

exercice 1 : influence du Ca^{2+} extracellulaire sur la réponse calcique

données : fichier Excel "DATAstat", feuille "calcium"

position du problème : on analyse la réponse calcique de cellules à une stimulation donnée. Pour déterminer le rôle possible du Ca^{2+} extracellulaire dans la réponse, on effectue des mesures avec et sans Ca^{2+} extracellulaire, et on regarde le nombre de cellules répondantes dans chaque condition.

question a : la Ca^{2+} extracellulaire intervient-il dans la réponse ?

exercice 2 : réponse calcique à la caféine

données : fichier Excel "DATAstat", feuille "caféine"

position du problème : on analyse la réponse calcique de cellules isolées à la caféine. On mesure l'amplitude du pic calcique.

question a : déterminer la moyenne, la médiane, le mode, l'écart-type de l'échantillon, l'écart-type estimé de la population (dont l'échantillon est issu), l'intervalle de confiance à 95 %, et l'écart-type de la moyenne, en utilisant Excel et SPSS.

exercice 3 : influence du Ca^{2+} extracellulaire sur la réponse contractile

données : fichier Excel "DATAstat", feuille "contraction"

position du problème : on analyse la réponse contractile d'anneaux de bronches à une stimulation donnée. Pour déterminer le rôle possible du Ca^{2+} extracellulaire dans la réponse, on effectue des mesures avec et sans Ca^{2+} extracellulaire, et on regarde l'amplitude de la réponse calcique (exprimée en % d'une réponse de référence).

question a : caractériser quantitativement les résultats obtenus.

question b : la Ca^{2+} extracellulaire intervient-il dans la réponse ? (répondre par un test paramétrique et un test non paramétrique)

exercice 4 : effet de différents traitements sur la pression artérielle

données : fichier Excel "DATAstat"

position du problème : on analyse l'effet de différents traitements (placebo, A, B et C) sur la pression artérielle de différents lots d'animaux.

question a : caractériser quantitativement les résultats obtenus.

question b : les différents traitements ont-ils un effet significatif sur la pression artérielle ?

exercice 5 : relation entre la dose d'un médicament et la pression artérielle

données : fichier Excel "DATAstat"

position du problème : on analyse l'effet de différentes doses d'un même traitement sur la pression artérielle d'un lot d'animaux.

question a : Y a-t-il une corrélation significative la dose de médicament et la pression artérielle ?

exercice 6 : analyse de la fréquence cardiaque au repos et à l'effort dans un groupe H/F

données : fichier Excel "DATAstat", feuille "fréquence cardiaque"

position du problème : on mesure la fréquence cardiaque d'un groupe d'étudiants, en effectuant sur chaque individu une mesure au repos et après effort.

question a : Calculer la moyenne et l'écart-type de la fréquence cardiaque au repos et à l'effort de l'ensemble du groupe et en fonction du sexe.

(question annexe : Calculer l'intervalle de confiance à 95 % de la proportion femmes/hommes et de la fréquence cardiaque au repos et à l'effort de l'ensemble du groupe.)

question c : la proportion de femmes est-elle statistiquement différente de la proportion théorique 50 % ? de la proportion théorique 61,9 % ?

question d : la fréquence cardiaque dépend-elle du sexe ? la fréquence cardiaque est-elle modifiée à l'effort ?

exercice 7 : notes d'un groupe d'étudiants

données : fichier Excel "DATAstat", feuille "notes"

question a : déterminer la moyenne, la médiane et le mode des notes des étudiants, ainsi que l'écart-type. Tracer la courbe de distribution.

question b : déterminer la proportion de femmes dans le groupe. Est-elle statistiquement différente de la proportion de femmes dans le groupe de l'exercice 1 ?

question c : Y a-t-il une différence significative de notes entre hommes et femmes ? (répondre par un test paramétrique et un test non paramétrique)

exercice 8 : répartition de groupes sanguins dans 3 populations différentes

données : fichier Excel "DATAstat", feuille "groupes sanguins"

question a : donner la répartition estimée des groupes sanguins dans chaque population. Y a-t-il une différence significative de répartition entre les populations ?

guide de procédures

procédure expérimentale

? **constitution d'un ou de plusieurs échantillons**

« *statistical techniques depend on the random selection of subjects (sample) from a defined population* »

Lumley & Benjamin

? **choix des procédures expérimentales**

? **choix des procédures statistiques**

définition de l'hypothèse nulle
choix du seuil de signification
choix du test

choix du test

? **types de variables**

qualitatives / quantitatives

? **nombre de variables**

? **taille de l'échantillon**

? **loi de répartition**

normale ou non

? **mesures répétées ou non / nombre de facteurs**

liens entre variables qualitatives

? échantillon de taille normale (effectifs calculés > 5) :

? test du χ^2 (khi^2).

? échantillon de taille réduite (effectifs calculés > 3) :

? χ^2 corrigé (correction de Yates)

? échantillon de taille très réduite (effectifs calculés < 3) :

? « test exact »

liens entre une variable qualitative et une variable quantitative

comparaison de deux moyennes

comparaison de deux moyennes observées

comparaison d'une moyenne observée à une moyenne théorique

? les effectifs sont suffisamment grands ($n > 30$) ou la loi de répartition est normale (faire éventuellement un test de normalité)

? test t de Student

options du test :

- comparaison d'une moyenne observée et d'une moyenne théorique (one population) ou de deux moyennes observées (two populations)
- mesures appariées (paired) ou non appariées (unpaired)
- comparaison unilatérale (one-tailed) ou bilatérale (two-tailed)

? Les effectifs sont faibles et la répartition n'est pas normale (faire éventuellement un test de normalité)

? tests non paramétriques

options :

séries non appariées :

test W de Wilcoxon

test U de Mann et Whitney (équivalent du test précédent)

test $C1$ de Fisher-Yates-Terry

séries appariées :

test T de Wilcoxon

comparaison de plusieurs (= 2) moyennes

? la loi de répartition de probabilité est normale pour la variable mesurée (faire éventuellement un test de normalité)

? Analyse de la variance (ANOVA)

options :

ANOVA à plusieurs facteurs

tests « post-hoc » :

Méthode de Bonferroni (test t)

Méthode de Tukey (test t)

Méthode de Dunnett

Méthode de Sheffé (test F)

? la loi de répartition de probabilité n'est pas normale pour la variable mesurée (faire éventuellement un test de normalité)

? tests non paramétriques

lien entre deux caractères quantitatifs

? une des deux distributions liées au moins est normale avec une variance constante

? test de corrélation (Pearson)

détermine si la pente est statistiquement significative de 0

? si aucune des variables liées n'est normale et de variance constante (petits échantillons)

? test non paramétrique de corrélation des rangs (test de Spearman)