

# Jeu de dés – Simulations

*Algorithmique*

Jérôme Michaud-Bonnet – GT Math/Info académie de Besançon

Janvier 2010

- Énoncé du problème
- Commentaires pour le professeur
- Algorithmes Python

## Jeu de dés

On considère un jeu de dés entre deux joueurs.

Celui qui a le dé avec le nombre maximal a gagné. Parfois, il y a match nul.

## Jeu de dés

On considère un jeu de dés entre deux joueurs.

Celui qui a le dé avec le nombre maximal a gagné. Parfois, il y a match nul.

Chaque joueur a certaines spécificités comme :

- le nombre de dés ;
- un avantage (+1, +2, +3, ..., ×2, ×3, ...) : pour chaque dé, on ajoute l'avantage ou on le multiplie ;
- la capacité de relancer un dé si on a perdu ;
- la capacité de relancer un dé si on a perdu ou dans le cas d'un match nul (attitude agressive) ;
- la capacité de faire relancer le meilleur dé de l'adversaire si on a perdu ;
- la capacité de faire relancer de meilleur dé de l'adversaire si on a perdu ou dans le cas d'un match nul (attitude agressive).

## Jeu de dés

On considère un jeu de dés entre deux joueurs.

Celui qui a le dé avec le nombre maximal a gagné. Parfois, il y a match nul.

Chaque joueur a certaines spécificités comme :

- le nombre de dés ;
- un avantage (+1, +2, +3, ...,  $\times 2$ ,  $\times 3$ , ...) : pour chaque dé, on ajoute l'avantage ou on le multiplie ;
- la capacité de relancer un dé si on a perdu ;
- la capacité de relancer un dé si on a perdu ou dans le cas d'un match nul (attitude agressive) ;
- la capacité de faire relancer le meilleur dé de l'adversaire si on a perdu ;
- la capacité de faire relancer de meilleur dé de l'adversaire si on a perdu ou dans le cas d'un match nul (attitude agressive).

On cherche à savoir lequel des deux joueurs est avantagé dans les situations suivantes :

- 1 Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.
- 2 Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.
- 3 Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu ou s'il y a match nul. Le joueur B a un dé et un avantage de +1. Comparer les résultats avec la questions précédente : l'attitude agressive du joueur A semble-t-elle lui être favorable ?
- 4 Le joueur A a deux dés et relance un dé s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.
- 5 Le joueur A a un dé et un avantage de +1. Le joueur B a deux dés.

## Commentaires

Pour la première situation, un calcul de probabilités (ou d'espérance de gain) peut se faire à la main ou avec un tableur.

Pour les autres cas, on peut avoir recours à une simulation sur un grand nombre de lancers.

La comparaison des situations 2 et 3 offre un cas intéressant : le score de chacun des joueurs est augmenté. Il faut alors réfléchir sur les proportions.

Pour la dernière situation, les résultats sont tellement proches que cela oblige à s'interroger sur le nombre de simulations à effectuer pour réduire l'incertitude (les probabilités de gagner sont de  $\frac{91}{216}$  et  $\frac{90}{216}$  pour chacun des joueurs, soit environ 42,1% et 41,7%.)

## Situation 1

Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=2*random.randint(1,6)
    pointsB=3+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

## Situation 1

Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=2*random.randint(1,6)
    pointsB=3+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Cette ligne permet d'utiliser par la suite la fonction `random.randint(1,6)` pour tirer au hasard un nombre de 1 à 6.



## Situation 1

Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=2*random.randint(1,6)
    pointsB=3+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

On choisit le nombre de simulations. La variable `nb_simulations` sera utilisée plus loin dans le programme.

## Situation 1

Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=2*random.randint(1,6)
    pointsB=3+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Les variables qui servent à stocker le nombre de parties gagnées

## Situation 1

Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=2*random.randint(1,6)
    pointsB=3+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Le bloc sera parcouru 10000 fois...

## Situation 1

Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=2*random.randint(1,6)
    pointsB=3+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

On tire au hasard les points pour chaque joueur en tenant compte des avantages.

## Situation 1

Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=2*random.randint(1,6)
    pointsB=3+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Si le joueur A a un nombre de points supérieur au joueur B, alors on augmente le score du joueur A.

## Situation 1

Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=2*random.randint(1,6)
    pointsB=3+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Dans le cas contraire, si le joueur B a un nombre de points supérieur au joueur A, alors on augmente le score du joueur B. Remarque : en cas d'égalité, le score est inchangé.

## Situation 1

Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=2*random.randint(1,6)
    pointsB=3+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Enfin, on affiche les résultats.

## Situation 1

Le joueur A a un dé et double ses points. Le joueur B a un dé et ajoute 3 à ses points. Pas de relance.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=2*random.randint(1,6)
    pointsB=3+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

### Exécution du script

Joueur A : 49.99%

Joueur B : 42.16%



## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Cette ligne permet d'utiliser par la suite la fonction `random.randint(1,6)` pour tirer au hasard un nombre de 1 à 6.

## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

On choisit le nombre de simulations. La variable `nb_simulations` sera utilisée plus loin dans le programme.

## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Les variables qui servent à stocker le nombre de parties gagnées

## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Le bloc sera parcouru 10000 fois...

## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

On tire au hasard les points pour chaque joueur en tenant compte des avantages.

## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Si le joueur A a perdu, on relance le dé pour le joueur B.

## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Si le joueur A a un nombre de points supérieur au joueur B, alors on augmente le score du joueur A.



## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Dans le cas contraire, si le joueur B a un nombre de points supérieur au joueur A, alors on augmente le score du joueur B. Remarque : en cas d'égalité, le score est inchangé.

## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Enfin, on affiche les résultats.

## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

### Exécution du script

```
Joueur A : 54.22%
Joueur B : 22.89%
```

## Situation 2

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
import random
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
print("Joueur A : "+str(gagneA*100.0/nb_simulations)+"%")
print("Joueur B : "+str(gagneB*100.0/nb_simulations)+"%")
```

Pour les algorithmes suivants, ces lignes seront omises. Pour une bonne exécution du programme, il faudra les ajouter.

### Situation 3

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu ou s'il y a match nul. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<=pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

### Situation 3

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu ou s'il y a match nul. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<=pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

On tire au hasard les points pour chaque joueur en tenant compte des avantages.

### Situation 3

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu ou s'il y a match nul. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<=pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

Si le joueur A a perdu, ou s'il y a match nul, on relance le dé pour le joueur B.

### Situation 3

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu ou s'il y a match nul. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<=pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

Si le joueur A a un nombre de points supérieur au joueur B, alors on augmente le score du joueur A.



### Situation 3

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu ou s'il y a match nul. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<=pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

Dans le cas contraire, si le joueur B a un nombre de points supérieur au joueur A, alors on augmente le score du joueur B.

### Situation 3

Le joueur A a deux dés et fait relancer son adversaire s'il a perdu ou s'il y a match nul. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<=pointsB) :
        pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

#### Exécution du script

Joueur A : 60.88%

Joueur B : 30.01%

## Situation 4

Le joueur A a deux dés et relance un dé s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsA=random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

## Situation 4

Le joueur A a deux dés et relance un dé s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsA=random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

On tire au hasard les points pour chaque joueur en tenant compte des avantages.

## Situation 4

Le joueur A a deux dés et relance un dé s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsA=random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

Si le joueur A a perdu, ou s'il y a match nul, on relance le dé pour le joueur A.

## Situation 4

Le joueur A a deux dés et relance un dé s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsA=random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

Si le joueur A a un nombre de points supérieur au joueur B, alors on augmente le score du joueur A.

## Situation 4

Le joueur A a deux dés et relance un dé s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsA=random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

Dans le cas contraire, si le joueur B a un nombre de points supérieur au joueur A, alors on augmente le score du joueur B.

## Situation 4

Le joueur A a deux dés et relance un dé s'il a perdu. Le joueur B a un dé et un avantage de +1.

```
nb_simulations=10000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA<pointsB) :
        pointsA=random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

### Exécution du script

Joueur A : 44.64%

Joueur B : 34.01%



## Situation 5

Le joueur A a un dé et un avantage de +1. Le joueur B a deux dés.

```
nb_simulations=1000000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

## Situation 5

Le joueur A a un dé et un avantage de +1. Le joueur B a deux dés.

```
nb_simulations=1000000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

Le nombre de simulation est augmenté. L'intervalle de confiance est ainsi resserré.

## Situation 5

Le joueur A a un dé et un avantage de +1. Le joueur B a deux dés.

```
nb_simulations=1000000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

On tire au hasard les points pour chaque joueur en tenant compte des avantages.

## Situation 5

Le joueur A a un dé et un avantage de +1. Le joueur B a deux dés.

```
nb_simulations=1000000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

Si le joueur A a un nombre de points supérieur au joueur B, alors on augmente le score du joueur A.

## Situation 5

Le joueur A a un dé et un avantage de +1. Le joueur B a deux dés.

```
nb_simulations=1000000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

Dans le cas contraire, si le joueur B a un nombre de points supérieur au joueur A, alors on augmente le score du joueur B.

## Situation 5

Le joueur A a un dé et un avantage de +1. Le joueur B a deux dés.

```
nb_simulations=1000000
gagneA=0
gagneB=0
for i in range (0,nb_simulations) :
    pointsA=max(random.randint(1,6),random.randint(1,6))
    pointsB=1+random.randint(1,6)
    if (pointsA>pointsB) :
        gagneA+=1
    else :
        if (pointsA<pointsB) :
            gagneB+=1
```

### Exécution du script

Joueur A : 42.167%

Joueur B : 41.6742%