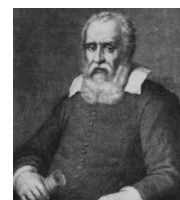


Objectifs principaux : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conjecturer un résultat à l'aide de l'outil informatique ➤ Démontrer une conjecture 	Contenus Mathématiques : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Calcul de probabilités ➤ Représenter une expérience aléatoire à l'aide d'un arbre
Compétences Mathématiques : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chercher : expérimenter à l'aide d'outils logiciel ➤ Modéliser, faire une simulation, valider ou invalider un modèle ➤ Raisonner, démontrer Compétences Algorithmiques : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ecrire, mettre au point et exécuter un programme en réponse à un problème donné. 	Matériel & Organisation : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Logiciel de programmation Python (EduPython) ➤ En salle informatique ➤ En groupe de 2 ou 3 élèves

1 - Contexte historique

Galilée (1554-1642) est surtout connu pour ses travaux en astronomie, faisant suite à son invention de la lunette astronomique. Cependant, il rédigea vers 1620 un petit mémoire sur les jeux de dés pour répondre à une demande du Duc de Toscane (Galilée est alors Premier Mathématicien de l'Université de Pise et Premier Philosophe du Grand Duc à Florence). Galilée est ainsi l'un des premiers avec Cardan à avoir écrit sur le "calcul des hasards", mais leurs écrits n'ont été publiés qu'après la célèbre correspondance entre Pascal et Fermat qui marque "officiellement" le début de la théorie des probabilités. Le mémoire de Galilée qui nous intéresse n'a été édité qu'en 1718.



2 - Présentation du paradoxe

A la cour de Florence, de nombreux jeux de société étaient alors pratiqués.

Parmi ceux-ci, l'un faisait intervenir la somme des numéros sortis lors du lancer de trois dés.

Le Duc de Toscane, qui avait sans doute observé un grand nombre de parties de ce jeu, avait constaté que la somme 10 était obtenue légèrement plus souvent que la somme 9.

Le paradoxe, que le Duc avait exposé à Galilée, réside dans le fait qu'il y a autant de façons d'écrire 10 que 9 comme sommes de trois entiers compris entre 1 et 6.



Question 1 : Vérifier le raisonnement exposé par le Duc de Toscane.

3 - Simulation de n lancers avec Python

Ecrire une fonction toscane(n) écrite en langage Python permettant de simuler n lancers de trois dés et qui affiche en résultat le nombre de sommes 9 et de sommes 10 lors de ces n lancers :



Question 2 : Effectuer plusieurs simulations et observer les résultats obtenus avec $n = 10\,000$. Qu'observe-t-on ? Retrouve-t-on l'observation faite par le Duc de Toscane ?

4 – Comment expliquer le paradoxe du Duc ?

- (a) Pour faire une étude théorique, il faut déjà déterminer combien il y a d'issues possibles lors de 3 lancers de dés (une issue dans cette expérience étant un triplet de nombres entiers pouvant prendre des valeurs de 1 à 6).
- (b) Il faudrait maintenant dénombrer le nombre d'issues permettant d'obtenir la somme 9 (un arbre pourrait bien être utile !). En déduire la probabilité d'obtenir une somme égale à 9.
- (c) Il suffit alors de recommencer le raisonnement précédent pour déterminer la probabilité d'obtenir une somme égale à 10. Que pensez-vous finalement du raisonnement du Duc de Toscane ?