

**Exercice 1 :** Soit  $n \in \mathbb{N}^*$ . On considère trois urnes contenant chacune  $n$  boules numérotées de 1 à  $n$ . On tire une boule au hasard dans chacune de ces trois urnes. On note  $X_n$  la variable aléatoire égale à la somme des trois numéros obtenus.

Compléter la fonction **Python** qui suit pour qu'elle renvoie une simulation de  $X_n$ .

```
1 def simulX(n):
2     tirages = rd.randint(_____, _____, _____)
3     return _____
```

Expliquer ce que renvoie la fonction `mystere(n)` écrite ci-dessous. On citera le ou les résultat(s) du cours utilisé(s) et on justifiera leur utilisation.

```
1 def mystere(n):
2     E = np.zeros(10**5)
3     for k in range(10**5):
4         E[k] = simulX(n)
5     return np.mean(E)
```

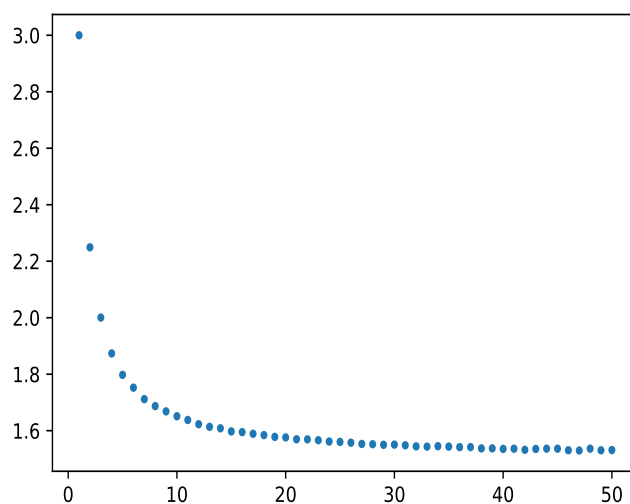
Compléter la fonction suivante pour qu'elle renvoie une approximation de la probabilité  $\mathbb{P}([X_n \geq n])$ .

```
1 def approx(n):
2     S = 0
3     for k in range(10**4):
4         if _____:
5             _____
6     return _____
```

On exécute le script suivant :

```
1 Xabs = [n for n in range(1,51)]
2 Yord = [mystere(n)/n for n in Xabs]
3 plt.plot(Xabs, Yord, '.')
```

et on obtient la figure représentée à la page suivante.



Que peut-on conjecturer ?

*(Question facultative)* En écrivant  $X_n$  à l'aide d'autres variables aléatoires, calculer  $\mathbb{E}(X_n)$  et démontrer la conjecture.