

Durée 30 minutes.  
Les exercices sont indépendants

**Exercice 1 :**

Cette fonction simule l'expérience suivante.

On se donne un sac contenant  $N$  jetons numérotés de 1 à  $N$ . On tire  $n$  jetons avec remise.

$T_n$  est la variable aléatoire comptant le nombre de jetons différents tirés.

**Exercice 2 :**

```
(1) def urne(A, p):
    nb = int(A*p)
    nr = A-nb
    L = [0 for i in range(nr)]
    L.extend([1 for i in range(nb)])
    return L

(2) def hyper(n, A, p):
    u=urne(A,p)
    X = 0
    for i in range(n):
        index = random.randint(0, len(u)-1)
        b = u.pop(index)
        X += b
    return X

(3) def esperance(N, n, A, p):
    E = 0
    for i in range(N):
        E += hyper(n, A, p)
    return E/N

(4) def loi_empirique(N, n, A, p):
    L = [0 for i in range(n+1)]
    for i in range(N):
        indice = hyper(n, A, p)
        L[indice] += 1
    return [L[i]/N for i in range(len(L))]
```