

III - Tests statistiques. (Suite Chapitre 3) ①

En science, et particulièrement en analyse chimique, les méthodes statistiques sont incontournables.

Dès que une mesure est prise plusieurs fois, une exploitation statistique s'impose. Pour cela il faut connaître les lois d'échantillonnage et les tests statistiques.

1 - Tests d'homogénéité :

Il est important de connaître pendant l'étude de n'importe quelle série, si oui ou non les données appartiennent à la même population et suivent la même distribution statistique. Il existe plusieurs tests dont le plus utilisé est le test de Wilcoxon. Une non homogénéité des données peut être produite par des causes souvent artificielles ou accidentelles.

2 - Tests de tendance :

La tendance s'exprime par un mouvement continu et régulier, à travers lequel les valeurs de la série ont une tendance à suivre une allure monotone croissante ou bien décroissante par rapport à la moyenne.

Il existe plusieurs tests qui détectent la tendance au sein d'une série statistique, par exemple : le test de Kendall.

3 - Tests paramétriques :

Les tests paramétriques sont des tests (ou lois) statistiques qui permettent la comparaison des résultats obtenus par deux méthodes sur un même échantillon ou les résultats de deux appareils appliquant la même méthode sur un

même échantillon ou bien encore les résultats de deux laboratoires pour un même échantillon.

(2)

Remarques

1. Contrairement à la biologie, sociologie, économie et autre, la chimie analytique, ne recueille pas souvent de grandes quantités de données mais l'application des tests paramétriques reste possible.

2. Il existe d'autres tests dits non paramétriques qui utilisent plusieurs variantes et sont basés sur des méthodes statistiques complexes dites "Robustes".

3. 1. Test de Fisher-Snedecor:

C'est une méthode qui permet de comparer deux variances. On cherche si l'écart-type s_1 du premier ensemble de résultats est significativement différent de l'écart-type s_2 du deuxième ensemble. On calcule alors le rapport noté F en plaçant toujours la plus grande valeur au numérateur afin que $F > 1$

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Plus les résultats sont proches, plus F est proche de 1.

3. 2. Test de Student

Quand le nombre de données ou de mesures est réduit on peut facilement connaître l'intervalle de confiance. Le test de Student noté " t " est un paramètre ou facteur

statistique qui dépend du nombre "n" de mesures et (3) du niveau de confiance. Il permet d'ajuster le nombre de mesures à effectuer pour atteindre un niveau de confiance choisi. Sachant que plus n est grand plus l'intervalle diminue. Le test t est donné dans la formule qui permet de déterminer l'intervalle de confiance à prendre autour de la moyenne \bar{X} afin de donner la moyenne vraie m

$$\bar{X} - \frac{t \cdot s}{\sqrt{n}} \leq m \leq \bar{X} + \frac{t \cdot s}{\sqrt{n}}$$

• Si on connaît la moyenne \bar{X} et la valeur m :

$$|t| = \frac{|\bar{X} - m|}{s} \cdot \sqrt{n}$$

Remarque 1: les valeurs de t sont données dans des tables avec plusieurs niveaux de confiance.

Remarque 2: le test t permet de comparer deux moyennes comme il permet de comparer une moyenne avec une constante

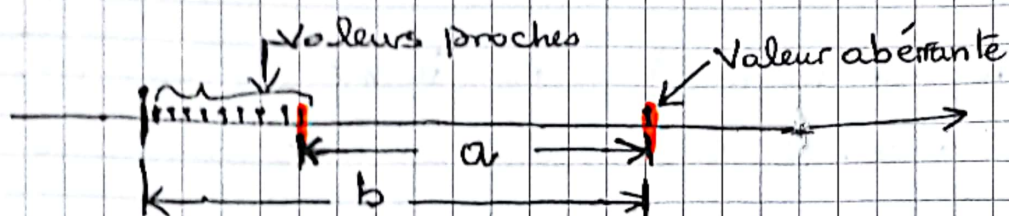
3.3. - Le test de Dixon :

Aussi appelé test de rejet ou Quotient Q, le test de Dixon consiste à mettre bien en évidence une valeur aberrante. Pour cela on doit avoir au moins 7 valeurs

$$Q = \frac{|\text{Valeur aberrante} - \text{Valeur la plus proche}|}{(\text{la plus grande valeur} - \text{la plus petite valeur})}$$

Rq: Les valeurs de Q sont données dans des tables de valeurs critiques pour n mesures à un niveau de confiance choisi.

4



a \rightarrow la \neq entre la valeur aberrante et la valeur la plus proche voisine.

b \rightarrow Etendue globale des mesures effectuées.

le test de Dixon s'écrit alors simplement:

$$Q = \frac{a}{b}$$