

Exercice 1 (Bac STI2D Polynésie 2014)

Les résultats seront arrondis à 10^{-3} près.

Une entreprise produit en grande quantité des emballages alimentaires en polypropylène. Elle utilise pour cela la technique du thermoformage, qui consiste à chauffer une plaque de plastique puis à la former à l'aide d'un moule. Lors du refroidissement, la pièce rétrécit légèrement mais conserve la forme du moule. L'objectif de cet exercice est d'analyser la qualité d'une production de boîtes cubiques.

A. Loi normale

Une boîte est jugée conforme lorsque la mesure de son arête, exprimée en millimètres, appartient à l'intervalle $[16,7;17,3]$. La mesure de l'arête d'une boîte est modélisée par une variable aléatoire C qui suit la loi normale d'espérance 17 d'écart type 0,14.

1. Calculer $P(16,7 \leq C \leq 17,3)$.
2. Déterminer la probabilité qu'une boîte prélevée au hasard dans la production soit non conforme.

B. Loi binomiale

L'entreprise conditionne ces boîtes par lots de 200. On prélève au hasard une boîte dans la production. On note p la probabilité de l'évènement : « la boîte prélevée au hasard dans la production est non conforme ». On prélève au hasard 200 boîtes dans la production. La production est assez importante pour que l'on puisse assimiler ce prélèvement à un tirage aléatoire avec remise. On considère la variable aléatoire X qui, à un lot de 200 boîtes, associe le nombre de boîtes non conformes qu'il contient. On admet que X suit une loi binomiale de paramètres 200 et p , et, qu'en moyenne chaque lot de 200 boîtes en contient 6 non conformes.

1. Justifier que $p = 0,03$.
2. Calculer la probabilité qu'il y ait au moins deux boîtes non conformes dans ce lot de 200 boîtes.

Exercice 2 (Bac STI2D Nouvelle Calédonie 2013)

Une entreprise fabrique en grande quantité des médailles circulaires en argent. Un contrôle de qualité consiste à vérifier que le diamètre et l'épaisseur (exprimés en millimètres) sont conformes afin de les ranger dans un étui spécifique.

Dans cet exercice, les valeurs approchées seront arrondies à 10^{-3} près. **PARTIE A :** On suppose dans cette partie que la probabilité pour qu'une pièce prélevée au hasard soit conforme est égale à 0,9. Soit X la variable aléatoire, qui à tout échantillon de 10 pièces associe le nombre de pièces conformes.

1. Justifier que la variable aléatoire X suit une loi binomiale dont on déterminera les paramètres.

2. Calculer l'espérance mathématique $E(X)$ et l'écart type $\sigma(X)$ de la variable aléatoire X .
3. Calculer la probabilité que dans un échantillon de 10 pièces, au moins 8 pièces soient conformes.

PARTIE B :

Les pièces sont fabriquées par une machine automatique. Soit M la variable aléatoire qui à chaque pièce prélevée au hasard associe son diamètre. On suppose que M suit la loi normale d'espérance 80 et d'écart type 0,6.

1. Déterminer la probabilité $P(79 \leq M \leq 81)$.
2. Quelle est la probabilité que le diamètre d'une pièce prélevée au hasard soit supérieur à 80 ?

Exercice 3 (Bac STI2D Polynésie 2013)

Les résultats seront arrondis, si nécessaire, à 10^{-3} près. Une entreprise produit en grande quantité des pièces détachées destinées à l'industrie. L'objectif de cet exercice est d'étudier l'exploitation de divers outils mathématiques pour analyser la qualité de cette production.

A. Loi normale

Une pièce est conforme lorsque sa longueur, exprimée en millimètres, appartient à l'intervalle $[74,4;75,6]$. On note L la variable aléatoire qui, à chaque pièce prélevée au hasard dans la production, associe sa longueur. On suppose que la variable aléatoire L suit la loi normale d'espérance 75 et d'écart type 0,25.

1. Calculer $P(74,4 \leq L \leq 75,6)$.
2. Quelle valeur doit-on donner à h pour avoir $P(75 - h \leq L \leq 75 + h) = 0,95$?

B. Loi binomiale

Les pièces produites par l'entreprise sont livrées par lots de 20. On note D l'évènement : « une pièce prélevée au hasard dans la production n'est pas conforme ». On suppose que $P(D) = 0,02$. On prélève au hasard 20 pièces dans la production. La production est assez importante pour que l'on puisse assimiler ce prélèvement à un tirage aléatoire avec remise. On considère la variable aléatoire X qui, à un lot de 20 pièces, associe le nombre de pièces non conformes qu'il contient.

1. Justifier que la variable aléatoire X suit la loi binomiale de paramètres 20 et 0,02.
2. Calculer la probabilité $P(X = 0)$.
3. Calculer la probabilité qu'il y ait au moins une pièce non conforme dans ce lot de 20 pièces.
4. Calculer l'espérance mathématiques, $E(X)$, de cette variable aléatoire et interpréter le résultat.