

Exercice 1

Un bilan ionique de 4 constituants dans une solution donne (en milliéquivalent, noté meq) :

$$[\text{Na}^+] = 200 \pm 10 \text{ meq} \quad [\text{Ca}^{++}] = 20 \pm 2 \text{ meq} \quad [\text{Cl}^-] = 180 \pm 8 \text{ meq} \quad [\text{SO}_4^{--}] = 35 \pm 5 \text{ meq}$$

Question 1

En considérant que la valeur centrale et l'erreur indiquées correspondent respectivement à **la moyenne et à l'écart-type** de chaque concentration, calculer en indiquant l'erreur correspondante :

Correction : Combinaison de Variables aléatoires (8 pts)

$$E(\alpha X + \beta Y) = \alpha E(X) + \beta E(Y)$$

$$s^2(\alpha X + \beta Y) = \alpha^2 s^2(X) + \beta^2 s^2(Y) \text{ d'où : } s(\alpha X + \beta Y) = \sqrt{\alpha^2 s^2(X) + \beta^2 s^2(Y)}$$

1. La somme P des ions positifs

$$P = [\text{Na}^+] + 2[\text{Ca}^{++}]$$

$$P = 240,0 \pm 10,8$$

2. La somme N des ions négatifs

$$N = [\text{Cl}^-] + 2[\text{SO}_4^{--}]$$

$$N = 250,0 \pm 12,8$$

3. Le bilan électrique **B = P – N**

$$B = -10,0 \pm 16,7$$

Question 2

En se basant sur le bilan B précédent, la solution est-elle électriquement neutre, au risque de 5% ?

Correction (12 pts)

On cherche à comparer la valeur observée du bilan électrique à la valeur théorique $\mu = 0$

Hypothèses (3 pts)

H0 : La solution est électriquement neutre ($\mu = 0$)

H1 : la solution n'est pas neutre ($\mu \neq 0$) (Test bilatéral)

Test, Conditions et Calculs (6 pts)

*Il s'agit d'un test de conformité de comparaison d'une moyenne expérimentale à une moyenne théorique. Nous pourrions effectuer un test de Student mais ici, on peut constater que **l'écart-type de notre variable B est plus grande que sa moyenne** : quelle que soit la loi utilisée, la valeur 0 est toujours comprise dans l'intervalle de confiance.*

Conclusion (3 pts)

On ne rejette donc pas H0 et la solution est électriquement neutre.

Exercice 2

Une étude a été menée pour étudier la relation éventuelle existant entre la localisation du cancer dans le poumon (périphérique ou non périphérique) et le côté de la lésion (poumon droit ou poumon gauche).

L'étude a porté sur 1 054 malades.

	Gauche	Droit
Périphérique	26	62
Non périphérique	416	550

À l'issue de cette étude, on souhaite savoir s'il y a davantage de localisations non périphériques quand c'est le poumon droit qui est atteint – comparativement au poumon gauche.

Question 1

1. Quelles sont les hypothèses statistiques à poser pour répondre à la question ?
2. S'agit-il d'un test unilatéral ou bilatéral ?

Correction (10 pts)

On se demande s'il y a davantage de cancers non périphériques lorsque c'est le poumon droit qui est atteint.

Hypothèses (5pts)

H₀ : Le % de cancers non périphériques lorsque le poumon droit est atteint n'est pas supérieur au % de cancers non périphériques lorsque le poumon gauche est atteint.

*H₁ : Il est supérieur (**Test unilatéral**)*

Calcul des % (5pts)

Soit p_{droit} , le % de cancers observés non périphériques lorsque c'est le poumon droit qui est atteint et p_{gauche} lorsque c'est le poumon gauche.

$$p_{\text{droit}} = 550 / (550 + 62) = 89,9 \%$$

$$p_{\text{gauche}} = 416 / (416 + 26) = 94,1 \%$$

Question 2

Conclure au risque de 5%

Test, Conditions et Calculs (6 pts)

*Puisqu'il s'agit d'un test unilatéral, on ne peut pas faire de χ^2 . On fera donc une **comparaison de 2 pourcentages expérimentaux**.*

L'observation indique que $p_{\text{droit}} < p_{\text{gauche}}$. Aucun test statistique ne pourra montrer le contraire.

(On cherche à savoir si $p_{\text{droit}} - p_{\text{gauche}}$ est significativement supérieur à 0, la valeur observée étant négative, quel que soit le test, la statistique de test se trouve dans la Zone d'Acceptation).

Conclusion (4 pts)

Non rejet de H₀, on ne peut pas dire qu'il y a davantage de cancers périphériques lorsque c'est le poumon droit qui est atteint.