

**Practice Exercises on Comparison tests**

**Exercise 1** During a survey on the sleep duration of children aged 2 to 3 years in an Algerian region, we found in a group of 40 children an average sleep time per night equal to 10.2 hours with a standard deviation  $s'$  is 2.1 hours. The average sleep time is 11.7 hours among children of this age.

Is the sleep duration of children in this department does it differ from the sleep time of children of this age?

**Exercise 2** For monitoring the total serum protein level, a series of nine (independent) blood tests was carried out on a specific patient over several days. we find a mean equal to 7.28 and a standard deviation equal to 0.03 on this sample. The normal level for a healthy adult is 7.25. Is there sufficient evidence that the total protein level differs from the observed average (at risk  $\alpha = 0.05$ ).

**Exercise 3** We monitored the Urinary Corticosteroid Level (in mg /24h) (U.C.L.) of two groups of women: **Group A:** women with normal weight, **Group B:** obese women (abnormal weight = very high). Le dosage réaliser a donné les résultats suivants :

	Gr A	Gr B
Sample size	$n_A = 253$	$n_B = 100$
U.C.L. means	$\bar{X}_A = 4,5 \text{ mg/24h}$	$\bar{X}_B = 6,3 \text{ mg/24h}$
Variance	$S_A'^2 = 2,25$	$S_B'^2 = 2,89$
S.D.	$S_A' = 1,5 \text{ mg/24h}$	$S_B' = 1,7 \text{ mg/24h}$

1. Estimate the confidence interval of the U.C.L. mean of the original population at the risk of 5% and at the risk of 1%.
2. Compare, in diagram form, the two I.C. of the O.P. means; what can we conclude?
3. Compare the two U.C.L. means of the two samples using null hypothesis test at the 0.05 level of significance.

**Exercise 4** In a sample of 18 individuals suspected of being affected by trypanosomiasis, we measure the quantity of proteins in the cerebrospinal fluid. We find in this group a proteinaceous average of 460 mg/l with a standard deviation of 280 mg/l. In the general population, a proteinaceous is on average 300 mg/l. We wonder if this group of subjects presents a proteinaceous protein that is different from normal?

- Formulate the hypotheses  $H_0$  and  $H_1$ .
- Carry out an appropriate hypothesis test.
- What do you conclude?

**Exercise 5** A biological marker (biomarker) was measured in 2 series of subjects, one composed of healthy subjects, the other of subjects suffering from alcoholic hepatitis. The study yielded the following results:

	Effective (n)	Marker mean (g/l)	standard deviation
healthy subjects	15	1,6	0,19
Alcoholic subjects	12	1.4	0.21

- Formulate the hypotheses.
- Which test do you choose ?
- What are the conditions for applying this test?
- What do you conclude?

**Exercise 6** In Algeria, 7% of hospitalized people contract a nosocomial infection in the establishment where they are treated. Out of a sample of 250 people treated at the Sidi-Bel-Abbès hospital, 28 contracted a nosocomial infection. Does the percentage observed in the sample differ from the national reference (at risk  $\alpha = 5\%$ ).

Apply the following statistical approach to these results:

1. Formulate the hypothesis to be tested.
2. Determine the appropriate test statistic and calculate it using the sample data.
3. Reminder the conditions for applying the test.
4. Interpret the results obtained.

**Exercise 7** The proportion considered usual for premature newborns in the population considered is 4%. Among the 170 women over 35 who gave birth in a given maternity ward, there were 16 premature births (9.4%). Is this number different from its population value?

**Exercise 8** A study was carried out on the percentage of accident rates of a specific type; and this at the level of two companies. The results are as follows: **Company A:** out of 200 observations there are 10% of accidents, **Company B:** Out of 800 observations there are 15% of accidents.

Can we conclude that the accident rate is the same in the two companies? And so the difference of 5% is an insignificant difference? Or on the contrary, conclude that the accident rate is really different?

## TD 06: Test de comparaison

**Exercice 9** Lors d'une enquête sur la durée de sommeil des enfants de 2 à 3 ans dans une région algérienne, on a trouvé une moyenne du temps de sommeil par nuit de 10,2 heures dans un groupe de 40 enfants. L'écart type est 2,1 heures. La moyenne du temps de sommeil est de 11,7 heures chez les enfants de cet âge. La durée de sommeil des enfants de ce département diffère-t-elle du temps de sommeil des enfants de cet âge?

**Exercice 10** Pour surveiller le niveau total de protéines du serum, une série de neuf tests de sang (indépendants) a été effectuée sur un patient en particulier sur plusieurs jours. Le niveau normal pour un adulte en bonne santé est de 7,25. La moyenne des échantillons égale 7,28, et l'écart-type égale 0,03. Y a-t-il des preuves suffisantes que le niveau total de protéines diffère de la moyenne ? Utiliser  $\alpha = 0,05$ .

**Exercice 11** On a contrôlé le Taux de Corticoïdes Urinaire (en mg 24h) (T.C.U.) de deux groupes de femmes: **Groupe A:** femmes ayant un poids normal, **Groupe B:** femmes obèses (poids anormale = très élevé). Le dosage réalisé a donné les résultats suivants :

	Gr A	Gr B
Effectif de l'échantillon	$n_A = 253$	$n_B = 100$
T.C.U. moyen	$\bar{X}_A = 4,5 \text{ mg}/24h$	$\bar{X}_B = 6,3 \text{ mg}/24h$
Variance	$S_A'^2 = 2,25$	$S_B'^2 = 2,89$
Ecart-type	$S_A' = 1,5 \text{ mg}/24h$	$S_B' = 1,7 \text{ mg}/24h$

1. Estimer l'intervalle de confiance du T.C.U. moyen de la population d'origine au risque de 5% et au risque de 1%.
2. Comparer, sous forme de schéma, les deux I.C. des moyens de la P.O.; que peut-on conclure?
3. Comparer les deux T.C.U. moyens des deux échantillons grâce au T.H.N. (test d'hypothèse nulle) au coefficient de sécurité de 95% et 99%. Conclusion.

**Exercice 12** Dans un échantillon de 18 sujets suspects d'être atteints de trypanosomiase, on mesure la quantité de protéines dans le liquide céphalorachidien. On trouve dans ce groupe une protéinorachie moyenne de 460 mg/l avec un écart type de 280 mg/l. Dans la population générale, la protéinorachie est en moyenne de 300 mg/l. On se demande si ce groupe de sujet présente une Protéinorachie différente de normale ?

- Formulez les hypothèses  $H_0$  et  $H_1$ .
- Quel test utilisez-vous ? Justifier la réponse.
- Que concluez vous ?

**Exercice 13** On a mesuré un marqueur biologique chez 2 séries de sujets, l'une composée de sujets sains, l'autre de sujets atteints d'hépatite alcoolique. L'étude a trouvé les résultats suivants:

	Effectif (n)	Moyenne du marqueur (g/l)	Ecart type
Sujets sains	15	1,6	0,19
Sujets alcooliques	12	1,4	0,21

- Formuler les hypothèses.
- Quel test choisissez vous ?
- Quelles en sont les conditions d'application
- Que concluez vous ?

**Exercice 14** En Algérie, 7% des personnes hospitalisées contractent une infection nosocomiale dans l'établissement où elles sont soignées. Sur un échantillon de 250 personnes soignées à l'hôpital de Sidi-Bel-Abbès, 28 ont contracté une infection nosocomiale. Le pourcentage observé sur l'échantillon diffère-t-il de la référence nationale au risque  $\alpha = 5\%$ . Appliquer à ces résultats, la démarche statistique suivante:

1. Formuler l'hypothèse nulle testée.
2. Rappeler les conditions d'application du test.
3. Interpréter les résultats obtenus.

**Exercice 15** La proportion considérée comme habituelle de nouveau-nés prématurés dans la population considérée est de 4%. Parmi les 170 femmes de plus de 35 ans ayant accouché dans une maternité donnée, on observe 16 naissances prématurées (soit 9,4%). Ce chiffre est-il différent de sa valeur dans la population ?

**Exercice 16** On a réalisé une étude sur le pourcentage, le Taux d'accident d'un genre déterminé; et cela au niveau de deux entreprises. Les résultats sont les suivants : **Entreprise A:** sur 200 observations il y a 10% d'accidents, **Entreprise B:** Sur 800 observations il y a 15% d'accidents.

Peut-on conclure que le Taux d'accidents est le même dans les 2 entreprises? Et donc la différence de 5% est une différence non significative ? Ou au contraire, conclure que le taux d'accident est vraiment différent?

*B. J.*