

Pour la partie du programme « Réactions nucléaires », il est nécessaire de maîtriser les notions statistiques de base (moyenne, effectifs, fréquence, écart-type...) et de savoir les traiter à l'aide de sa calculatrice graphique (*T.I* ou *Casio*) et/ou d'un tableur (*Regressi* ou *Excel* ou *Open Office Calc*),

Rappels sur un exemple

On considère les résultats d'un devoir d'une classe de 25 élèves :

11, 13, 8, 16, 11, 7, 13, 12, 11, 12, 12, 8, 11, 8, 12, 11, 11, 7, 16, 8, 11, 8, 12, 8, 16 que l'on range dans un tableau.

Notes	7	8	11	12	13	16	total
Effectifs	2	6	7	5	2	3	25
Eff. cumulés. croissants.	2	8	15	20	22	25	
Fréquences	0,08	0,24	0,28	0,20	0,08	0,12	1
Fréquences en %	8	24	28	20	8	12	100

Analysons ce tableau.

1. Termes importants en statistique

a. Série statistique

☞ On appelle **population** un ensemble soumis à une étude statistique.

ex : La population est la classe de 25 élèves.

☞ On appelle **individu** un élément d'une population.

ex : un individu est un élève.

☞ On appelle **caractère** ou **variable statistique** (noté x) le critère suivant lequel on étudie la population.

Suivant les cas, le caractère peut être **discret** (âge, pointure, couleur des yeux, ...) ou **continu** (la taille, les salaires...). Dans ce dernier cas, les valeurs du caractère sont données par **classe** ($[160 ; 165[$ pour la taille, $[1000 ; 1500[$ pour les salaires...)

ex : le caractère est la note obtenue par chaque élève. C'est un caractère discret (de 0 à 20).

☞ On appelle **effectif total** le nombre total d'individus dans la population (noté N).

ex : l'effectif total est $N = 25$.

b. Effectif et fréquence

☞ On appelle **effectif** le nombre d'individus qui correspondent à la même valeur du caractère (noté n_i).

ex : 7 est l'effectif de la note 11 : il y a 7 élèves qui ont eu la note 11 ($n_{11} = 7$).

☞ On appelle **effectif cumulé croissant** le nombre d'individus qui correspondent à la même valeur et aux valeurs précédentes du caractère.

ex : Il y a 15 élèves qui ont eu une note inférieure ou égale à 11 (15 élèves ont eu 11 ou moins de 11)

☞ On appelle **fréquence** d'une valeur x_i du caractère le rapport entre l'effectif de cette valeur du caractère et l'effectif total ($f_i = n_i / N$).

ex : fréquence de la note 11 : $f_{11} = 7/25 = 0,28 = 28\%$ (28% des élèves ont eu 11)

2. Calculs statistiques de base

a. Moyenne et médiane

☞ On appelle **moyenne** (noté \bar{X}) le rapport entre la somme des valeurs et le nombre de valeurs du caractère.

$$\text{On a : } \bar{X} = \frac{\sum_i n_i x_i}{N} = \sum_i f_i x_i$$

ex : La moyenne de la classe pour ce devoir est $\bar{X} = (7 \times 2 + 8 \times 6 + 11 \times 7 + 12 \times 5 + 13 \times 2 + 16 \times 3) / 25 = 10,92$

Ca fait pas
beaucoup 25 élèves
dans une classe !



☞ On appelle **médiane** la valeur située au milieu de la liste quand celle-ci est classée dans l'ordre croissant. Si le nombre de valeurs est pair, la médiane est la moyenne des deux valeurs situées au milieu.

ex : On range les notes par ordre croissant :

7, 7, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 11, 11, 11, 11, **11**, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 13, 13, 16, 16, 16,

12 notes La médiane est 11. 12 notes

b. Variance et écart-type

☞ On appelle **variance** (notée σ^2) la moyenne des carrés des écarts à la moyenne.

$$\text{On a : } \sigma^2 = \frac{\sum_i n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_i n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$$

☞ On appelle **écart-type** (noté σ) la racine carrée de la variance. Il est donc facile de trouver la variance à partir de l'écart-type et vice versa.

Tous les tableurs et calculatrices statistiques en font le calcul.

ex : Voici les notes de quatre élèves :

élève A : 10 ; 12 ; 14 ; 16 ; 8

élève B : 12 ; 12 ; 12 ; 12 ; 12

élève C : 12 ; 13 ; 12 ; 11 ; 12

élève D : 7 ; 17 ; 10 ; 13 ; 13

Calculer la moyenne de ces quatre élèves. Que constatez-vous ?

Calculer les écart-types σ_A , σ_B , σ_C et σ_D . Le professeur mettra-t-il la même appréciation pour ces quatre élèves ?

Intérêt de l'écart-type : il définit la dispersion des valeurs d'une série statistique autour de la valeur moyenne.

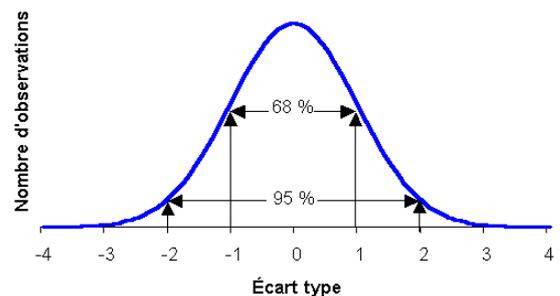
De nombreuses séries statistiques ont une population distribuée suivant une **loi dite normale** :

Dans ce type de distribution « normale », on a environ :

68 % de la population dans l'intervalle $[\bar{x} - \sigma, \bar{x} + \sigma]$

95 % de la population dans l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma, \bar{x} + 2\sigma]$

99 % de la population dans l'intervalle $[\bar{x} - 3\sigma, \bar{x} + 3\sigma]$



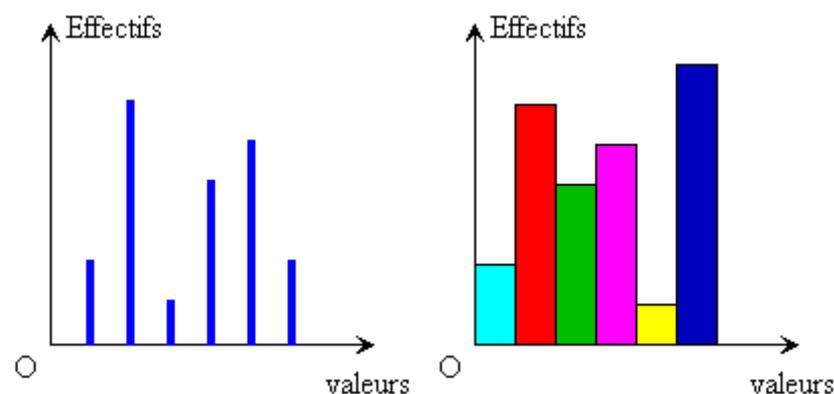
3. Représentations graphiques

On utilise **le diagramme en bâtons** pour les séries à caractère discret :

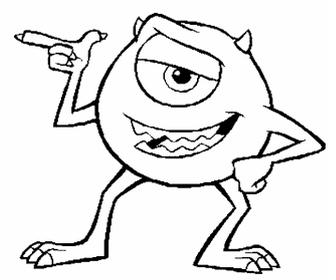
- sur l'axe des abscisses : valeur du caractère
- sur l'axe des ordonnées : valeurs des effectifs ou des fréquences.

Les hauteurs des différents bâtons sont proportionnelles aux effectifs (aux fréquences) correspondants.

Remarque : on utilise **l'histogramme** pour les séries à caractère continu, lorsque les valeurs du caractère sont réparties en classes (alors les aires des différents rectangles sont proportionnelles aux effectifs correspondants).



Entraînez vous avec les aides qui existent sur internet (selon la calculatrice) et visionner le diaporama pour utiliser le tableur !



Utilisation de la calculatrice et d'un tableur

Rentrer les valeurs de la série statistique **dans sa calculatrice puis dans un tableur** et retrouver rapidement sans calculs les fréquences, la moyenne et l'écart-type. Représenter également cette série à l'aide d'un diagramme en bâtons.