

IUT Toulouse II - Blagnac	Sûreté de fonctionnement	Génie Industriel et Maintenance
GIM1 Promo 9	Travaux dirigés	TD1-2

Objectif du TD : Pratiquer et appliquer les théorèmes et lois de probabilités pour la sûreté de fonctionnement et maintenance.

Rappel : Les probabilités et les statistiques sont appliquées dans notre contexte aussi bien pour les tests machines, qualité de la production et la fiabilité des systèmes

1. Général

- 1.1 Quel l'intérêt des probabilités et statistiques dans le domaine de la sûreté de fonctionnement ?
(rappel : maintenance incluse dans la SdF)
- 1.2 Réfléchir sur la notion de modèles en considérant les exemples suivants :
 - Suivi de qualité de production
 - Essais sur les machines
- 1.3 Qu'est ce qui caractérise la SdF ?
- 1.4 C'est quoi la fiabilité d'une pièce, d'une machine, d'une usine ?
- 1.5 C'est quoi la disponibilité, la maintenabilité ?

2. Théorèmes de probabilités :

On a deux machines M1 et M2 qui fabriquent des tiges . M1 fabrique 1/3 des pièces dont 5% sont hors tolérance. M2 fabrique 2/3 des pièces dont 6% sont défectueuses (hors tolérance).

- On considère le lot de pièces fabriquées, Quelles sont les probabilités qu'une pièce est fabriquée par M1, par M2, par M1 ou M2, par M1 et M2.
- Quel est la probabilité qu'une pièce de M1 soit hors tolérance. En déduire la probabilité qu'une pièce tirée du lot global soit hors normes et fabriquée par M1.
- Idem pour une pièce pour M2
- Quelle est la probabilité qu'une pièce tirée du lot soit hors norme
- Quelle est la probabilité qu'une pièce hors norme tirée du lot soit fabriquée par la machine M1

3. Lois de probabilités :

3.1 Loi binomiale :

i- On considère la fabrication de cartes électroniques. On utilise un lot de résistances dont le pourcentage d'éléments défectueux (hors tolérance) est de 5%. On utilise 4 résistances par carte.

- Quelle est la probabilité d'avoir 3 résistances défectueuses
- Quelle est la probabilité d'avoir moins de 4 résistances défectueuses

ii- Dans un lot très important de pièces, la probabilité d'une pièce défectueuse est égale 0.2.

- Quelle est la probabilité qu'une pièce ne soit pas défectueuse
- Sur un lot de 10 pièces quelle est la probabilité d'avoir une pièce défectueuse.

3.2 Loi de poisson :

Une machine subit 10 micro-pannes/semaine (arrêts intempestifs, pb de réglage etc ...).

Quelle est la probabilité d'avoir 0 micro-pannes par jour.

IUT Toulouse II - Blagnac	Sûreté de fonctionnement	Génie Industriel et Maintenance
GIM1 Promo 9	Travaux dirigés	TD1-2

3.3 Loi de Gauss :

i- L'usine A est spécialisée dans la fabrication des transformateurs de tension ($V_{cc} = 10 \text{ V}$). La variable aléatoire X mesurant la tension suit une loi normale de moyenne 10 V et d'écart type 0.2

-i- La société B cliente de A n'accepte que les transformateurs dont la tension de sortie se situe dans l'intervalle $[9,54 \text{ } 10,46]$. Quel est le pourcentage prévisible de pièces refusées ?

ii- Une usine fabrique des cylindres en grande série. Chaque pièce est caractérisée par son diamètre D et sa

longueur L

Une analyse des données a abouti aux résultats suivants

Longueur : moyenne = 40 Ecart type = 0.02

Diamètre : moyenne = 15 Ecart type = 0.01

Un cylindre est acceptable si la longueur est comprise dans l'intervalle $[39.35, 40.05]$ et son diamètre compris dans l'intervalle $[14.98, 15.02]$. Il est défectueux dans le cas contraire.

Calculer le pourcentage de cylindres défectueux.

3.4 Loi Exponentielle :

Une machine a un MTBF de 100 jours. On suppose que sa fiabilité suit une loi exponentielle.

Quel est le modèle de fiabilité de cette machine. En déduire sa fiabilité au bout de 200 jours, 300 jours (on suppose qu'elle n'a pas subi de maintenance préventive)