

VARIABLES ALÉATOIRES E05

EXERCICE N°5 Problème ouvert (Le corrigé)

Zoé tape au hasard sur les touches A, Z ou E de l'ordinateur toutes les secondes.

On note T_1 le temps moyen pendant lequel Zoé doit taper sur les touches avant d'obtenir la suite de lettres ZAE et T_2 le temps moyen pendant lequel elle doit taper sur les touches avant d'obtenir la suite de lettres ZAZ. A-t-on $T_1 = T_2$?

Ici, la grande différence avec les exercices précédents est que nous ne connaissons pas le nombre de touches à l'avance. Cela signifie que l'on ne connaît pas la taille de l'arbre. On ne peut donc pas construire une loi et calculer son espérance comme on l'a fait précédemment.

On va plutôt utiliser un théorème que l'on cite en seconde pour justifier que les fréquences tendent à s'approcher des probabilités : [La loi faible des grands nombres](#)

L'idée est d'utiliser l'informatique afin de simuler l'expérience un grand nombre de fois afin d'obtenir des temps moyens et de les comparer si cela est possible.

Le script suivant (téléchargeable en cliquant dessus) nous donne accès à la fonction « moyenne sur »

```
from random import randint

alphabet = ['A', 'E', 'Z']

def tirage_lettre():
    """tire une lettre au hasard"""
    numero = randint(0,2)
    return alphabet[numero]

def simulation(mot):
    """ mot est une chaine de caractere donc à mettre entre guillemets"""
    lemot=mot.upper()
    tirage=""

    while not(lemot in tirage):
        tirage += tirage_lettre()
    return len(tirage)

def moyenne_sur(nb_simulations,mot):
    """nb_simulations est un entier non nul et mot une chaine de cararacteres"""
    moyenne = 0
    for i in range(nb_simulations):
        moyenne += simulation(mot)/nb_simulations
    return moyenne
```

Cette fonction a donné les résultats suivants (faites votre propres tests pour confirmer ou infirmer notre réponse à venir).

```
>>> moyenne_sur(100000,'zaz')
29.908369999999312
>>> moyenne_sur(100000,'zae')
27.025239999999524
>>> moyenne_sur(100000,'zaz')
29.940629999999373
>>> moyenne_sur(100000,'zae')
27.07759999999944
>>> moyenne_sur(100000,'zaz')
30.03173999999975
>>> moyenne_sur(1000000,'zae')
26.9826630000033252
>>> moyenne_sur(1000000,'zaz')
30.00038700000348
>>> |
```

Il semble que $T_1 < T_2$