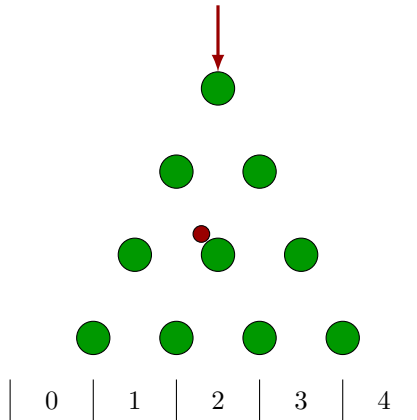


Planche de Galton

Une planche de Galton à 5 niveaux est schématisée ci-dessous. Une bille arrive par le haut et rencontre le premier "plot" ; elle passe à droite (issue *D*) ou à gauche (issue *G*) avec d'égales chances ; il en est de même à chacun des 4 plots rencontrés. La bille achève son parcours dans l'une des 5 cases numérotées de 0 à 4.

On souhaite simuler le fonctionnement d'une telle planche en Python.



1. On considère la fonction `chute` suivante :

```
from random import random

def chute():
    chemin=[]
    for n in range(4):
        if random()<0.5:
            chemin.append('G')
        else :
            chemin.append('D')
    return chemin
```

Indiquer le numéro de la case où tombe la bille lorsque la fonction `chute()` renvoie :

- (a) ['G','D','G','D'].
 (b) ['D','D','G','G'].

2. On considère la fonction `case` suivante :

```
def case():
    chemin=chute()
    return chemin.count('D')
```

Que renvoie cette fonction ?

3. On considère la fonction `simulation` suivante, renvoyant la distribution du nombre de billes observées dans chaque case lorsqu'on simule le lancer de *N* billes.

```
def simulation(N):
    L=[0,0,0,0,0]
    for k in range(N):
        i=case()
        L[i]=L[i]+1
    return L
```

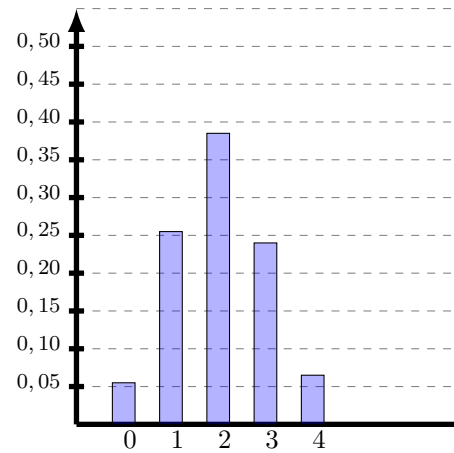
La requête `simulation(1000)` fournit le résultat `[57,266,369,239,69]`.

- (a) Combien de billes ont été lancées (en simulation) ?
 (b) Interpréter le nombre 266.

4. On exécute le script suivant et on obtient le diagramme ci-contre.

```
import matplotlib.pyplot as plt

L=simulation(1000)
F=[1/1000 for 1 in L]
plt.bar([0,1,2,3,4],F)
plt.show()
```



A quoi correspond ce diagramme en barres ? Indiquer une légende pour chaque axe.

5. On désigne par X la variable aléatoire correspondant au numéro de la case dans laquelle aboutit une bille dans le modèle de la planche de Galton à 5 niveaux.

- (a) Montrer que X suit une loi binomiale de paramètres 4 et 0,5.
- (b) Tracer le diagramme en barres représentant la loi de X et comparer au diagramme obtenu par simulation.