## Etudiant 1 :

**Cours :** Espérance d'une VARD. Formule de transfert. Variance d'une VARD. Formule de Koenig Huygens.

**Exercice 1 :**
Une piste rectiligne est divisée en cases $0, 1, 2, \ldots, n$ de gauche à droite. Une puce est sur la case 0 et se déplace vers la droite de 1 ou 2 cases au hasard à chaque saut. Soit $X_n$ la VA égale au numéro de la case de la puce après $n$ sauts, et $Y_n$ la VA égale au nombre de fois où la puce a sauté d'une case au cours de $n$ premiers sauts.
1. Déterminer la loi de $X_1$, son espérance et sa variance.
2. Déterminer la loi de $Y_n$, son espérance et sa variance.
3. Déterminer la loi de $X_n$, son espérance et sa variance.

**Exercice 2 :**
On dispose d'une pièce donnant pile avec la probabilité $p \in ]0,1[$ et d'une urne contenant une proportion $\alpha$ de boules rouges. On lance la pièce jusqu'à obtenir pile. Si celui-ci est obtenu au $k$-ième lancer, on effectue $k$ tirages avec remise. Quelle est la loi du nombre de boules rouges obtenues ?
*On admettra que* $\forall x \in ]0,1[ \sum_{n=k}^{+\infty} \binom{n}{k} x^{n-k} = \frac{1}{(1-x)^{k+1}}$.

## Etudiant 2 :

**Cours :** Loi hypergéométrique. Exemples. Espérance.

**Exercice 1 :**
On dispose d'une pièce truquée, telle que la probabilité d'obtenir Pile est $p \in ]0,1[$. On lance deux fois la pièce : si on obtient $FP$ on a gagné, si on obtient $PF$ on a perdu, sinon on recommence. Déterminer le nombre moyen de lancers effectués avant la fin du jeu.

**Exercice 2 :**
Un concierge possède un trousseau de 10 clés dont une seule permet d'ouvrir la porte qu'il a en face de lui.
Méthode A : il utilise les clés une à une.
Méthode B : à chaque fois, il secoue le trousseau et choisit une clé.
1. Soit $X$ le nombre de clés essayées pour ouvrir la porte. Déterminer la loi de $X$ lors des deux méthodes.
2. Le concierge est ivre un jour sur trois, et ces jours-là il utilise la méthode B. Les autres jours il utilise la méthode A. Sachant qu'un jour, 8 essais ont été nécessaires pour ouvrir la porte, quelle est la probabilité que le concierge ait été ivre ce jour-là ?

## Etudiant 3 :

**Cours :** Loi géométrique. Exemple. Espérance et variance.

**Exercice 1 :**
Une urne contient $n$ boules numérotées de 1 à $n$. On effectue des tirages successifs, avec remise, selon le protocole suivant : on note $B_k$ le numéro de la $k$-ième boule tiré et on arrête les tirages dès que $B_k \leq B_{k-1}$.
Soit $X$ la VAR égale au nombre de tirages effectués.
1. Décrire $X(\Omega)$ et calculer $P(X > k)$ pour tout $k \in \mathbb{N}$.
3. Déterminer la fonction de répartition de $X$, puis la loi de probabilité de $X$ et son espérance.

**Exercice 2 :**
Deux urnes $U_1$, $U_2$ contiennent chacune $n$ boules numérotées de 1 à $n$. On tire une boule par urne et on appelle $X$ le plus grand des numéros apparus sur les deux boules.
Déterminer la fonction de répartition de $X$, puis la loi de $X$ et son espérance.