TD : Outils statistiques pour le contrôle de la qualité

Exercice1 :

Dans un atelier mécanique, on veut vérifier le diamètre de pièces circulaires. D'un lot de 500 pièces, on a prélevé 40 pièces et les mesure de diamètre (en cm) sont présentées dans le tableau suivant.

4.9	5.1	4.9	4.8	5.4	4.8	5.1	4.8	5.0	4.5
4.9	4.8	4.9	5.3	4.8	4.6	5.2	5.2	5.0	4.8
4.7	4.7	4.7	4.8	4.9	5.3	5.1	5.0	5.1	5.0
4.9	4.8	4.8	5.0	5.3	4.8	4.8	5.0	4.9	4.7

1. Calculer le diamètre moyen des pièces de cet échantillon son l'écart-type.
2. Construire un test qui permet de conclure quant à la qualité de la fabrication, avec un niveau de risque de 5%

Exercice2 :

Une entreprise utilise une matière isolante dans l'assemblage de certains appareils de mesure de contrôle industriel. Ces composantes isolantes sont achetées d'un fournisseur américain et ne doivent être ni trop minces, ni trop épaisses. De plus, le fournisseur certifie que l'épaisseur moyenne des composantes est de 6 mm.

1. L'entreprise veut vérifier si la dernière livraison est conforme à la norme certifiée sur la base d'un échantillon prélevé au hasard du lot. Formuler les hypothèses statistiques que l'on veut tester.
2. On suppose que l'épaisseur de la matière isolante est distribuée normalement avec une variance σ^2 =0.25 mm^2. Au seuil de signification α =0.05, entre quelles valeurs doit se situer l'épaisseur moyenne d'un échantillon de 16 composantes pour considérer que le lot est vraisemblablement conforme à la norme de 6 mm ?
3. Répondre à nouveau à la question 2) mais cette fois sur la base d'un échantillon de taille n=64. Est-ce que l'hypothèse de normalité de la distribution de l'épaisseur de la matière isolante est nécessaire ici ?

1)

H_0 : " $\mu = 6$ mm " Conformité

H_1 : " $\mu \neq 6$ mm " Non conformité

2)

Exercice3 :

Une entreprise fabrique des petites pompes à air utilisées pour gonfler certains jouets ou articles de sport. D'après la fiche technique, les pompes doivent développer, en moyenne, une pression de 1.75 kg/cm^2. Toutefois, plusieurs plaintes ont été soumises à l'entreprise par les détaillants d'articles de sport, invoquant que les pompes étaient incapables de développer une telle pression.

L'entreprise a donc décidé d'apporter certaines modifications techniques dans la conception de ses pompes. Pour vérifier si les changements apportés avaient eu une influence appréciable sur la pression développée par les pompes, on a prélevé, au hasard de la production, 25 pompes dont les pressions développées se lisent comme suit

1.69	1.74	1.78	1.79	1.83
1.73	1.76	1.74	1.79	1.77
1.76	1.79	1.76	1.71	1.75
1.79	1.80	1.85	1.81	1.74
1.77	1.82	1.81	1.76	1.79

En considérant que la pression développée par les pompes est distribuée normalement, est-ce que l'entreprise peut affirmer suite aux modifications apportées, qu'en moyenne, les pompes développent une pression supérieure à celle précisées sur la fiche technique ? Utiliser α =0.02 et indiquer votre démarche

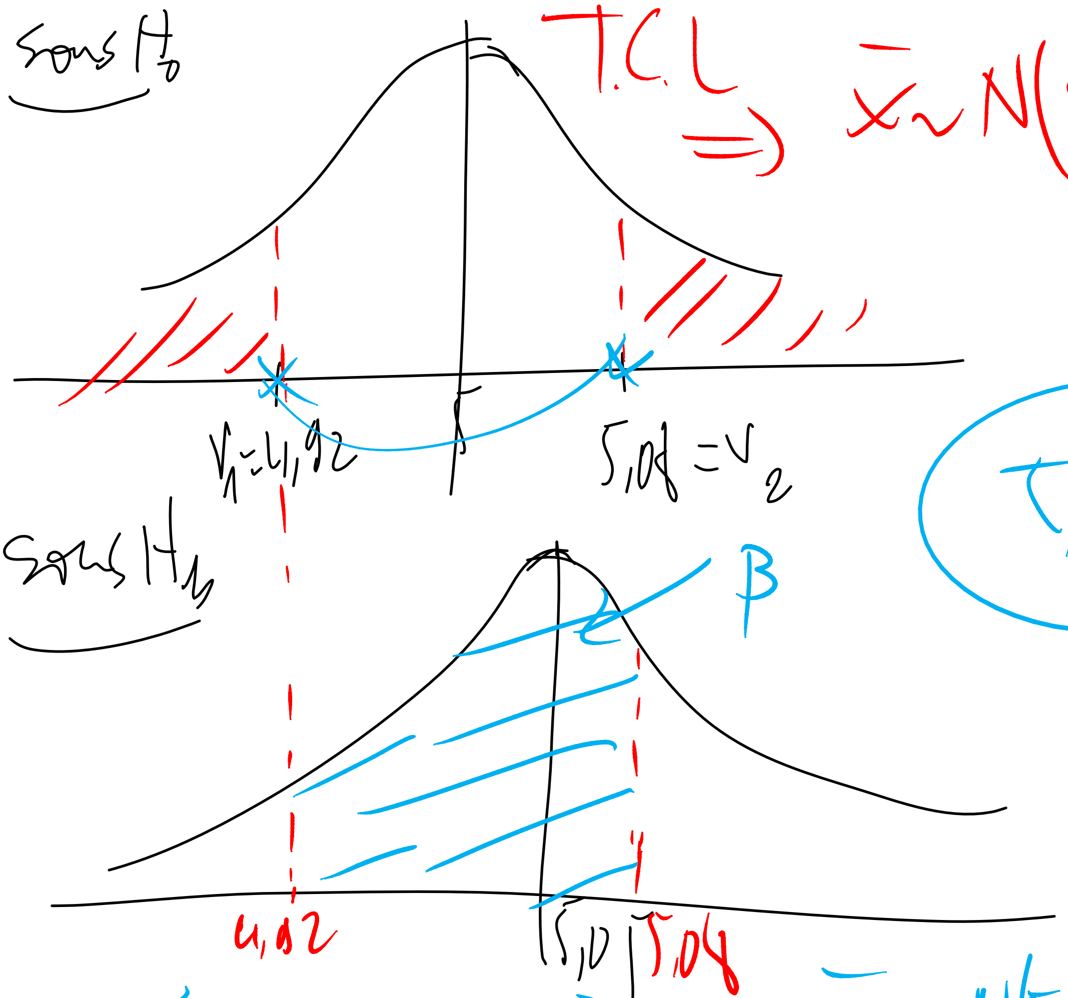
Exercice4 :

Une usine fabrique des pièces circulaires dont le diamètre doit être, en moyenne, de 5 cm avec un écart-type σ=0.24 cm. Un échantillon aléatoire de taille n=36 est prélevé occasionnellement de la production et le diamètre de chaque pièce de l'échantillon est mesuré.

Si le diamètre moyen obtenu d'un échantillon de taille n=36 est inférieur à 4.92 cm ou supérieur à 5.08 cm, le procédé de fabrication doit être vérifié et réajusté à la valeur centrale requise, soit 5 cm ; si le diamètre moyen se situe à l'intérieur de l'intervalle [4.92 ; 5.08], on considère que le procédé opère correctement et il n'y a pas lieu d'intervenir.

1. Avec ce processus de contrôle, quel est le risque d'arrêter inutilement le procédé de fabrication alors qu'il opère à m=5cm ? Comment appelle-t-on ce risque ?
2. Quelles sont les chances sur 100 de conclure que le procédé opère correctement lorsque m=5cm ?
3. Quelle est la probabilité de conclure que le procédé opère correctement alors qu'en réalité il est centré à 5.05 cm ? Comment appelle-t-on ce risque ?

T.C.L $\Rightarrow \bar{x} \sim N\left(5; \frac{0,24}{6}\right)$



5,05

$\bar{x} \sim N(5,05; 0,04)$

$$\beta = P\left[4,92 < \bar{x} < 5,08\right]$$
$$= P\left[-3,25 < \frac{\bar{x} - 5,05}{0,04} < 0,75\right]$$

$= \Pi(0,75) - 1 + \Pi(3,25)$

$= 0,7734 - 0,0006$

$= 0,7728 \simeq 77,28\%$

$- = 4,56\%$

Exercice5 :

Une machine automatique est utilisée pour effectuer le remplissage d'un certain contenant. La machine doit être ajustée pour assurer que le poids moyen des contenants soit de 450 g avec un écart-type σ =20g. on veut mettre en œuvre un plan d'échantillonnage qui permettrait de satisfaire les exigences suivantes :

- i) Si la machine centrée à 450 g, o, veut être en mesure de ne pas rejeter cette hypothèse 99 fois sur 100.
- ii) D'autre part, si la machine est centrée à 425g ou 475g, on veut que le risque associé au non-rejet de l'hypothèse nulle H_0 : m=450 g soit au plus de 4% dans chaque cas.

1. Déterminer la taille d'échantillon pour le plan de contrôle à mettre en œuvre.
2. Déterminer, en préservant le risque α , les valeurs critiques de la moyenne d'échantillon.
3. Donner une description du plan de contrôle à mettre en œuvre.