

# Petit exercice de probabilités

On lance 2 dés. Quelle est la probabilité que les 2 valeurs obtenues soient différentes ?

La réponse est triviale en probabilité :  $30/36 = 0.\overline{83} = 0.8333 \dots$ . On va estimer ici la réponse en utilisant la simulation (ou méthode de Monte Carlo).

D'abord, un dé électronique.

Entrée [1]:

```
def de():  
    """ dé électronique """  
    from numpy.random import randint as ri  
    # --- ri(h,H+1) échantillonne une variable aléatoire entière  
    #      uniformément distribuée sur {h, h+1, h+2, ..., H}  
    return ri(1,7)
```

On teste un peu.

Entrée [2]:

```
from numpy.random import randint as ri  
for _ in range(20):  
    print(ri(1,7), " ",end=" ")
```

2 5 1 5 4 1 5 6 4 1 5 2 1 3 5 3 2 6 2 6

On lance le dé à nouveau.

Entrée [3]:

```
for _ in range(20):  
    print(ri(1,7), " ",end=" ")
```

4 2 3 5 3 2 2 5 4 2 5 5 2 5 3 5 2 4 6 6

Maintenant, on lance 2 dés  $N$  fois, on compte dans combien de cas les dés montrent des valeurs différentes, et on divise par  $N$ .

Entrée [4]:

```
# Monte Carlo pour le problème posé

def estimProba(N):
    """ On estime la proba. d'obtenir 2 valeurs différents
        lors du lancer de 2 dés indépendants, par Monte Carlo,
        à l'aide de N tirages.
    """
    nbDeCasFavorables = 0
    for _ in range(N):
        d1 = de()
        d2 = de()
        if d1 != d2:
            nbDeCasFavorables += 1
    return nbDeCasFavorables/N
```

On estime la proba. demandée avec 1K (1 millier de) tirages.

Entrée [5]:

```
print(" --- On estime la proba. demandée")
print("      en faisant l'expérience 10**3 fois.")
print("      Estimation :",estimProba(1000))
```

```
--- On estime la proba. demandée
    en faisant l'expérience 10**3 fois.
    Estimation : 0.863
```

Entrée [6]:

```
print(" --- On estime à nouveau la proba. demandée")
print("      toujours avec 10**3 tirages.")
print("      Estimation :",estimProba(1000))
```

```
--- On estime à nouveau la proba. demandée
    toujours avec 10**3 tirages.
    Estimation : 0.832
```

Entrée [ ]:

```
print(" --- On refait mais avec 10**6 tirages.")
print("      Estimation :",estimProba(10**6))
```

```
--- On refait mais avec 10**6 tirages.
    Estimation : 0.833615
```