

**Je les ai
vues !**

SOMMES



1. Dé à 4 faces

Construction du tétraèdre

Pliage à partir d'une feuille A5, et démontrer que c'est effectivement un tétraèdre régulier !

http://sorciersdesalem.math.cnrs.fr/Origami/origami_tetraedre.html et <http://sorciersdesalem.math.cnrs.fr/PyramideSierpinski/pyramideSierpinski.html>

Première expérience

Un dé pyramidal comporte 4 faces numérotées de 1 à 4.

Au départ, la base de la pyramide est la face correspondant au n° 1.

On fait basculer le dé le long des arêtes 4 fois de suite en sommant les numéros correspondant à la face de la base au fur et à mesure ; le 1 initial ne compte pas.

1. Quelle est la plus petite somme que l'on puisse obtenir ?
2. Quelle est la plus grande somme que l'on puisse obtenir ?
3. Peut-on obtenir n'importe quelle somme entre ces deux sommes extrêmes ?
Pour cela on peut compléter l'arbre suivant.

Deuxième expérience

La face n° 1 est sur le sol, on fait basculer le dé le long des arêtes 2023 fois de suite en sommant les numéros correspondant à la face de la base au fur et à mesure ; le 1 initial ne compte pas.

1. Quelle est la plus petite somme que l'on puisse obtenir ?
2. Quelle est la plus grande somme que l'on puisse obtenir ?
3. Peut-on obtenir n'importe quelle somme entre ces deux sommes extrêmes ?

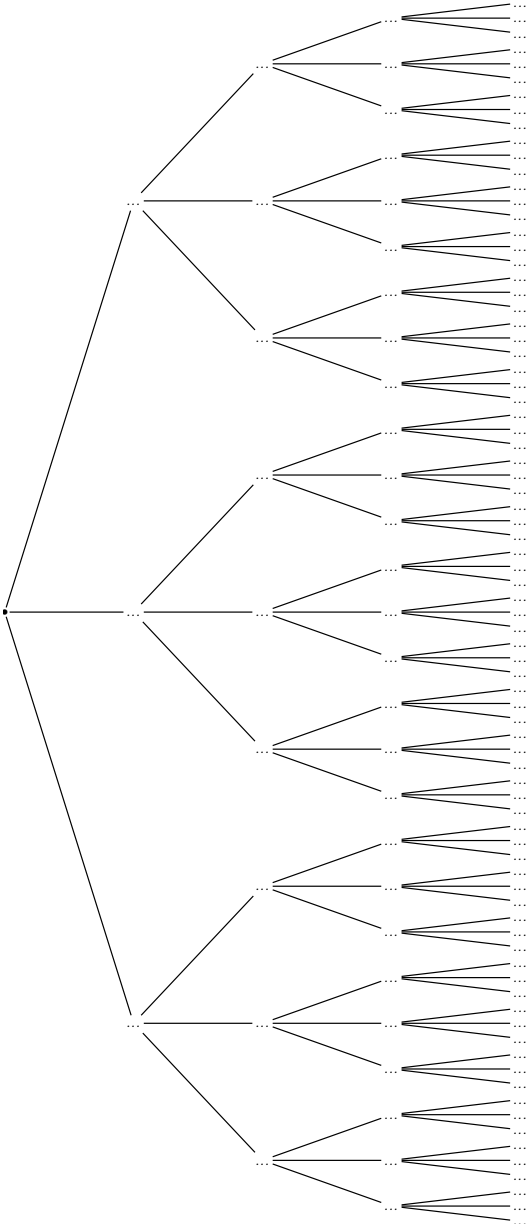
2. Dé à 6 faces

Magie

- **tour 1** : poser deux dés l'un sur l'autre : deviner la somme des trois faces cachées.
- **tour 2** : Le magicien donne les instructions, mais ne regarde pas !
 1. lancer deux dés : calculer la somme des points.
 2. choisir l'un des dés, le retourner, ajouter les points à la somme précédente.

Je les ai
vues !

SOMMES



**Je les ai
vues !**

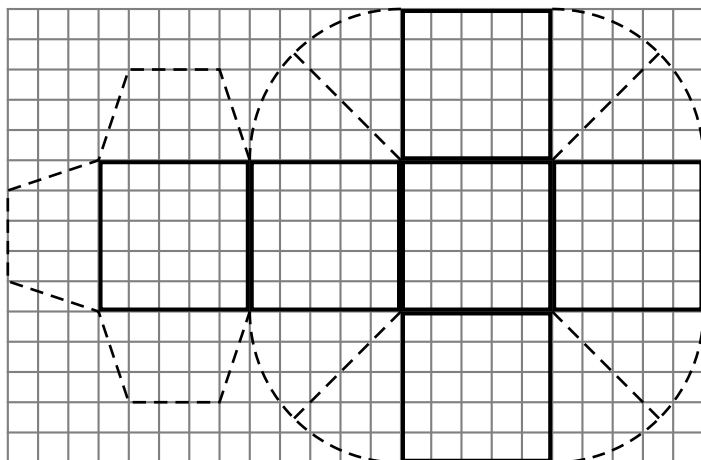
SOMMES



3. reprendre ce même dé, le relancer, ajouter les points à la somme précédente.
4. vous venez d'additionner quatre nombres au hasard ; le magicien se retourne et annonce la somme !

Construction du dé

Sur une feuille grands carreaux.



Première expérience

Au départ, la face au sol est la face n° 1.

On fait basculer le dé le long des arêtes 4 fois de suite en sommant les numéros correspondants à la face de la base au fur et à mesure ; le 1 initial ne compte pas.

1. Quelle est la plus petite somme que l'on puisse obtenir ?
2. Quelle est la plus grande somme que l'on puisse obtenir ?
3. Peut-on obtenir n'importe quelle somme entre ces deux sommes extrêmes ?

**Je les ai
vues !**

SOMMES



Deuxième expérience

La face n° 1 est sur le sol, on fait basculer le dé le long des arêtes 2023 fois de suite en sommant les numéros correspondant à la face de la base au fur et à mesure ; le 1 initial ne compte pas.

1. Quelle est la plus petite somme que l'on puisse obtenir ?
2. Quelle est la plus grande somme que l'on puisse obtenir ?
3. Peut-on obtenir n'importe quelle somme entre ces deux sommes extrêmes ?

Je les ai
vues !

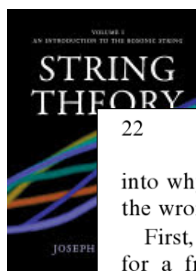
SOMMES



3. Numberphile

Le site <http://www.numberphile.com> (voir aussi <https://www.youtube.com/user/numberphile>) propose de nombreuses vidéos à thème mathématique dont : [w-I6XTVZXww](#)

Un universitaire en physique présente le livre suivant : *String Theory : Volume 1, An Introduction to the Bosonic String*, by Joseph Polchinski. ¹



22

1 A first look at strings

into why Lorentz invariance would be lost in the light-cone approach for the wrong A or D .

First, we assert that the operator ordering constant in the Hamiltonian for a free field comes from summing the zero-point energies of each oscillator mode, $\frac{1}{2}\omega$ for a bosonic field like X^μ . Equivalently, it always works out that the natural operator order is averaged, $\frac{1}{2}\omega(aa^\dagger + a^\dagger a)$, which is the same as $\omega(a^\dagger a + \frac{1}{2})$. In H this would give

$$A = \frac{D-2}{2} \sum_{n=1}^{\infty} n, \quad (1.3.31)$$

the factor of $D-2$ coming from the sum over transverse directions. The zero-point sum diverges. It can be evaluated by regulating the theory and then being careful to preserve Lorentz invariance in the renormalization. This leads to the odd result

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \rightarrow -\frac{1}{12}. \quad (1.3.32)$$

To motivate this, insert a smooth cutoff factor

$$\exp(-\epsilon \gamma_{\sigma\sigma}^{-1/2} |k_\sigma|) \quad (1.3.33)$$

qui signale ce résultat étrange :

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + \dots = -\frac{1}{12}$$

La version de Mickaël Launay (Micmaths) : [xqTWRtNDO3U](#)

1 – la fameuse page 22 : https://books.google.fr/books?id=jbM3t_usmXoC