nombre, on crée une phrase où les consonnes associées aux chiffres à mémoriser sont dans l'ordre désiré. Les voyelles peuvent être insérées n'importe où entre les consonnes afin de faire une phrase significative.

Chiffres	Consonnes
1	T, D
2	N
3	M
4	R
5	L
6	J, CH, G doux
7	K, G dur, C dur
8	F, V, PH
9	P, B
0	S, Z, C sifflant

Les consonnes associées à chaque chiffre

Par exemple, pour retenir le numéro d'un auditorium, disons 6214, on doit faire une phrase ou un mot qui contient les consonnes J, N, T et R. On peut, entre autres, créer « j'entre » ou « je note R ». Ensuite, il suffit d'associer le mot au concept d'auditorium pour pouvoir se souvenir du mot la prochaine fois que l'on aura besoin du numéro de l'auditorium. Dans ce contexte, on peut par exemple s'imaginer entrer dans la salle ou y prendre des notes. Puisqu'on peut faire plusieurs mots avec les mêmes lettres, on s'assure de choisir un mot qu'il nous sera facile d'associer avec le concept à retenir.

Ce système fut vite adopté par plusieurs experts de la mémoire. Rapidement, des phrases furent inventées pour retenir les décimales de π , les logarithmes des nombres premiers et la racine carrée de certains nombres. Cet outil de mémorisation est encore utilisé de nos jours, car il est un instrument redoutable pour retenir n'importe quelle suite de chiffres. Toutefois, il faut bien maîtriser ce système pour qu'il soit efficace.

La plupart des phrases que l'on peut trouver sur Internet pour retenir des constantes et des nombres connus sont en anglais. C'est pourquoi nous vous lançons un défi ce mois-ci : trouvez une phrase en français pour mémoriser les quelques premières décimales de votre nombre préféré. Envoyez-nous vos créations à l'adresse suivante : laxiomatique@gmail.com. Nous vous partagerons les créations reçues dans le prochain numéro.

Par Béatrice Hajjar

La conjecture de Sierpiński

Est-ce que 78557 est le plus petit nombre de Sierpiński? Le théorème de Waclaw Sierpiński correspond à : « Il existe une infinité d'entiers impairs k pour lesquels $k * 2^n + 1$ n'est jamais premier, tel que n est un entier supérieur ou égal à 1. » C'est en 1962 que John Selfridge trouve que 78557 est le plus petit nombre de Sierpiński. À ce jour, aucun entier plus petit n'a été trouvé. En 2000, il ne restait que 17 entiers plus petits que 78557 pour lesquels on n'avait pas encore réussi à montrer qu'ils n'étaient pas des nombres de Sierpiński. Les projets Seventeen or Bust et PSP sont mis sur pied peu après afin d'éliminer ses 17 nombres pour prouver la conjecture de Sierpiński. Ce projet réussi à trouver 11 nombres de cette liste. Toutefois, le projet doit s'interrompre en raison d'une panne des serveurs. Le 12e nombre premier est trouvé en 2016.

Pour prouver qu'un entier k n'est pas un nombre de Sierpiński, il suffit simplement de trouver un entier n qui fait en sorte que les nombres qui ont la forme $N = k * 2^n + 1$ donne un N premier. Pour la preuve de Selfridge, il a prouvé que tous les N , avec $k=78557$, ont un facteur dans l'ensemble de recouvrement $\{3, 5, 7, 13, 19, 37, 73\}$. C'est-à-dire que pour tous n , N sera multiple d'au moins un des termes de l'ensemble de recouvrement. Pour se faire, il a trouvé une manière de pouvoir exprimer tous les n possibles.

- $78557 * 2^{(2m)} + 1$ est multiple de 3.
- $78557 * 2^{(4m+1)} + 1$ est multiple de 5.
- $78557 * 2^{(3m+1)} + 1$ est multiple de 7.
- $78557 * 2^{(12m+11)} + 1$ est multiple de 13.
- $78557 * 2^{(18m+15)} + 1$ est multiple de 19.
- $78557 * 2^{(36m+27)} + 1$ est multiple de 37.
- $78557 * 2^{(9m+3)} + 1$ est multiple de 73.

Il fait ensuite une table des exposants congrus de 0 à 35 (on constate que la séquence se répète à tous les 36 termes). On a donc que tous les exposants sont considérés et aucun N n'est premier!

Il ne reste que ces 5 entiers k à éliminer pour prouver que 78557 est le plus petit nombre de Sierpiński : 21181, 22699, 24737, 55 459 et 67607. Vous pouvez télécharger une application sur PrimeGrid, afin de faire avancer les recherches. L'application utilise la mémoire vive non-utilisée de votre ordinateur afin de trouver des nombres premiers pour éliminer les 5 nombres restant de la liste. Sinon, vous pouvez toujours mettre la main à la pâte vous-même pour montrer que l'un de ces entiers invalide la conjecture.

Par Pierre-Olivier Prud'Homme

Si l'exposant est congru à ... modulo 36	alors N a pour diviseur...
0	3
1	5
2	3
3	73
4	3
5	5
6	3
7	7
8	3
9	5
10	3
11	13
12	3
13	5
14	3
15	19
16	3
17	5
18	3
19	7
20	3
21	5
22	3
23	13
24	3
25	5
26	3
27	37
28	3
29	5
30	3
31	7
32	3
33	5
34	3
35	13



John Selfridge 1927-2010

Les risques émergents

La capsule *À vos risques* rapporte de récentes recherches faites par la SOA, la CAS et l'ICA. Ce mois-ci, il sera question des plus récents risques émergents. À chaque année, la SOA, la CAS et l'ICA s'associe afin de financer un sondage auprès de plusieurs gestionnaires de risques à travers le monde : la majorité se trouve en Amérique du Nord (79%). Les résultats ont été amassés en novembre 2019, donc les impacts présents de la COVID-19 ne font pas partie de l'analyse des résultats. Si vous voulez davantage d'informations quant à la méthodologie utilisée, vous pouvez consulter la recherche sur le site de la SOA.

Tout d'abord, les risques liés aux changements climatiques prennent davantage d'importance qu'auparavant. D'ailleurs, en 2019, les changements climatiques font partie du top 5 des risques émergents auprès de 54% des répondants, alors qu'en 2013, ils en faisaient partie pour seulement 16% des répondants. Auparavant, les risques liés aux cyber-attaques dominaient le top 5 des risques émergents.

Year	2016	2017	2018	2019
1	Cyber/networks	Cyber/networks	Cyber/networks	Climate change
2	Financial volatility	Terrorism	Climate change	Cyber/networks
3	Terrorism	Disruptive technology	Disruptive technology	Disruptive technology
4	Disruptive technology	Regional instability	Demographic shift	Demographic shift
5	Retrenchment from globalization	Asset price collapse	Financial volatility	Financial volatility

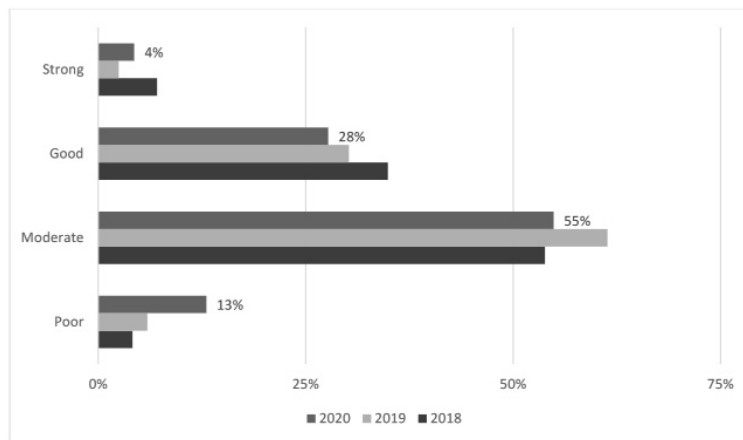
Top 5 des risques émergents de 2016 à 2019

Ensuite, pour 2020, les attentes économiques étaient, en général, positives. Toutefois, on peut remarquer que le pourcentage des répondants croyant une faible économie pour cette année est plus élevé qu'en 2018 et 2019. En effet, ceci est expliqué par les élections américaines imminentes qui amènent toujours de l'incertitude auprès des investisseurs.

Puis, en séparant les risques émergents en catégorie, les risques géopolitiques dominent par rapport aux autres types. On remarque aussi qu'après la crise financière de 2008, les risques environnementaux et technologiques sont en croissance, alors que les risques économiques ont décliné.

Enfin, une nouvelle question a été posée aux répondants : « Quel est le risque qui devrait être davantage surveillé dans les 20 prochaines années? » Les risques liés aux changements climatiques restent en première place, suivis par ceux démographiques (déplacements massifs de population). Étonnamment, en 3^e position, on trouve les risques liés aux pandémies et aux maladies infectieuses.

Prévisions économiques globales

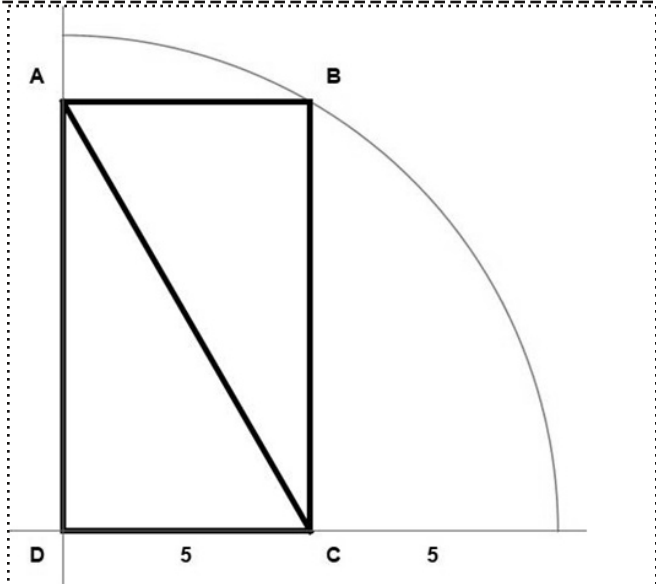


Par Pierre-Olivier Prud'Homme

Les jeux mathématiques du mois

1.
Voici un rectangle inscrit à l'intérieur d'un quart de cercle.
Pouvez-vous trouver la longueur de la diagonale AC en moins
d'une minute?

(Tiré du livre « The Scientific American Book of Mathematical
Puzzles and Diversions »)



2.
Remplissez le carré magique suivant avec des entiers
positifs afin que chaque ligne, chaque colonne et chaque
diagonale ait la même somme.

(Tiré de
<https://www.dadsworksheets.com/puzzles/magic-square/4x4-non-normal-1-v1.html>)

	154	77	
		176	
	66	11	
88	33		

À tous les mois, l'équipe de L'AXIOMATIQUE vous présente des jeux divertissants qui font travailler vos méninges. Les réponses seront publiées sur notre page Facebook à la fin du mois. Sur ce, nous vous souhaitons un excellent mois d'avril!



Si vous avez des inquiétudes ou des questionnements en lien avec la situation actuelle, n'hésitez pas à en parler à vos professeurs, à vos collègues ou aux représentants de la FAÉCUM et de votre asso.

Ça va bien aller!