

VARIABLES ALÉATOIRES DISCRÈTES : LOIS USUELLES

SVE 101 - ANNÉE 2010/2011

Exercice 1. Une maladie congénitale a une prévalence de 1% chez les nouveaux nés. On enregistre dans une clinique 10 naissances durant un week end. Quelle est la probabilité pour que deux au moins de ces nouveaux nés soient atteints de la maladie ?

Exercice 2. Une ligne de métro comporte 18 stations numérotées de 1 à 18 (les terminus sont numérotés 1 et 18). Lorsqu'une rame part de la station 1 en direction de la station 18, le nombre de passagers qui montent dans cette rame à la station numéro i ($1 \leq i \leq 17$) est une variable aléatoire X_i qui suit la loi binomiale $\mathcal{B}(2(18 - i), \frac{2}{3})$.

(1) Calculer l'espérance du nombre total de passagers montant dans une rame, lors de son trajet de terminus à terminus.

On suppose maintenant que le nombre de passagers qui descendent de la rame à la station i est une variable aléatoire Y_i ($2 \leq i \leq 18$) qui suit la loi binomiale $\mathcal{B}(2(i - 1), \frac{2}{3})$.

(2) Calculer l'espérance du nombre de passagers présents dans la rame entre les stations 9 et 10.

Exercice 3. Le nombre annuel de pannes d'une machine suit une loi de Poisson de paramètre $\lambda = 3$. Quelle est la probabilité pour que cette machine ait au moins 2 pannes dans l'année ?

Exercice 4. On a constaté que le nombre moyen de clients, par minute, arrivant aux caisses d'un supermarché est 0,8. Sachant que ce nombre suit une loi de Poisson pour un certain paramètre λ , quelle est la probabilité qu'entre 14h30 et 14.31,

- (1) Il n'y ait aucun client;
- (2) Il y ait un ou deux clients;
- (3) Il y ait au plus 3 clients.

Exercice 5*. On suppose que le nombre d'atomes désintégrés, pendant une heure, d'un matériau radioactif suit une loi de Poisson de paramètre $\lambda = 5$. On a entreposé un dispositif de détection (imparfait) susceptible de se déclencher en cas de désintégration. On admet que la probabilité pour que le dispositif ne se déclenche pas, avec n désintégrations, est de $0,8^n$.

L'expérience dure exactement une heure. On constate que le dispositif ne s'est pas déclenché. Quelle est la probabilité qu'il y ait eu exactement 4 désintégrations ?