







Les questions marquées d'un  appellent une réponse écrite.

On s'intéresse à l'expérience aléatoire suivante.

On lance trois dés équilibrés à six faces, et on définit la variable aléatoire X comme étant le plus grand des trois nombres obtenus.

1. (a)  On lance les trois dés, et on obtient les nombres :    .
Quelle est alors la valeur de X ?
- (b)  Quelles valeurs peut prendre X ?
- (c)  Calculer $P(X = 1)$.

La suite du travail se fait dans le langage Python, en utilisant le logiciel Thonny. Vous travaillerez dans *un seul fichier*, que vous complèterez au fur de votre travail.

2. Simulation d'une seule expérience.

- (a) Recopiez le programme suivant, et complétez-le pour que la fonction `expérience()` simule une expérience aléatoire.



Il pourra être utile de lire la documentation de la fonction `randint()` :

<https://docs.python.org/fr/3/library/random.html#random.randint>

```
from random import randint

def expérience():
    dé1 = randint(XXX)
    dé2 = randint(XXX)
    dé3 = randint(XXX)
    XXX
    return XXX

print(expérience())
```

- (b)  Appelez le professeur pour vérifier votre travail.
- ## 3. On souhaite calculer la moyenne d'un échantillon de taille n de cette variable.
- (a)  Comment s'appelle la moyenne *théorique* de cette variable aléatoire ?
 - (b) On écrit la fonction `moyenne(n)`, incomplète, pour calculer cette moyenne. Recopiez-la, rajouter la ligne `print(moyenne(100))` à la fin de votre programme (pour tester cette fonction), et complétez cette fonction.

```
def moyenne(n):
    somme = 0
    for i in XXX:
        somme = XXX
    return somme/n
```

- (c) On donne : $E(X) = \frac{1071}{216}$. Vérifiez que votre fonction est correcte.
- (d) Au lieu d'afficher la moyenne, affichez maintenant la distance de cette moyenne à l'espérance. ⚠ Attention : une distance est toujours positive!
- (e) 🖍 Comment évolue cette distance lorsque la taille n de l'échantillon augmente?
- (f) 🙋 Appelez le professeur pour vérifier votre travail.
4. On s'intéresse maintenant à l'écart-type de cette variable aléatoire. On admet que cet écart-type est égal à : $\sigma = \frac{5593}{216} - \left(\frac{1071}{216}\right)^2 = \frac{2261}{1728}$.
- (a) Complétez la fonction suivante, qui simule N échantillons de taille n , et calcule la proportion des cas où l'écart entre la moyenne de cet échantillon et l'espérance de X est inférieur ou égal à $\frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$.
- Rappel : La racine carrée, en Python, est calculée en utilisant la fonction `sqrt()` du module `math`.

```
ESPÉRANCE = 1071/216

from math import sqrt

def proportion_dans_intervalle(N, n):
    dedans = 0
    for i in XXX:
        if XXX:
            dedans += 1
    return XXX
```

- (b) 🙋 Appelez le professeur pour vérifier votre travail.
5. En vous aidant d'un tableur ou d'un programme en Python, retrouver la valeur *exacte* de l'espérance et de l'écart-type de X (qui vous a été donné plus haut dans cet énoncé).