

Mathématiques appliquées à la gestion

Tests statistiques

Octobre 2015 - Contrôle Continu 1 - Semestre 1

Durée de l'épreuve : 1h30 - Tous documents autorisés

Exercice 1 On étudie les familles comportant un nombre donné n d'enfants, $n \in \mathbb{N}$. On suppose que la probabilité de naissance d'une fille ou d'un garçon est $1/2$ et cela indépendamment du rang de naissance de l'enfant.

1. Calculer la probabilité pour que la famille comporte au plus un garçon.
2. Calculer la probabilité pour que la famille comporte au moins un garçon et au moins une fille.
3. Les deux événements considérés sont-ils indépendants ?

Exercice 2 On admet que le nombre d'accidents survenant sur une autoroute quotidiennement est une variable aléatoire qui suit une loi de Poisson de paramètres $\lambda = 3$. Quelle est la probabilité qu'il y ait au moins 2 accidents lors d'un jour donné ?

Exercice 3 Une machine automatique fabrique des tubes en série dont le diamètre X est réparti selon la loi normale de moyenne 20 cm et d'écart-type 1,5 mm.

1. Calculez la probabilité qu'une pièce prise au hasard dans la fabrication ait un diamètre compris entre 19,75 cm et 20,25 cm.
2. Quel intervalle de centre 20 cm peut-on garantir avec une probabilité 0,95 ?

Exercice 4 Les caractéristiques les plus importantes du dispositif pyrotechnique qui permet d'assurer le gonflement d'un airbag sont la moyenne m et l'écart-type σ du délai entre la mise à feu et l'explosion, délai que l'on supposera gaussien. Lors de l'étude d'un certain type de dispositif d'allumage, les résultats des mesures effectuées sur un échantillon de taille 10, ont été, en millisecondes :

27, 28, 38, 32, 30, 28, 27, 30, 29, 31.

Toutes les estimations par intervalle seront faites au niveau de confiance de 95%.

1. Supposons ici que $\sigma = 3,2$.
 - (a) Déterminer l'intervalle de confiance de m et préciser son incertitude.
 - (b) Quelle est la taille minimale de l'échantillon à considérer si on souhaite estimer m avec une incertitude n'excédant pas 1 milliseconde.
2. Supposons ici que σ est inconnu.
 - (a) Déterminer à nouveau l'intervalle de confiance de m
 - (b) Comparer les deux intervalles de confiance obtenus et interpréter le résultat.