

## Exercices de Biostatistique

### Fiche 5 : Variables aléatoires

#### **Exercice 1**

On estime que 20% des canards vivants dans une certaine région sont porteurs du virus de la grippe aviaire. Au terme d'une journée de chasse, un chasseur en a abattu 15. Soit  $X$  la variable aléatoire donnant le nombre de canards porteurs du virus dans la besace de notre chasseur.

- 1) Préciser la loi de  $X$ . En donner l'espérance et l'écart-type.
- 2) Calculer :
  - la probabilité qu'il y ait 3 sujets atteints du virus dans l'échantillon,
  - la probabilité qu'il y ait au moins 3 sujets atteints du virus dans l'échantillon,
  - la probabilité qu'il y ait plus de 8 et moins de 11 sujets malades dans l'échantillon.

#### **Exercice 2**

Dans le département de l'Hérault, l'espérance du nombre de nouveaux cas de cancer de la thyroïde est de 1.05 cas par 2 mois. On suppose que la variable  $X$  correspondant au nombre de nouveaux cas observés sur une année suit une loi de Poisson.

- 1) Préciser la valeur du paramètre  $\lambda$  de cette loi de Poisson.
- 2) Calculer :
  - la probabilité qu'il y ait 4 nouveaux cas une année,
  - la probabilité d'observer au plus 3 nouveaux cas une année,
  - la probabilité d'observer plus de 5 nouveaux cas une année.

#### **Exercice 3**

On a étudié la glycémie d'une population d'individus présentant certaines caractéristiques précises; on a obtenu les résultats suivants : 20% des glycémies sont inférieures à 0.82g/l et 30% des glycémies sont supérieures à 0.98 g/l. Si on suppose que la glycémie des individus présentant ces caractéristiques suit une loi normale, déterminer la moyenne et l'écart-type de cette loi.

#### **Exercice 4**

L'espérance du poids des porcs d'un élevage est de 151 kg et l'écart-type de 15 kg. On suppose que ces poids sont distribués selon une loi normale. Si on choisit au hasard un lot de 500 porcs, combien (en moyenne) vont peser :

- entre 120 et 150 kg,
- plus de 185 kg.

#### **Exercice 5**

Une usine utilise une machine automatique pour remplir des flacons contenant un certain produit en poudre. Par suite de variations aléatoires dans le mécanisme, le poids de poudre par flacon est une variable aléatoire de loi normale de moyenne  $m$  et d'écart-type 1.1 mg. Les flacons sont vendus comme contenant 100 mg de produit.

- 1) La machine est réglée sur  $m=101.2$  mg. Quelle est la probabilité que le poids de produit dans un flacon soit inférieur au poids annoncé de 100 mg ?
- 2) Sur quelle valeur de  $m$  faut-il régler la machine pour qu'au plus 4% des flacons aient un poids inférieur au poids annoncé de 100 mg ?

#### **Exercice 6**

On suppose qu'il y a une probabilité égale à 0.10 d'être contrôlé lorsqu'on prend un autobus d'une certaine ligne. Mr A. fait 700 voyages par an sur cette ligne.

- 1) Quelle est la probabilité que Mr A. soit contrôlé entre 60 et 80 fois dans l'année.
- 2) Mr A. est en fait un fraudeur et voyage toujours sans ticket. Sachant que le prix

d'un ticket est d'un Euro, quelle amende minimale la compagnie devrait-elle fixer pour que le fraudeur ait, sur une période d'une année, une probabilité supérieure à 0.75 d'être perdant ?