

- **Objectif de la séance** : faire une étude statistique à l'aide d'un tableur
- **Connaissances mathématiques mises en œuvres** : statistiques
- **Techniques informatiques** :
 - Créer une feuille de calcul
 - Saisir une formule de calcul
 - Recopier une formule vers le bas
 - Utiliser les fonctions statistiques du tableur
 - Réaliser un graphique sur tableur

Objectifs détaillés

- Etudier la qualité d'un lot de résistors à l'aide du logiciel Excel.
- Tracer l'histogramme à l'aide du grapheur Excel.
- Calculer les différents paramètres statistiques à l'aide du tableur.
- Respecter des consignes et rendre compte d'observations.

Déroulement de la séance

- **Activité 1** : Création d'un tableau de données statistiques.
- **Activité 2** : Utilisation du grapheur pour le tracé de l'histogramme.
- **Activité 3** : Saisie de formules de calcul.
- **Activité 4** : Exploitation des résultats et contrôle de la qualité du lot.

Matériel

logiciel Excel

Le service « Qualité » d'une entreprise de fabrication de composants électroniques contrôle un lot de résistors afin de vérifier si celui-ci est conforme ou non au cahier des charges.

Les résultats obtenus par le technicien sont donnés dans le tableau suivant :

Valeur de la résistance en Ω	Nombre de résistors n_i	Centre de classes x_i
[48,5 ; 49[	24	48,75
[49 ; 49,5[	82	49,25
[49,5 ; 50[	140	49,75
[50 ; 50,5[	148	50,25
[50,5 ; 51[	86	50,75
[51 ; 51,5[	20	51,25

Début

Allumer l'ordinateur
Aller dans Programmes-Salle Info Lycée-Microsoft 2000-Excel

I. Saisie des données

Reproduire le tableau ci-dessous en centrant les données dans les cellules et en respectant bien les colonnes telles qu'elles sont données ci-dessous.

	A	B	C
1	Valeur de la résistance en ohm	Nombre de résistors n_i	Centre de classe x_i
2	[48,5 ; 49[	24	48,75
3	[49 ; 49,5[	82	49,25
4	[49,5 ; 50[	140	49,75
5	[50 ; 50,5[	148	50,25
6	[50,5 ; 51[	86	50,75
7	[51 ; 51,5[	20	51,25

II. Tracé d'un histogramme à l'aide du grapheur

- ✓ Sélectionner les cellules A1 à B7 en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé
- ✓ Cliquer sur l'icône Assistant graphique (petite icône avec des rectangles accolés à côté du point d'interrogation)
- ✓ 1^{ère} étape : sélectionner Histogramme et 1^{er} sous-type (ou un autre type au choix) puis cliquer sur *Suivant*
- ✓ 2^e étape : cliquer sur *Suivant*
- ✓ 3^e étape :
 - Sélectionner la rubrique *Etiquettes de données* et cliquer sur *Afficher la valeur*
 - Sélectionner la rubrique *Titres* :
 - Pour le *Titre du graphique*, saisir « Contrôle du lot ».
 - Pour *Axe des abscisses*, saisir « Résistance en Ohm ».
 - Pour *Axe des ordonnées*, saisir « Nombre de résistors ».
 - Sélectionner la rubrique *Légende* et cliquer sur *Afficher la légende* pour la faire disparaître. Cliquer sur *Suivant*.
 - Revenir au tableau (mettre le graphique dans un coin).

III. Calculs de différents paramètres statistiques à l'aide du tableur

1°) Calcul de l'effectif total N = somme des effectifs n_i

- Se positionner en A8 et taper « Somme ».
- Se positionner en B8 puis taper la formule $=\text{SOMME}(B2:B7)$. Attention : ne pas mettre d'espace.
- Cliquer sur = ; un panneau s'affiche avec le résultat 500 ; cliquer sur OK.

2°) Calcul des fréquences

- Se positionner en D1 et taper « Fréquence ».
- Se positionner en D2 et créer la formule : $=\text{(B2/500)*100}$ (500 est l'effectif total obtenu précédemment).
- Il faut maintenant recopier la formule dans les cellules suivantes :
 - Cliquer sur le carré dans le coin inférieur droit de la cellule.
 - Glisser la souris jusqu'en D7.
 - Relâcher.



3°) Calcul de la valeur moyenne de la résistance du lot

La formule de la moyenne est : $\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{N} = \frac{\sum n_ix_i}{N}$ (Σ : sigma ; ce symbole signifie

« somme »).

✓ Calcul des produits $n_i x_i$:

- Se positionner en E1 et taper : « Produit $n_i * x_i$ ».
- Se positionner en E2 et créer la formule : [= B2 * C2]. Valider.
- Recopier la formule dans les cellules suivantes en procédant comme pour les fréquences.

✓ Calcul de la somme $\Sigma n_i x_i$:

Se positionner en E8 et procéder comme pour l'effectif total.

✓ Calcul de la moyenne : $\bar{x} = \frac{\sum n_ix_i}{N} = \frac{D8}{B8}$:

- Se positionner en A10 et taper « Moyenne »
- En B10, entrer la formule [= E8/B8].

	A	B	C	D	E
1	Valeur de la résistance en ohm	Nombre de résistors n_i	Centre de classe x_i	Fréquence	Produit $n_i * x_i$
2	[48,5 ; 49[	24	48,75	4,8 %	1170
3	[49 ; 49,5[	82	49,25	16,4 %	4038,5
4	[49,5 ; 50[	140	49,75	28,0 %	6965
5	[50 ; 50,5[	148	50,25	29,6 %	7437
6	[50,5 ; 51[	86	50,75	17,2 %	4364,5
7	[51 ; 51,5[	20	51,25	4,0 %	1025
8	Somme	500		100 %	25000
9					
10	Moyenne	50			

4°) Calcul de la variance et de l'écart-type

La formule de définition de la variance est : $V = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$ et l'écart-type est donné par $\sigma = \sqrt{V}$.

✓ Calcul de la variance V

Reprendre la même procédure que pour le calcul de la moyenne en utilisant la colonne F.

- Pour le calcul des produits $n_i(x_i - \bar{x})^2$ se placer en F2 et entrer la formule [= B2*((C2- B10)^2)].
- Se placer en F8 ; rentrer la formule [= SOMME(F2:F7)].
- Se placer en A11 et taper « Variance »
- Se placer en B11 et rentrer la formule [= F8 /500].

✓ Calcul de l'écart-type σ

- Se placer en A12 et taper « Ecart-type ».
- Se placer en B12 et entrer la formule [= RACINE (B11)].
- On trouve variance = 0,3625 et écart-type = 0,602079729.

Enregistrer le travail après avoir noté les valeurs de la moyenne et de l'écart-type.

IV. Exploitation des résultats et contrôle de la qualité du lot. On utilisera les valeurs de la moyenne et de l'écart-type trouvées précédemment.

1°) La valeur théorique de la résistance est de 50 Ω . La tolérance pour la valeur des résistances de ce lot est de 5 % c'est-à-dire que les valeurs des résistances doivent vérifier l'inégalité : $47,5 < R < 52,5$. Pour être conforme au cahier des charges, la totalité des résistors doit satisfaire à cette tolérance. Le lot est-il conforme au cahier des charges ? On ne demande pas de justification.

.....

2°) Pour une meilleure qualité des produits, le cahier des charges prévoit de certifier un lot si le pourcentage de résistors dont la résistance est comprise entre $\bar{x} - \sigma$ et $\bar{x} + \sigma$ est supérieur à 60 %.

a) Calculer $\bar{x} - \sigma$ et $\bar{x} + \sigma$.

.....

b) Indiquer les classes concernées par cet intervalle.

.....

c) Le lot peut-il être certifié ? Justifier votre réponse.

.....

.....