

Les points essentiels :

1/ Les fonctions de dénombrement

2/ La mise en œuvre d'une fonction matricielle

3/ Les règles de base pour la construction d'un histogramme

Construction d'un histogramme

François Louvet

Ecole Nationale Supérieure de Céramique Industrielle

47 – 73 Avenue Albert Thomas

87065 Limoges Cedex

francois.louvet@unilim.fr

Définition ...

- Histogramme :
 - Représentation graphique de la *distribution d'effectif* d'un caractère quantitatif consistant en un ensemble de rectangles contigus, chacun ayant une base égale à la *largeur de la classe* et une surface proportionnelle à l'*effectif* de la classe

(NF ISO 3534-1)

La masse volumique apparente du sable sec

Microsoft Excel - Exercice 06 - Histogramme des effectifs

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Tahoma 10 G I S

Dessin Formes automatiques

K22 =

Résultats expérimentaux			Construction d'un histogramme				
Observation	MVA (g/l)	Classe	Limite inf.	Limite sup.	Effectif	Fréquence	
1	1359.10	Classe 1					
2	1365.20	Classe 2					
3	1357.93	Classe 3					
4	1353.65	Classe 4					
5	1359.02	Classe 5					
6	1358.46	Classe 6					
7	1364.98	Classe 7					
8	1359.75	Classe 8					
9	1355.67	Classe 9					
10	1360.08	Classe 10					
11	1352.27						
12	1361.40			Total			
13	1362.08						
14	1361.67	Effectif					
15	1360.22						
16	1363.33	Maximum					
17	1366.62						
18	1361.36	Minimum					
19	1361.33						
20	1359.07	Etendue					
21	1356.17						
22	1353.45	Largeur de classe					
23	1354.93						
24	1358.30	Largeur arrondie					
25	1358.89						
26	1365.92						
27	1355.16						
28	1358.43						
29	1357.46						
30	1359.03						

Données et calculs / Prêt

La masse volumique apparente du sable sec

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Observation	MVA (g/l)	Classe	Limite inf.	Limite sup.
1	1359.10	Classe 1		
2	1365.20	Classe 2		
3	1357.93	Classe 3		
4	1353.65	Classe 4		
5	1359.02	Classe 5		
6	1358.46	Classe 6		
7	1364.98	Classe 7		
8	1359.75	Classe 8		
9	1355.67	Classe 9		
10	1360.04	Classe 10		
11	1352.27			
12	1361.40			
13	1362.08			
14	1361.67			
15	1360.22			
16	1363.33			
17	1366.62			
Effectif				100
Maximum				

The 'Coller une fonction' dialog box shows the 'Statistiques' category selected, with 'NB' chosen as the function. The 'NB(valeur1;valeur2;...)' dialog box shows 'MVA' entered as the first argument, with a result of 100.

La masse volumique apparente du sable sec

Microsoft Excel - Exercice 06 - Histogramme des effectifs

Données de l'observation :

Observation	MVA (g/l)
1	1359.10
2	1365.20
3	1357.93
4	1353.65
5	1359.02
6	1358.46
7	1364.98
8	1359.75
9	1355.67
10	1360.08
11	1352.27
12	1361.40
13	1362.08
14	1361.67
15	1360.22
16	1363.33
17	1366.62
18	1361.36
19	1361.33
20	1359.07
21	1356.17
22	1353.45
23	1354.93
24	1358.30
25	1358.89
26	1365.92
27	1355.16
28	1358.43
29	1357.46
30	1359.03

Statistiques :

Effectif	10
Maximum	1367.13
Minimum	1352.27
Etendue	14.86
Largeur de classe	1.486
Largeur arrondie	1.49

Statistique MAX :

Nombre1: MVA = {1359.1;1365.2;1357.93;1353.65;1359.02;1358.46;1364.98;1359.75;1355.67;1360.08;1352.27;1361.40;1362.08;1361.67;1360.22;1363.33;1366.62;1361.36;1361.33;1359.07;1356.17;1353.45;1354.93;1358.30;1358.89;1365.92;1355.16;1358.43;1357.46;1359.03}

Nombre2: = nombre

Résultat = 1367.13

Donne le plus grand nombre d'une liste de valeurs. Ignore les valeurs logiques et le texte.

Nombre1: nombre1;nombre2;... représentent de 1 à 30 nombres, cellules vides, valeurs logiques ou nombres au format texte parmi lesquels vous voulez trouver la valeur la plus grande.

OK Annuler

La masse volumique apparente du sable sec

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

Observation	MVA (g/l)
1	1359.10
2	1365.20
3	1357.93
4	1353.65
5	1359.02
6	1358.46
7	1364.98
8	1359.75
9	1355.67
10	1360.08
11	1352.27
12	1361.40
13	1362.08
14	1361.67
15	1360.22
16	1363.33
17	1366.62
18	1361.36
19	1361.33
20	1359.07
21	1356.17
22	1353.45
23	1354.93
24	1358.30
25	1358.89
26	1365.92
27	1355.16
28	1358.43
29	1357.46
30	1359.03

The MIN function dialog box is open, showing:

- Nombre1: MVA = {1359.1;1365.2;1361.4;1362.08;1361.67;1360.22;1363.33;1366.62;1361.36;1361.33;1359.07;1356.17;1353.45;1354.93;1358.30;1358.89;1365.92;1355.16;1358.43;1357.46;1359.03}
- Nombre2: (empty)
- Resultat = 1352.27

A summary table on the right shows the following values:

Effectif	30
Maximum	1366.62
Minimum	1352.27
Etendue	14.86
Largeur de classe	1.486
Largeur arrondie	1.49

A red arrow points to the 'Minimum' value of 1352.27 in the summary table.

La masse volumique apparente du sable sec

Construire un histogramme ...

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a table of experimental results and a summary table. A dialog box for the ARRONDI.SUP function is open, showing the calculation of the rounded class width.

Observation	MVA (g/l)
1	1359.10
2	1365.20
3	1357.93
4	1353.65
5	1359.02
6	1358.46
7	1364.98
8	1359.75
9	1355.67
10	1360.08
11	1352.27
12	1361.40
13	1362.08
14	1361.67
15	1360.22
16	1363.33
17	1366.62
18	1361.36
19	1361.33
20	1359.07
21	1356.17
22	1353.45
23	1354.93
24	1358.30
25	1358.89
26	1365.92
27	1355.16
28	1358.43
29	1357.46
30	1359.03

Maximum	1367.13
Minimum	1352.27
Etendue	14.86
Largeur de classe	1.486
Largeur arrondie	1.49

The dialog box for the ARRONDI.SUP function shows the following details:

- Nombre: G25 = 1.486
- No_chiffres: 2 = 2
- Result: = 1.49
- Text: Arrondit un nombre en s'éloignant de zéro.
- Text: Nombre est un nombre réel que vous voulez arrondir.
- Buttons: OK, Annuler
- Result: Résultat = 1.49

A red arrow points to the 'Largeur arrondie' value of 1.49 in the summary table.

La masse volumique apparente du sable sec

Microsoft Excel - Exercice 06 - Histogramme des effectifs

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Tahoma 10 G I S

Dessin Formes automatiques

A1 = Résultats expérimentaux

Résultats expérimentaux			Construction d'un histogramme				
Observation	MVA (g/l)	Classe	Limite inf.	Limite sup.	Effectif	Fréquence	
1	1359.10	Classe 1	1352.265	1353.755			
2	1365.20	Classe 2					
3	1357.93	Classe 3					
4	1353.65						
5	1359.02						
6	1358.46						
7	1364.98						
8	1359.75						
9	1355.67	Classe 9					
10	1360.08	Classe 10					
11	1352.27						
12	1361.40				Total		
13	1362.08						
14	1361.67	Effectif	100				
15	1360.22	Maximum	1367.13				
16	1363.33	Minimum	1352.27				
17	1366.62	Etendue	14.86				
18	1361.36	Largeur de classe	1.486				
19	1361.33	Largeur arrondie	1.49				
20	1359.07						
21	1356.17						
22	1353.45						
23	1354.93						
24	1358.30						
25	1358.89						
26	1365.92						
27	1355.16						
28	1358.43						
29	1357.46						
30	1359.03						

La borne inférieure de l'histogramme est définie à partir de la valeur minimale à laquelle on rajoute une demi résolution.

La limite supérieure d'une classe est définie à partir de la valeur de la limite inférieure à laquelle on rajoute la largeur de classe arrondie supérieurement en fonction de la résolution.

Données et calculs / Prêt

La masse volumique apparente du sable sec

Construire un histogramme ...

Microsoft Excel - Exercice 06 - Histogramme des effectifs

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Tahoma 10 G I S

Dessin Formes automatiques

A1 Résultats expérimentaux

Résultats expérimentaux			Construction d'un histogramme				
Observation	MVA (g/l)	Classe	Limite inf.	Limite sup.	Effectif	Fréquence	
1	1359.10	Classe 1	1352.265	1353.755			
2	1365.20	Classe 2	1353.755	1355.245			
3	1357.93	Classe 3	1355.245	1356.735			
4	1353.65	Classe 4	1356.735	1358.225			
5	1359.02	Classe 5	1358.225	1359.715			
6	1358.46	Classe 6	1359.715	1361.205			
7	1364.98	Classe 7	1361.205	1362.695			
8	1359.75	Classe 8	1362.695	1364.185			
9	1355.67	Classe 9	1364.185	1365.675			
10	1360.08	Classe 10	1365.675	1367.165			
11	1352.27						
12	1361.40				Total		
13	1362.08						
14	1361.67	Effectif	100				
15	1360.22						
16	1363.33	Maximum	1367.13				
17	1366.62						
18	1361.36	Minimum	1352.27				
19	1361.33						
20	1359.07	Etendue	14.86				
21	1356.17						
22	1353.45	Largeur de classe	1.486				
23	1354.93						
24	1358.30	Largeur arrondie	1.49				
25	1358.89						
26	1365.92						
27	1355.16						
28	1358.43						
29	1357.46						
30	1359.03						

Données et calculs / Prêt

La masse volumique apparente du sable sec

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Coller une fonction' (Paste Function) dialog box open. The dialog box is titled 'Coller une fonction' and has a blue border. It contains two main sections: 'Catégorie de fonctions' (Function Categories) and 'Nom de la fonction' (Function Name). The 'Statistiques' (Statistics) category is selected, and 'FREQUENCE' is highlighted in the list. Below the list, the function signature is shown as 'FREQUENCE(tableau_données;matrice_intervalles)' and a brief description: 'Calcule la fréquence à laquelle les valeurs apparaissent dans une plage de valeurs, puis renvoie une matrice verticale de nombres ayant un élément de plus que l'argument matrice_intervalles.' The background spreadsheet is titled 'Microsoft Excel - Exercice 06 - Histogramme des effectifs'. It contains a table with the following data:

Observation	MVA (g/l)	Classe	Limite inf.	Limite sup.	Effectif	Fréquence
1	1359.10	Classe 1	1352.265	1353.755		
2	1365.20	Classe 2	1353.755	1355.245		
3	1357.93	Classe 3	1355.245	1356.735		
4	1353.65	Classe 4	1356.735	1358.225		

La masse volumique apparente du sable sec

Microsoft Excel - Exercice 06 - Histogramme des effectifs

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Tahoma 10 G I S

H4 = {=FREQUENCE(MVA;G4:G13)}

Résultats expérimentaux		Construction d'un histogramme				
Observation	MVA (g/l)	Classe	Limite inf.	Limite sup.	Effectif	Fréquence
1	1359.10	Classe 1	1352.265	1353.755	3	
2	1365.20	Classe 2	1353.755	1355.245	5	
3	1357.93	Classe 3	1355.245	1356.735	8	
4	1353.65	Classe 4	1356.735	1358.225	16	
5	1359.02	Classe 5	1358.225	1359.715	17	
6	1358.46	Classe 6	1359.715	1361.205	14	
7	1364.98	Classe 7	1361.205	1362.695	19	
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						

FREQUENCE

Tableau_données: MVA = {1359.1;1365.2;1357.93;1353.65;1359.02;1358.46;1364.98}

Matrice_intervalles: G4:G13 = {1353.755;1355.245;1356.735;1358.225;1359.715;1361.205;1362.695}

= {3;5;8;16;17;14;19;8;5;}

Calcule la fréquence à laquelle les valeurs apparaissent dans une plage de valeurs, puis renvoie une matrice verticale de nombres ayant un élément de plus que l'argument matrice_intervalles.

Matrice_intervalles est une matrice ou une référence correspondant aux intervalles permettant de grouper les valeurs de l'argument tableau_données.

Résultat = 3

OK Annuler

Prêt Somme=100

La masse volumique apparente du sable sec

Construire un histogramme ...

Microsoft Excel - Exercice 06 - Histogramme des effectifs

Formule: =SOMME(H4:H13)

Observation	MVA (g/l)	Classe	Limite inf.	Limite sup.	Effectif	Fréquence
1	1359.10	Classe 1	1352.265	1353.755	3	
2	1365.20	Classe 2	1353.755	1355.245	5	
3	1357.93	Classe 3	1355.245	1356.735	8	
4	1353.65	Classe 4	1356.735	1358.225	16	
5	1359.02	Classe 5	1358.225	1359.715	17	
6	1358.46	Classe 6	1359.715	1361.205		
7	1364.98	Classe 7	1361.205	1362.695		
8	1359.75	Classe 8	1362.695	1364.185		
9	1355.67	Classe 9	1364.185	1365.675		
10	1360.08	Classe 10	1365.675	1367.165		
11	1352.27					
12	1361.40			Total	100	
13	1362.08					
14	1361.67	Effectif	100			
15	1360.22					
16	1363.33	Maximum	1367.13			
17	1366.62					

SOMME

Nombre1: H4:H13 = {3;5;8;16;17;14;19}

Nombre2: = nombre

= 100

Calcule la somme des nombres dans une plage de cellules.

Nombre1: nombre1;nombre2;... représentent de 1 à 30 arguments dont vous voulez calculer la somme. Les valeurs logiques et le texte sont ignorés dans les cellules, y compris s'ils sont tapés comme arguments.

Résultat = 100

OK Annuler

La masse volumique apparente du sable sec

The screenshot shows Microsoft Excel with the following data and interface elements:

Microsoft Excel - Exercice 06 - Histogramme des effectifs

Insertion Menu: Lignes, Colonnes, Feuille, **Graphique...** (highlighted with a red arrow), Fonction...

Assistant Graphique - Étape 1 sur 2 - Type de Graphique

Type de graphique : **Histogramme** (selected)

Sous-type de graphique : Histogramme groupé. Compare les valeurs prises à différentes abscisses x.

Spreadsheet Data:

Résultats expérimentaux		Construction d'un histogramme				
Observation	MVA (g/l)	Classe	Limite inf.	Limite sup.	Effectif	Fréquence
1	1359.10	Classe 1	1352.265	1353.755	3	
2	1365.20	Classe 2	1353.755	1355.245	5	
3	1357.93	Classe 3	1355.245	1356.735	8	
4	1353.65	Classe 4	1356.735	1358.225	16	
5	1359.02	Classe 5	1358.225	1359.715	17	
6	1358.46	Classe 6	1359.715	1361.205	14	
7	1364.98	Classe 7	1361.205	1362.695	19	
8	1359.75	Classe 8	1362.695	1364.185	8	
9	1355.67	Classe 9	1364.185	1365.675	5	
10	1360.08	Classe 10	1365.675	1367.165	5	
Total					100	

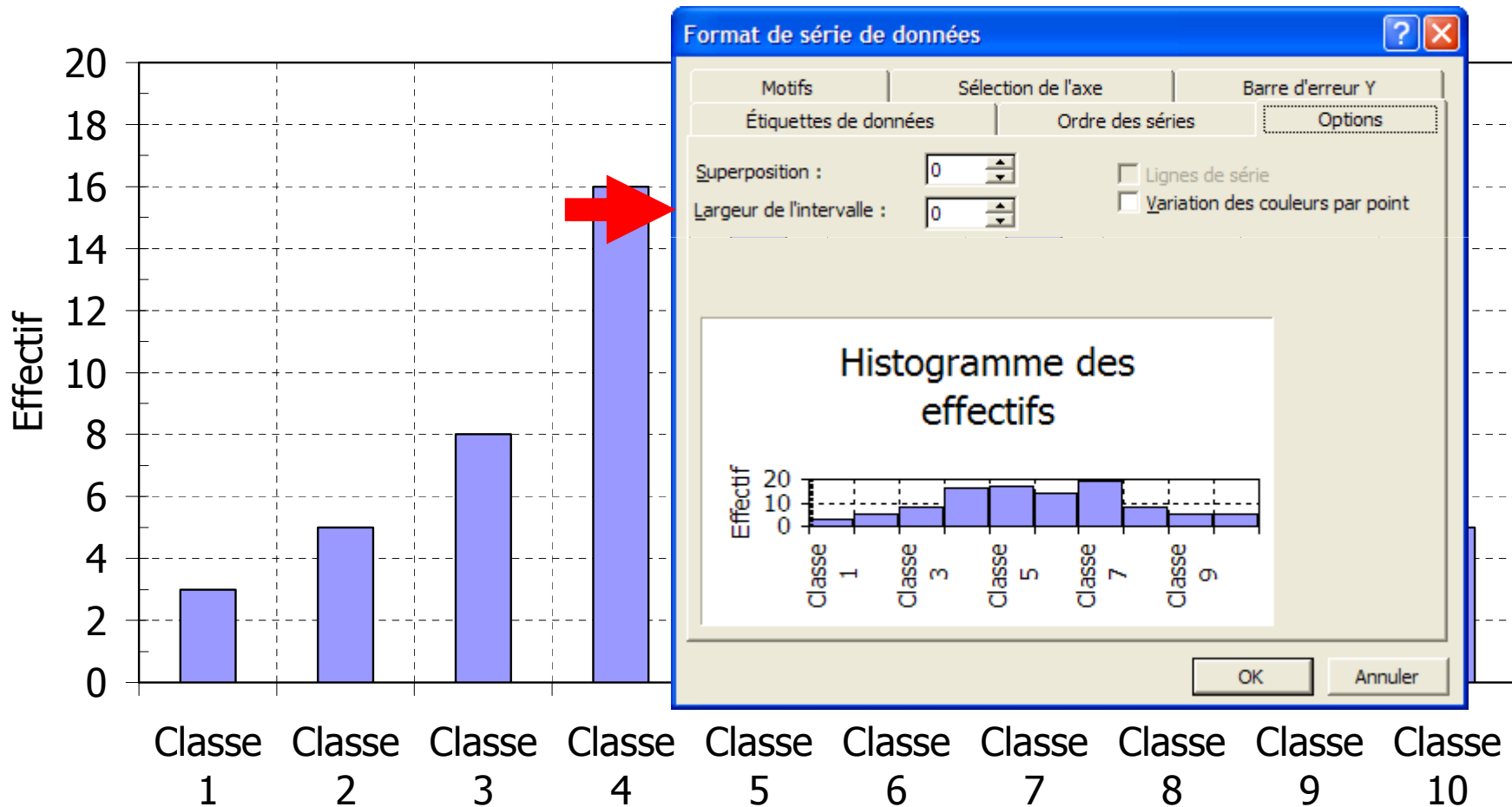
Summary Table:

Effectif	100
Maximum	1367.13
Minimum	1352.27
Éendue	14.86
Largeur de classe	1.486
Largeur arrondie	1.49

Statistiques: Somme=100

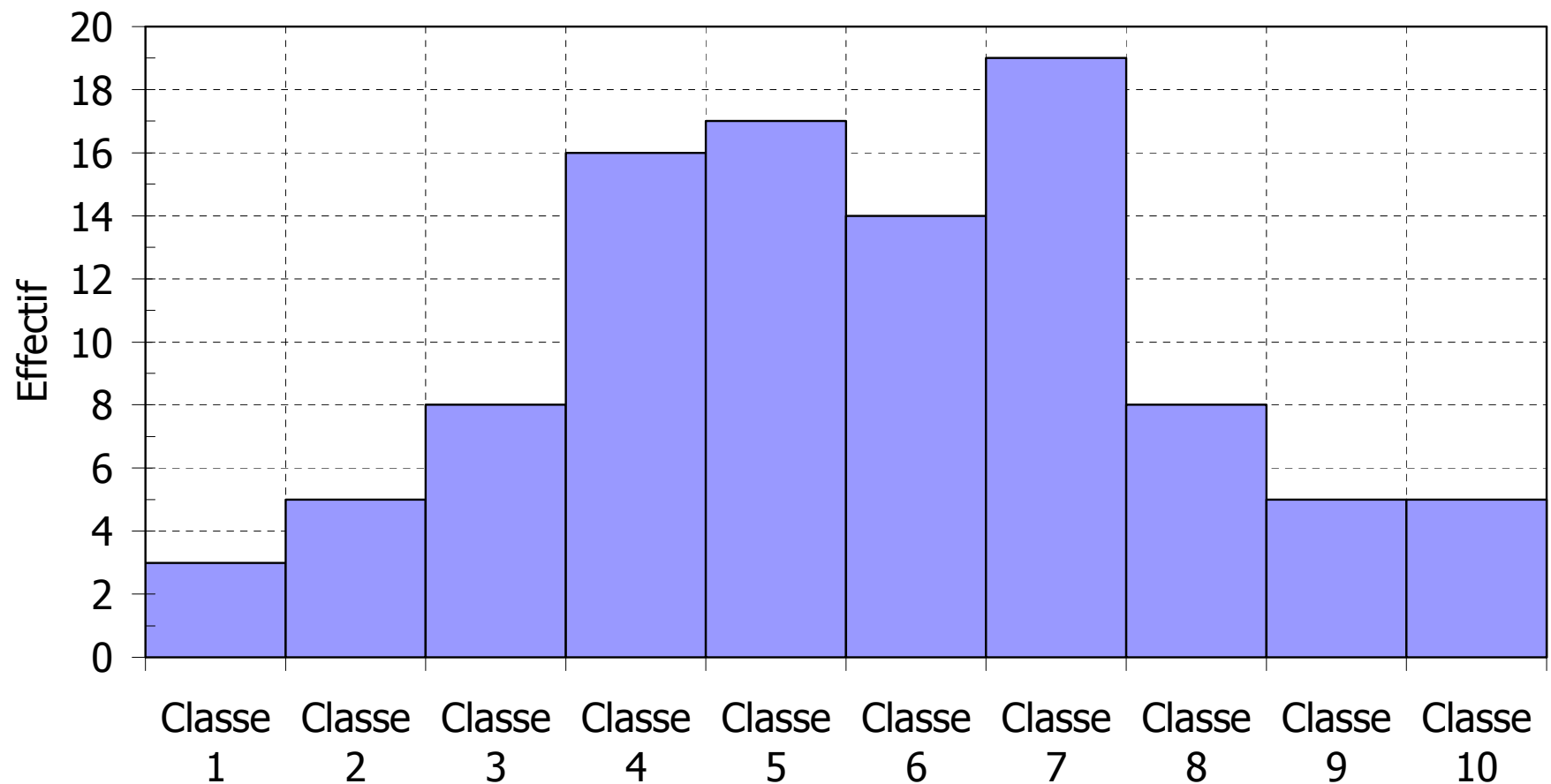
La masse volumique apparente du sable sec

Histogramme des effectifs



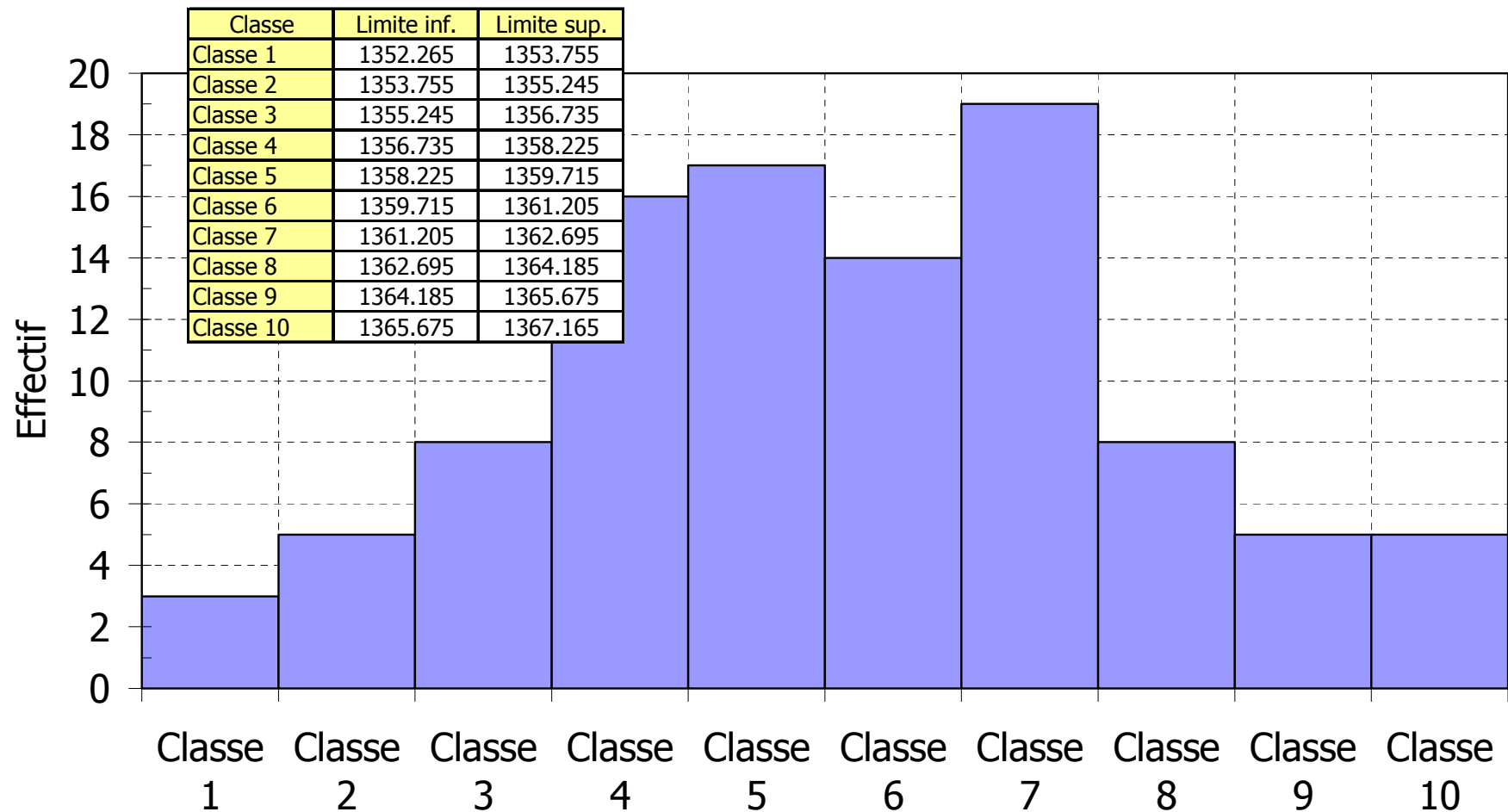
La masse volumique apparente du sable sec

Histogramme des effectifs



La masse volumique apparente du sable sec

Histogramme des effectifs



La masse volumique apparente du sable sec

Microsoft Excel - Exercice 06 - Histogramme des effectifs

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Tahoma 10 G I S

Dessin Formes automatiques

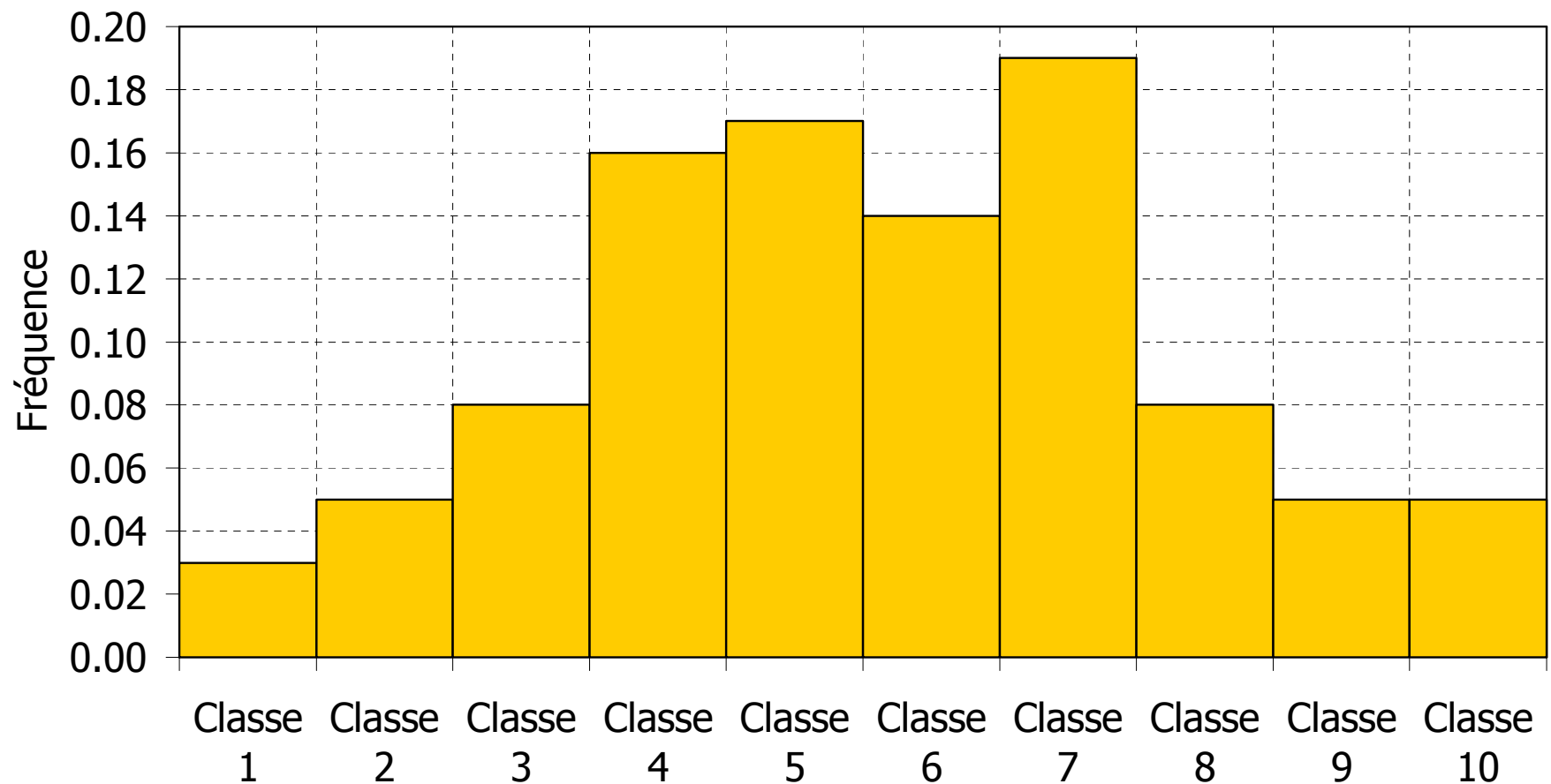
14 = =H4/\$F\$17

Résultats expérimentaux			Construction d'un histogramme				
Observation	MVA (g/l)	Classe	Limite inf.	Limite sup.	Effectif	Fréquence	
1	1359.10	Classe 1	1352.265	1353.755	3	0.03	
2	1365.20	Classe 2	1353.755	1355.245	5	0.05	
3	1357.93	Classe 3	1355.245	1356.735	8	0.08	
4	1353.65	Classe 4	1356.735	1358.225	16	0.16	
5	1359.02	Classe 5	1358.225	1359.715	17	0.17	
6	1358.46	Classe 6	1359.715	1361.205	14	0.14	
7	1364.98	Classe 7	1361.205	1362.695	19	0.19	
8	1359.75	Classe 8	1362.695	1364.185	8	0.08	
9	1355.67	Classe 9	1364.185	1365.675	5	0.05	
10	1360.08	Classe 10	1365.675	1367.165	5	0.05	
11	1352.27						
12	1361.40						
13	1362.08						
14	1361.67			Total	100	1.00	
15	1360.22		Effectif	100			
16	1363.33		Maximum	1367.13			
17	1366.62		Minimum	1352.27			
18	1361.36		Etendue	14.86			
19	1361.33						
20	1359.07						
21	1356.17						
22	1353.45		Largeur de classe	1.486			
23	1354.93						
24	1358.30		Largeur arrondie	1.49			
25	1358.89						
26	1365.92						
27	1355.16						
28	1358.43						
29	1357.46						
30	1359.03						

Prêt

La masse volumique apparente du sable sec

Histogramme des fréquences



Autres fonctions ...

- Coefficient d'asymétrie (Skewness) :

$$\text{Coefficient d'asymétrie} = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$$



COEFFICIENT .ASYMETRIE

Nombre1 = {1359.1;1365.2;136

Nombre2 = nombre

= 0.091049538

Renvoie l'asymétrie d'une distribution: la caractérisation du degré d'asymétrie d'une distribution par rapport à sa moyenne.

Nombre1: nombre1;nombre2;... représentent les 1 à 30 nombres, noms, matrices ou références qui contiennent des nombres dont vous voulez calculer l'asymétrie.

Résultat = 0.091049538

OK Annuler

Autres fonctions ...

- Coefficient d'asymétrie (Skewness) :
 - Cette statistique caractérise l'asymétrie d'une distribution.
 - Une asymétrie négative indique que la queue s'étend de manière plus proéminente dans la direction des basses valeurs de la distribution.
 - Une asymétrie positive indique une extension plus importante du côté des hautes valeurs de la distribution.

Autres fonctions ...

- Coefficient d'aplatissement (Kurtosis) :

Coefficient d'aplatissement =

$$\frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$$



KURTOSIS

Nombre1 = {1359.1;1365.2;136

Nombre2 = nombre

= -0.47524835

Renvoie le kurtosis d'une série de données. Consultez l'aide sur l'équation utilisée.

Nombre1: nombre1;nombre2;... représentent les 1 à 30 nombres, noms, matrices, ou références qui contiennent des nombres, dont vous voulez calculer le kurtosis.

?

Résultat = -0.4752

OK Annuler

Autres fonctions ...

- Coefficient d'aplatissement (Kurtosis) :
 - Cette statistique décrit une distribution en fonction de son aplatissement (platykurtique) ou de sa crête (leptokurtique) par rapport à la loi normale (mésokurtique).
 - Une valeur négative caractérise une distribution relativement plate, tandis qu'une valeur positive caractérise une distribution plutôt pointue.