

EPREUVE D'EXERCICE D'APPLICATION

Exercice N° 1 (40 points)

Enoncé

Lorsque le risque n'est pas précisé, vous prendrez un risque α de 5 %.

On effectue le dosage du principe actif dans la solution mère.

On réalise 10 mesures et on obtient les résultats suivants (en g/L) :

104 98 102 102 100 100 96 98 100 100

N.B. : toutes les questions sont indépendantes.

Questions**QUESTION N° 1 :**

Calculer dans cette série, la teneur moyenne en principe actif et son intervalle de confiance à 95 %.

A quelle(s) condition(s) la formule appliquée est-elle valide ?

Proposition de réponse

Les résultats sont exprimés en g/L :

Médiane = 100

$$\bar{x} = 100 \quad s = 2,309$$

$$ddl = 9 \quad t_{\alpha} = 2,262$$

$$IC =]98,3 ; 101,7[\approx]98 ; 102[$$

La formule appliquée est utilisable si les résultats de mesure sont distribués normalement.

QUESTION N° 2 :

La solution de référence a une teneur en principe actif de 101 g/L.

Comparer la teneur moyenne observée dans cet échantillon à cette valeur de référence.

Proposition de réponse

$$H_0 : \mu = \mu_0 / H_1 : \mu \neq \mu_0$$

$$ddl = 9 \quad t_{\alpha} = 2,262$$

$$t = \frac{|100 - 101|}{\left(\frac{2,309}{\sqrt{10}}\right)} = 1,369 < 2,262 \quad \text{différence non significative}$$

NB : cela est en accord avec l'IC calculé à la question 1.

EPREUVE D'EXERCICE D'APPLICATION

Exercice N° 1 (40 points)

QUESTION N° 3 :

A partir de la solution mère précédente, on prépare deux solutions filles par dilution au dixième.

On réalise 10 mesures de chaque solution fille et on obtient les résultats suivants (en g/L) :

Solution 1	10,5	10,1	9,8	9,9	10,2	10,7	9,9	9,9	9,9	10,0
Solution 2	9,8	9,9	9,8	9,7	9,9	10,0	10,4	9,9	9,9	10,0

Comparer les variances et les concentrations moyennes de ces 2 séries de mesures.

Proposition de réponse

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 / H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$F_\alpha \left(\begin{matrix} 9 \\ 9 \end{matrix} \right) = 4,03$$

$$\bar{x}_1 = 10,09 \quad \bar{x}_2 = 9,93$$

$$s_1 = 0,296 \quad s_2 = 0,189$$

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} = 2,46 < 4,03 \quad \text{l'égalité de ces 2 variances est admissible.}$$

$$- H_0 : \mu_1 = \mu_2 / H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

$$s^2 = \frac{0,189^2 + 0,296^2}{2} = 6,17 \cdot 10^{-2}$$

$$t = \frac{10,09 - 9,93}{\sqrt{6,17 \cdot 10^{-2} \times \frac{2}{10}}} = 1,44$$

$$ddl = 18 \quad t_\alpha = 2,101$$

$t < t_\alpha$ donc les concentrations moyennes de ces 2 séries de mesures ne diffèrent pas significativement.

QUESTION N° 4 :

Afin de faire une gamme d'étalonnage, la deuxième solution fille est diluée pour obtenir les concentrations théoriques rapportées dans le tableau ci-dessous.

EPREUVE D'EXERCICE D'APPLICATION

Exercice N° 1 (40 points)

La deuxième ligne de ce tableau contient les concentrations mesurées.

Concentration théorique (g/L)	5,0	2,0	1,0	0,5	0,2	0,1
Concentration mesurée (g/L)	4,8	2,1	0,8	0,4	0,2	0,1

- a) Etablir l'équation de la droite de régression représentant la concentration mesurée en fonction de la concentration théorique.
- b) Déterminer une estimation ponctuelle de la concentration théorique correspondant à la concentration mesurée de 1 g/L et à celle de 100 g/L. Commenter.
- c) Comparer l'ordonnée à l'origine à zéro. On donne l'écart-type de l'ordonnée à l'origine $s_{\beta_0} = 0,07$ g/L.

Proposition de réponse

a)

y conc. mesurée et x = conc. théorique

$$y = -0,028 + 0,973x$$

b)

pour 1 g/L, avec l'équation précédente,

$$1 = -0,028 + 0,973x \rightarrow x = 1,056$$

soit 1,1 g/L

L'équation de la droite établie à la question a) ne peut pas être utilisée pour une concentration mesurée de 100 g/L car cette concentration est en dehors du domaine de concentration de la gamme d'étalonnage.

c)

$$H_0 : \beta_0 = 0 / H_1 : \beta_0 \neq 0$$

$$t = \frac{|-0,028 - 0|}{0,07} = 0,4$$

$$\text{ddl} = 4 \quad t_{\alpha} = 2,776$$

$t < t_{\alpha}$: l'ordonnée à l'origine ne diffère pas significativement de 0.