

# L'actu du Grand Oral

Quelques suggestions pour préparer le Grand Oral – Avril/Mai 2021

## Posters de mathématiques – CNRS (Université de Rouen)



Les sorciers de Salem, site d'activités mathématiques pour tous du [Laboratoire de Mathématiques Raphaël Salem](#) (CNRS, université de Rouen Normandie) propose des [posters](#) qui sont en fait des mini-exposés sous forme de planches, et qui peuvent utilement décorer les salles de cours, les couloirs, les CDI...ou bien aussi constituer des pistes pour les questions pour le Grand Oral.

### Trouver $\pi$ par hasard ?

On connaît une multitude de formules exactes donnant le nombre  $\pi$ , certaines très efficaces pour en donner des millions de décimales. Mais on peut aussi accéder à ce nombre en laissant simplement faire le hasard !

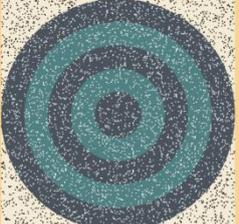


#### Les méthodes de Monte Carlo

Ces algorithmes fournissent une valeur approchée d'un nombre à estimer en utilisant le hasard. Le principe consiste à mesurer la fréquence avec laquelle se réalise un certain événement, dont la probabilité est liée au nombre recherché. Ces méthodes sont particulièrement utiles lorsque l'on ne dispose pas de formule pour calculer effectivement ce nombre (ce qui n'est pas le cas de  $\pi$ ), notamment pour estimer des risques de natures diverses.

#### $\pi$ dans le mille !

Un tireur aveugle lance des fléchettes en direction d'une cible circulaire peinte sur une planche carrée. La probabilité qu'une fléchette arrivant sur la planche touche la cible vaut  $\pi/4$ .



### La cycloïde

#### A • Le toboggan le plus rapide du monde !

Quelle est la forme du toboggan reliant A à B qui permettra à une bille lâchée du point A d'atteindre B dans le temps le plus court ?

Jakob Bernoulli a résolu l'énigme posée par son frère Johann en 1696 : si B n'est pas à la verticale de A, la réponse n'est pas la ligne droite, mais la portion de cycloïde renversée qui démarre verticalement en A et passe par B.

Pour cette raison, la cycloïde est appelée aussi la **brachistochrone** (du grec *brachistos*, le plus bref, et *chronos*, le temps).

La cycloïde est la courbe parcourue par un point fixé sur un cercle qui roule sans glisser le long d'une droite. Cette description explique le nom de **roulette** donné à cette courbe par Blaise Pascal.



Les thèmes proposés sont variés et nombreux. On y retrouvera par exemple la planche de Galton, le théorème des quatre couleurs, une planche intitulée « Les maths ça sert à rien », mais aussi bulles, pavages, cycloïde...et des questions telles que « **Comment s'en remettre au hasard pour calculer les décimales du nombre Pi ?** », « **Faut-il craindre la loi des séries ?** »...

## Exposés d'élèves – Math.en.Jeans

Association loi 1901, agréée par l'Éducation Nationale, [Math.en.Jeans](#) a pour but de développer "des actions de jumelage entre un mathématicien et des établissements scolaires, afin de mettre les jeunes en situation de recherche, permettre aux élèves comme à leurs parents de se faire une autre image des mathématiques que celle d'une discipline scolaire sélective ou de champ scientifique strict et achevé".

L'association MeJ permet aux élèves de rencontrer des chercheurs et de pratiquer une authentique démarche scientifique. Elle impulse et coordonne des ateliers de recherche qui fonctionnent en milieu scolaire, de l'école primaire à l'université. En fin d'année, **les élèves présentent leurs travaux à un congrès** et sont invités à rédiger un article de recherche (congrès de Lille : vendredi 9 avril 2021) : **les sujets de recherche sont à retrouver sur le site de l'association.**



**Exemple :**  
On prend un nombre au hasard : 142 ce nombre a 3 chiffres  
 $142 \times 1 = 142$   
 $142 \times 2 = 284$  -> 284 n'est pas une permutation de 142  
 $142 \times 3 = 426$  -> 426 n'est pas une permutation de 142   
Donc 142 n'est pas nombranagramme

```
n = -1
Tant que n < 10^k:
  on ajoute 1 à n
  k prend la valeur: nombre de chiffres de n
Si n >= 10^k/k:
  n prend la valeur: 10^k
Pour i allant de 1 à k:
  si n.i et n ne sont pas anagrammes:
  stopper la boucle
Si i = k:
  afficher n est nombranagramme
```

$n \in \mathbb{N}$ ,  $x_1$  et  $x_0$  sont les chiffres de  $n$ :  $n = 10x_1 + x_0$ .

$$n \text{ nombranagramme} \Leftrightarrow \begin{cases} n \times 1 = 10x_1 + x_0 & \text{ou} & n \times 1 = 10x_0 + x_1 \quad (*) \\ n \times 2 = 10x_1 + x_0 & \text{ou} & n \times 2 = 10x_0 + x_1 \end{cases}$$

## Salon Culture et Jeux Mathématiques – CIJM

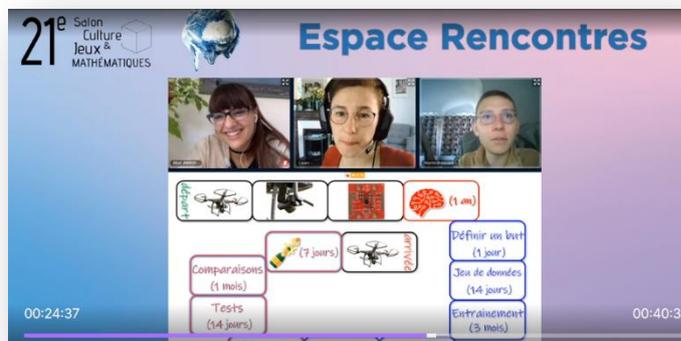
Le Comité International des Jeux Mathématiques fédère des associations du monde entier qui organisent des compétitions de jeux mathématiques. Il organise et coordonne également des événements de diffusion de la culture mathématique, notamment le salon Culture et Jeux Mathématiques.

En mai 2020, Martin Brossard, doctorant au Centre de Robotique de MINES ParisTech et rattaché à l'unité de mathématiques du Palais de la découverte, a résumé en 10 min son sujet de recherche sur « Les véhicules autonomes et l'apprentissage machine ».

### Mathématiques, localisation et véhicules autonomes

Les drones sont actuellement utilisés lors de catastrophes naturelles (séisme, inondations, ...) pour repérer et porter assistance aux personnes en danger. Cependant, la rapidité d'action des drones est limitée par leur incapacité à se localiser rapidement, de façon autonome et sans GPS.

Aujourd'hui deux approches existent pour obtenir une localisation autonome du drone : la première basée sur des probabilités, de la géométrie..., c'est à dire des maths classiques, et la seconde basée sur l'apprentissage machine, vulgarisée sous le terme intelligence artificielle. Ne pourrait-on pas prendre le meilleur des deux approches en les combinant en une troisième ?



## « Les métiers de l'Espace » – Space Awareness

L'exploration spatiale, l'espèce humaine en rêve depuis de nombreux siècles. Dans les années 1950, le premier satellite artificiel a été lancé et depuis, l'exploration spatiale s'est considérablement développée : les agences spatiales ont envoyé des astronautes sur la Lune, des rovers sur Mars et des sondes sur toutes les planètes du système solaire et même dans le milieu interstellaire. Nous nous préparons maintenant à envoyer des humains sur Mars et à retourner sur la Lune. Des entreprises privées conçoivent et organisent aussi des missions ambitieuses, habitées ou non. Malgré ces prouesses extraordinaires, l'exploration spatiale est toujours relativement jeune, mais elle évolue rapidement. Quel futur passionnant nous attend !

Qui sont les professionnels derrière tout cela ?

La brochure « Les métiers de l'Espace » proposée par Space Awareness fournit des renseignements sur plusieurs métiers passionnants de l'espace.



### LES MATHÉMATIEN.NE.S

utilisent les mathématiques et les statistiques pour résoudre les problèmes scientifiques ou opérationnels qui surgissent pendant une mission spatiale. Elles et ils peuvent créer des modèles qui améliorent l'aérodynamisme des vaisseaux, installer des fonctions mathématiques pour perfectionner les algorithmes qui aident à analyser des images, certains aspects de l'instrumentation et beaucoup d'autres fonctions.

### LES GRAPHISTES

réalisent les illustrations graphiques des missions spatiales destinées au public et aux médias. Elles et ils créent des graphiques d'information qui traduisent des concepts complexes en illustrations simples pour aider les chercheurs.euse.s et les ingénieurs.e.s à transmettre leurs idées au public. Leur travail prend la forme de croquis, de maquettes à l'échelle, d'animations, de graphiques, etc.

### LES RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

de projets sont des chercheurs.euse.s chargé.e.s de la gestion de toutes les étapes d'un projet. Elles et ils cherchent et développent les données scientifiques nécessaires pour la mission dans l'espace et doivent aussi traduire les besoins scientifiques d'une mission en exigences techniques pour les ingénieurs.e.s.

### LES INGÉNIEUR.E.S EN INFORMATIQUE

programment les systèmes avec les instructions à suivre dans une situation donnée. Les missions spatiales sont de plus en plus automatisées et nécessitent un plus grand nombre de commandes informatiques, et ce, pour l'ensemble des composants du vaisseau. Les ingénieurs.e.s en informatique travaillent donc dans presque tous les domaines des missions spatiales.