

**MAT 2777, Probabilité et statistique pour ingénieurs****Devoir 5**

*Echeance* : Avant 15h, le jeudi 2 avril

*Soumettre le devoir dans la boîte pour devoirs à 585 King Edward*

*Il y a 6 questions.*

Résoudre les exercices 1 à 4 suivants en utilisant une calculatrice TI-30, TI-34, Casio FX-260 ou Casio FX-300.

1. La perte à la corrosion (en mm) a été mesurée pour huit spécimens d'un certain alliage d'acier qui avaient été immergés dans la saumure. Les mesures ont été

0,345 0,375 0,356 0,497 0,367 0,389 0,379 0,422.

En supposant que la perte à la corrosion est normalement distribuée, donner un intervalle à 95% pour la perte à la corrosion moyenne.

2. Nous mesurons la porosité (en %) dans des échantillons de béton. Supposons que l'écart type de la population est  $\sigma = 3,2$ .
  - (a) Pour un échantillon aléatoire de 53 échantillons de béton, nous avons mesuré une porosité moyenne de 21,6. Trouver un intervalle de confiance à 90% pour la porosité moyenne pour des spécimens de ce type de béton.
  - (b) Pour un échantillon aléatoire de 53 échantillons de béton, nous avons mesuré une porosité moyenne de 21,6. Trouver un intervalle de confiance à 95% pour la porosité moyenne pour des spécimens de ce type de béton.
  - (c) Quelle est le niveau de confiance de l'intervalle [21,0;22,2]?
  - (d) Combien de spécimens doit être cueilli de sorte que nous sommes 95 % confiant que l'erreur maximale dans l'estimation de la porosité moyenne des spécimens de ce type de béton est inférieure à 0,3?
3. La force d'un certain type de caoutchouc est testé en soumettant des morceaux de caoutchouc à un essai d'abrasion. Pour le caoutchouc soit acceptable, la moyenne  $\mu$  de la perte de masse doit être inférieure à 3,5 mg. Vingt-cinq morceaux de caoutchouc qui ont été préparés d'une

certaine manière ont été soumis à l'essai d'abrasion. De ces 25 observations, nous avons calculé une moyenne 3,27 mg et un écart type de 0,75 mg. Supposons que la perte de masse est normalement distribuée. Avons-nous des preuves significatives que ce type de caoutchouc est acceptable à un niveau de signification de 5 %?

- (a) Utiliser un intervalle de confiance limité à droite à 95% pour la perte de masse moyenne pour répondre à cette question.
- (b) Utiliser une valeur  $p$  pour répondre à cette question.

4. Les spécifications exigent que l'épaisseur du paroi des bouteilles de polycarbonate de deux litres soit 4 mils en moyenne. (Un mil est un millième de pouce.) Un ingénieur de contrôle de la qualité a cueilli sept bouteilles de polycarbonate de deux litres et mesure l'épaisseur du paroi dans chaque bouteille. Les résultats sont les suivants :

3,990 4,037 4,125 4,101 4,062 3,969 3,955.

Supposer que l'épaisseur du paroi est normalement distribuée.

- (a) Formuler une hypothèse nulle contre une hypothèse alternative pour vérifier que l'épaisseur du paroi est conforme aux spécifications.
  - (b) Interpréter une erreur de première espèce dans le contexte de ce problème.
  - (c) Interpréter une erreur de deuxième espèce dans le contexte de ce problème.
  - (d) Y a-t-il des preuves significatives à un niveau de signification de 5 % que l'épaisseur du paroi ne répond pas aux spécifications?
5. Un type particulier d'essence devrait avoir un indice d'octane moyenne supérieur à 90 %. Cinq mesures (en %) sont prises de l'indice d'octane :

90,1 88,8 89,5 91,0 92,1.

On veut vérifier que l'indice d'octane moyen (en %) est supérieur à 90.

- (a) Formuler les hypothèses nulle et alternative correspondantes.
- (b) Pouvez-vous conclure que l'indice d'octane moyen (en %) est supérieur à 90 à un niveau de signification de 5 %? Utilisez une statistique du test et une région critique pour répondre à cette question.
- (c) Trouver la valeur  $p$ .

6. Le temps de séchage moyen d'une certaine peinture dans une certaine application est de 12 minutes. Un nouvel additif sera testé pour voir s'il permet de réduire le temps de séchage. Des spécimens seront peints, et le temps de séchage moyen sera calculé. Supposons que le temps de séchage est normalement distribué d'écart type  $\sigma = 2$  minutes. Nous voulons tester  $H_0 : \mu = 12$  contre  $H_1 : \mu < 12$ , où  $\mu$  est le temps de séchage moyen à un niveau de signification de 5 %.
- (a) Calculer la probabilité de commettre une erreur de deuxième espèce, si  $\mu = 11,5$  et que nous avons utilisé  $n = 10$  spécimens.
- (b) Calculer la probabilité de commettre une erreur de deuxième espèce, si  $\mu = 10$  et que nous avons utilisé  $n = 10$  spécimens.
- (c) Trouver le nombre  $n$  de spécimens peints requis pour que notre risque de ne pas rejeter l'hypothèse nulle est 1%, si le séchage moyen est de  $\mu = 10$ .