

Les points essentiels :

- 1/ Qu'est-ce qu'une fonction de répartition ?
- 2/ La notion de fractile
- 3/ Construction intuitive d'une boîte à moustaches

Construction d'une fonction de répartition

François Louvet
Ecole Nationale Supérieure de Céramique Industrielle
47 – 73 Avenue Albert Thomas
87065 Limoges Cedex
francois.louvet@ensci.fr

Définition ...

- Fonction de répartition :
 - Fonction donnant pour toute valeur x , la *probabilité* que la *variable aléatoire* X soit inférieure ou égale à x :

$$F(x) = P_r [X \leq x]$$

(NF ISO 3534-1)

Définition ...

- Probabilité :
 - Nombre réel dans l'intervalle de 0 à 1, associé à un événement aléatoire.
 - Il peut se rapporter à une fréquence relative d'une occurrence dans une longue série ou à un degré de croyance qu'un événement se produira.
 - Pour un haut degré de croyance, la probabilité est proche de 1.

(NF ISO 3534-1)

La masse volumique apparente du sable sec

Construire une fonction de répartition ...

The screenshot shows Microsoft Excel with a data table and the 'Coller une fonction' dialog box open. The data table has the following content:

Observation	MVA (g/l)	Rang	Probabilité
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 'Coller une fonction' dialog box is open, showing the 'Statistiques' category selected. The 'RANG' function is highlighted in the list. The dialog box contains the following text:

Coller une fonction

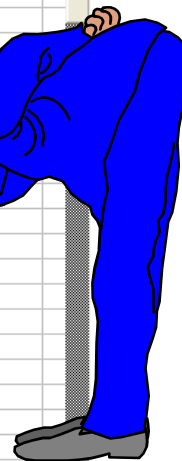
Catégorie de fonctions : Statistiques

Nom de la fonction : RANG

RANG(nombre;référence;ordre)

Renvoie le rang d'un nombre dans une liste d'arguments: sa taille est relative aux autres valeurs de la liste.

Buttons: OK, Annuler



La masse volumique apparente du sable sec

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "Microsoft Excel - Exercice 04 - Fonction de répartition - Corrigé". The spreadsheet contains a table of experimental results. The dialog box for the RANG function is open, showing the formula =RANG(C4;MVA;1) and the result 46. Red arrows point to the cell references in the dialog box.

Observation	MVA (g/l)	Rang	Probabilité
1	1357.93	46	
2	1365.20	94	
3	1357.93	29	
4	1353.65	3	
5	1359.02	43	
6	1358.46	35	
7	1364.98	93	
8	1359.75	51	
9	1355.67	11	
10	1360.08	55	
11	1352.27	1	
12	1361.40	66	
13	1362.08	74	
14	1361.67	69	
15	1360.22	56	
16	1363.33	85	
17	1366.62	99	
18	1361.36	65	
19	1361.33	64	
20	1359.07	45	
21	1356.17	14	
22	1353.45	2	
23	1354.93	7	
24	1358.30	33	
25	1358.89	40	
26	1365.92	97	
27	1355.16	8	
28	1358.43	34	
29	1357.46	24	
30	1359.03	44	

RANG

Nombre: C4 = 1359.1

Référence: MVA = {1359.1;1365.2;1360.08;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}

Ordre: 1 = VRAI

Résultat = 46

Renvoie le rang d'un nombre dans une liste d'arguments: sa taille est relative aux autres valeurs de la liste.

Nombre est le nombre dont vous voulez connaître le rang.

OK Annuler

La masse volumique apparente du sable sec

The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - Exercice 04 - Fonction de répartition - Corrigé". The spreadsheet contains a table with the following data:

Observation	MVA (g/l)	Rang	Probabilité
1	1359.10	46	
2	1365.20	94	
3	1357.93	29	
4	1353.65	3	
5	1359.02	43	
6	1358.46	35	
7	1364.98	93	
8	1359.75	51	
9	1355.67	11	
10	1360.08	55	
11	1352.27	1	
12	1361.40	66	
13	1362.08	74	
14	1361.67	69	
15	1360.22	56	
16	1363.33	85	
17	1366.62	99	
18	1361.36	65	
19	1361.33	64	
20	1359.07	45	
21	1356.17	14	
22	1353.45	2	
23	1354.93	7	
24	1358.30	33	
25	1358.89	40	
26	1365.92	97	
27	1355.16	8	
28	1358.43	34	
29	1357.46	24	
30	1359.03	44	

The "Coller une fonction" dialog box is open, showing the "Statistiques" category selected. The "RANG.POURCENTAGE" function is highlighted in the list. The dialog box also displays the function syntax: **RANG.POURCENTAGE(matrice;x;précision)** and its description: "Renvoie le rang en pourcentage d'une valeur d'une série de données." A cartoon character in a blue suit is leaning over the dialog box, holding a magnifying glass.

La masse volumique apparente du sable sec

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "Microsoft Excel - Exercice 04 - Fonction de répartition - Corrigé". The spreadsheet contains a table of experimental data with columns for Observation, MVA (g/l), Rang, and Probabilité. A red arrow points from the formula $F(i) = \frac{i-1}{n-1}$ to the 'Rang' column of the first row of data. Another red arrow points from the 'RANG.POURCENTAGE' dialog box to the 'Matrice' field, which is set to 'MVA'. The dialog box also shows 'X' set to 'C4' and 'Précision' set to '4', resulting in a calculated value of 0.4545.

Observation	MVA (g/l)	Rang	Probabilité
1	1359.10	94	45.45%
2	1365.20	94	93.94%
3	1357.93	29	28.28%
4	1353.65	3	2.02%
5	1359.02	43	42.42%
6	1358.46	35	34.34%
7	1364.98	93	92.93%
8	1359.75	51	50.51%
9	1355.67	11	10.10%
10	1360.08	55	54.55%
11	1352.27	1	0.00%
12	1361.40	66	65.66%
13	1362.08	74	73.74%
14	1361.67	69	68.69%
15	1360.22	56	55.56%
16	1363.33	85	84.85%
17	1366.62	99	98.99%
18	1361.36	65	64.65%
19	1361.33	64	63.64%
20	1359.07	45	44.45%
21	1356.17	14	13.14%
22	1353.45	2	1.02%
23	1354.93	7	6.07%
24	1358.30	33	32.33%
25	1358.89	40	39.40%
26	1365.92	97	96.97%
27	1355.16	8	7.08%
28	1358.43	34	33.34%
29	1357.46	24	23.24%
30	1359.03	44	43.44%

RANG.POURCENTAGE

Matrice: MVA = {1359.1;1365.2;1360.08;1352.27;1361.4;1362.08;1361.67;1360.22;1363.33;1366.62;1361.36;1361.33;1359.07;1356.17;1353.45;1354.93;1358.3;1358.89;1365.92;1355.16;1358.43;1357.46;1359.03}

X: C4 = 1359.1

Précision: 4 = 4

Résultat = 0.4545

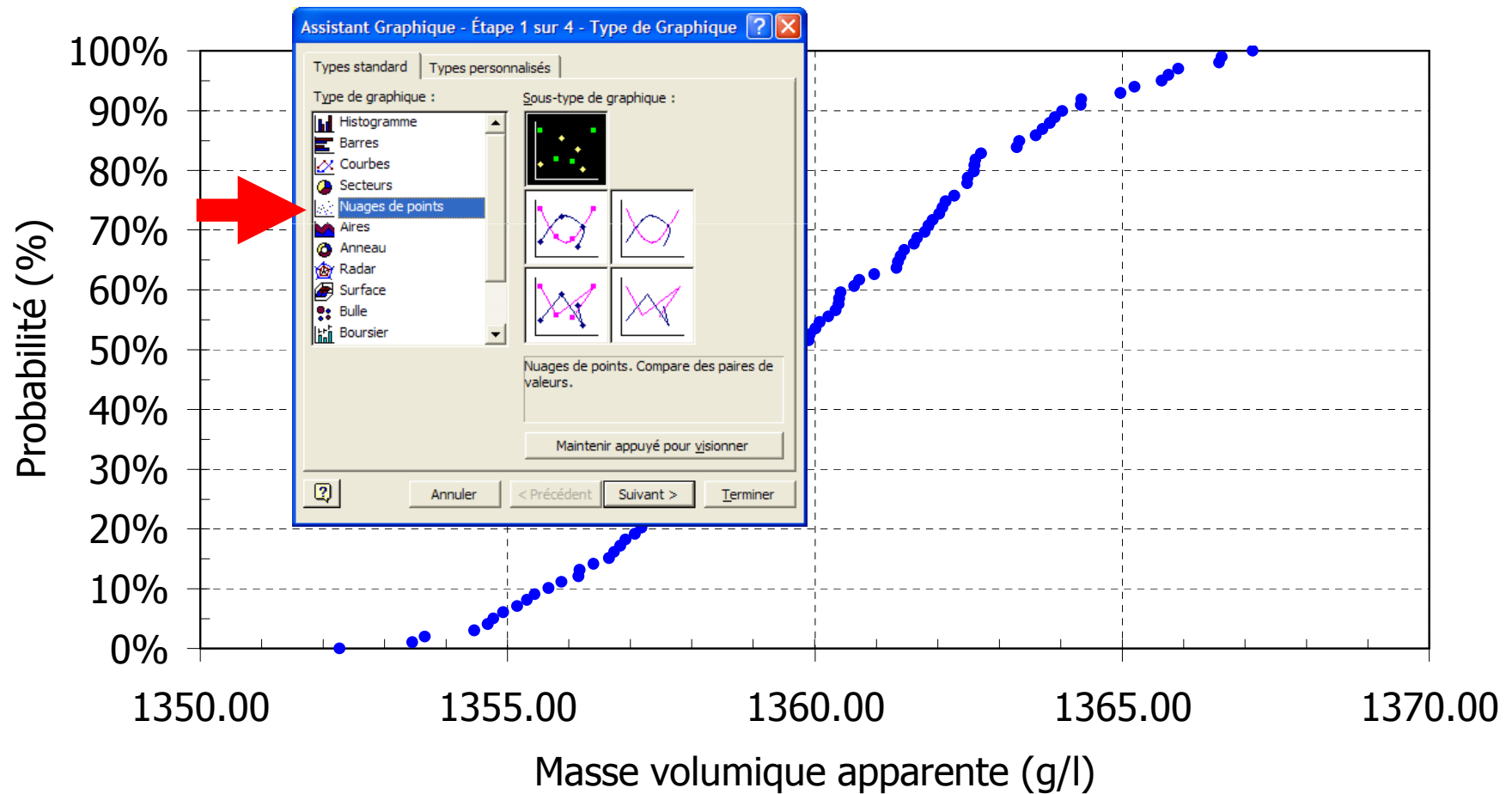
Renvoie le rang en pourcentage d'une valeur d'une série de données.

Précision représente une valeur facultative indiquant le nombre de décimales du pourcentage renvoyé, 3 chiffres après la décimale si omise (0,xxx %).

OK Annuler

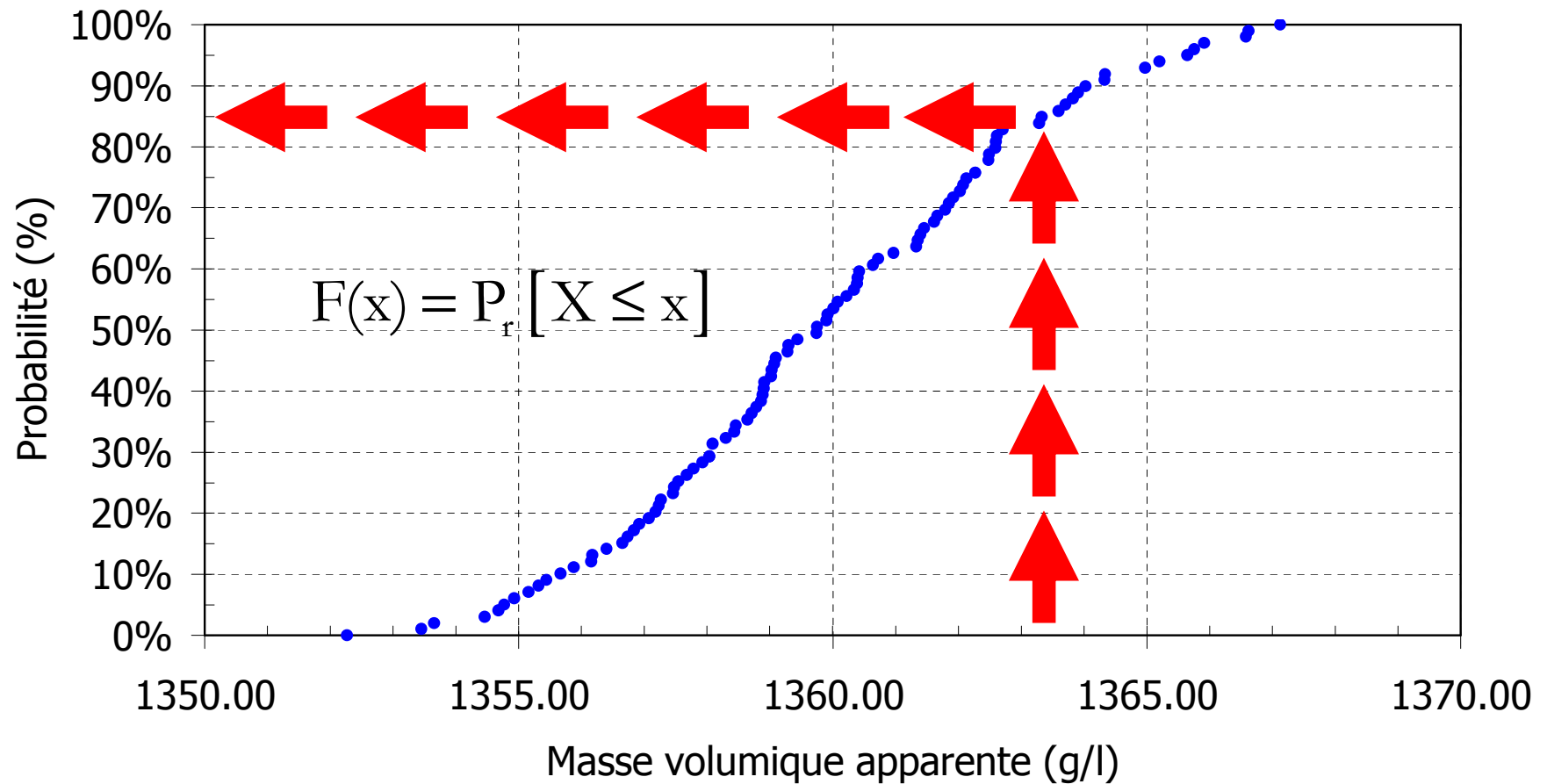
La masse volumique apparente du sable sec

Fonction de répartition



La masse volumique apparente du sable sec

Fonction de répartition



Définition ...

- Fractile (d'une variable aléatoire) :
 - Le fractile d'ordre p est la valeur de la *variable aléatoire* pour laquelle la *fonction de répartition* prend la valeur p ($0 \leq p \leq 1$) ou "saute" d'une valeur inférieure à p à une valeur supérieure à p .

(NF ISO 3534-1)

Définition ...

- Médiane :
 - Le *fractile* d'ordre 0,5.
- (NF ISO 3534-1)



MEDIANE


Nombre1 = {1359.1;1365.2;136

Nombre2 = nombre

= 1359.745

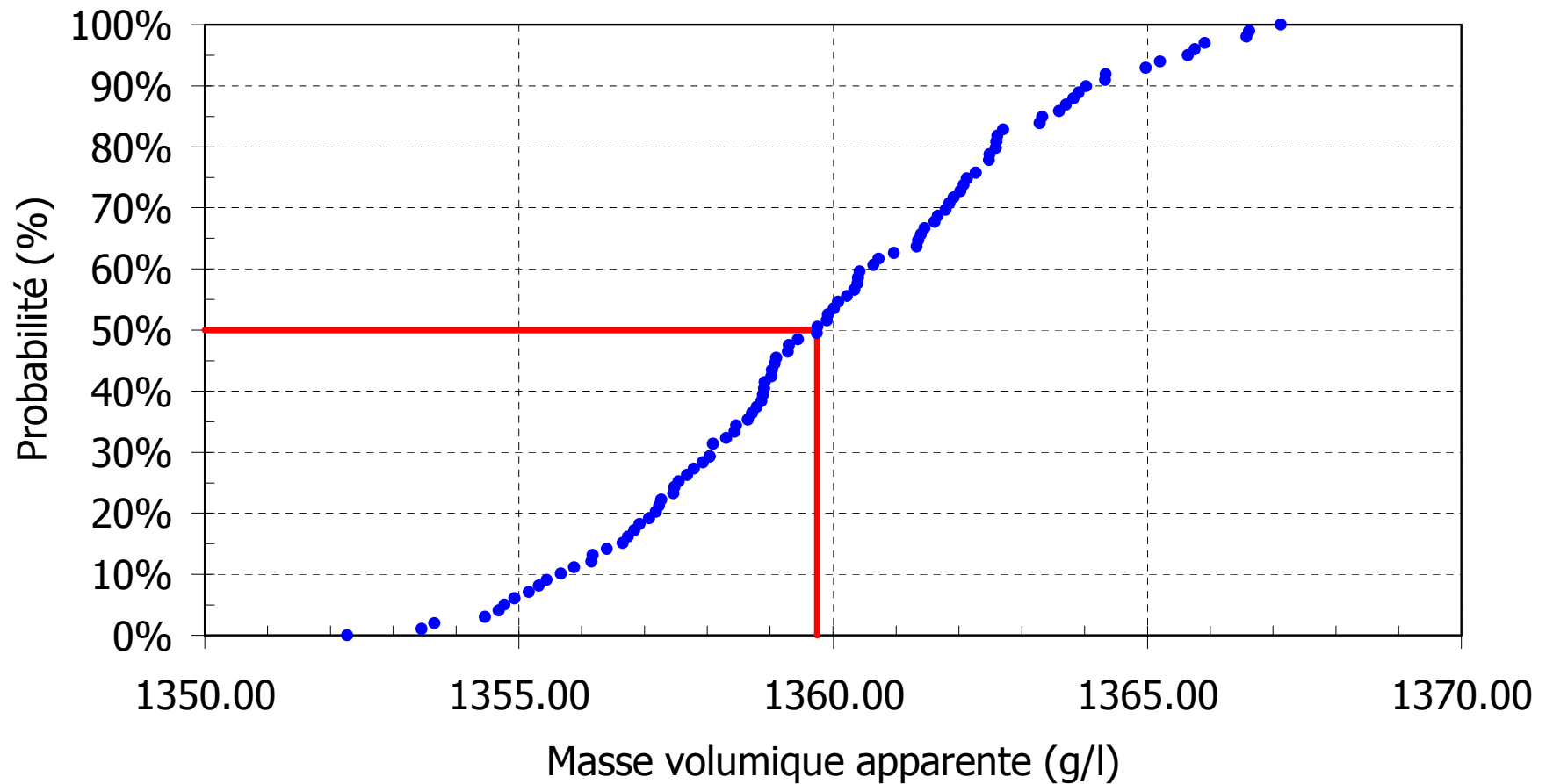
Renvoie la valeur médiane, ou le nombre qui se trouve au milieu de la liste de nombres.

Nombre1: nombre1;nombre2;... représentent de 1 à 30 nombres, matrices ou références qui contiennent des nombres, dont vous voulez obtenir la médiane.

 Résultat = 1359.745

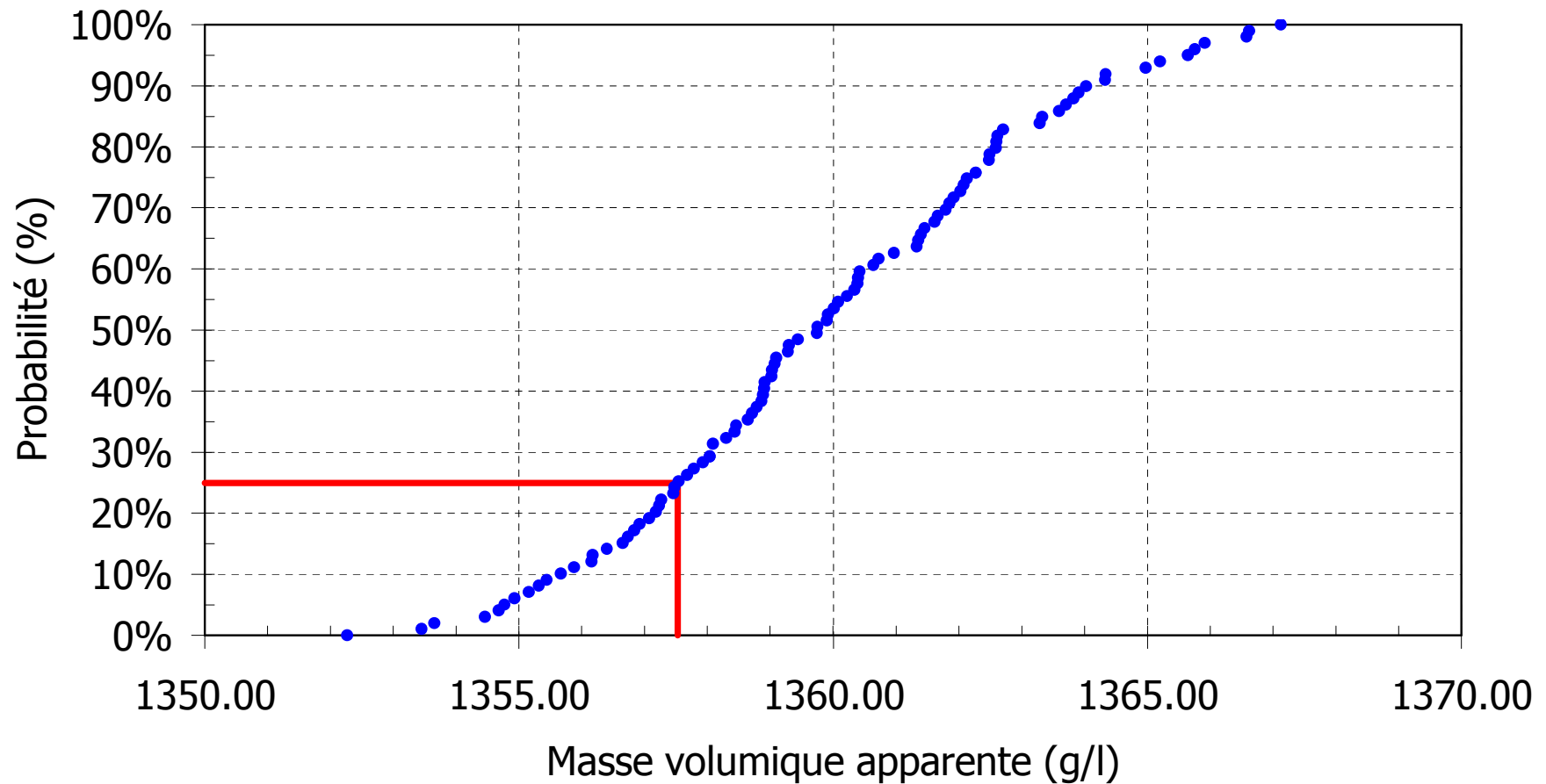
La masse volumique apparente du sable sec

Fonction de répartition



La masse volumique apparente du sable sec

Fonction de répartition



Définition ...

- Quartile :
 - Le *fractile* d'ordre 0,25 ou le fractile d'ordre 0,75.
(NF ISO 3534-1)



QUARTILE

Matrice MVA = {1359.1;1365.2;1362.165}

Quart 3 = 3

= 1362.165

Renvoie le quartile d'une série de données.

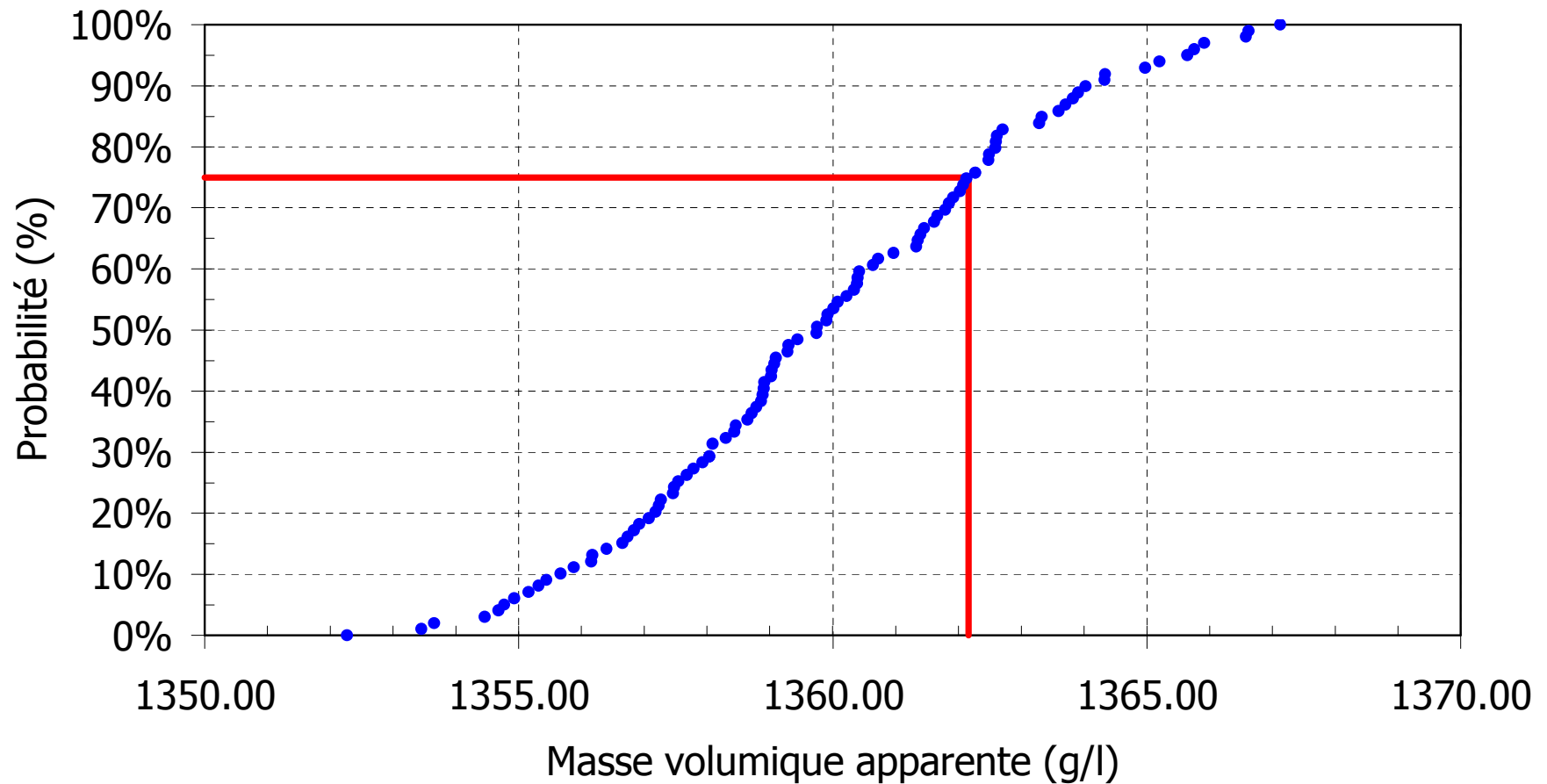
Quart indique quelle valeur renvoyer : valeur minimale = 0 ; 1er quartile = 1 ; quartile moyen = 2 ; 3e quartile = 3 ; valeur maximale = 4.

Résultat = 1362.165

OK Annuler

La masse volumique apparente du sable sec

Fonction de répartition



La masse volumique apparente du sable sec

Microsoft Excel - Exercice 04 - Fonction de répartition - Corrigé

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ?

Tahoma 10 G I S

Dessin Formes automatiques

Résultats expérimentaux					Fractiles particuliers	
Observation	MVA (g/l)	Rang	Probabilité	Médiane		
1	1359.10	46	45.45%			
2	1365.20	94	93.94%			
3	1357.93	29	28.28%			
4	1353.65	3	2.02%			
5	1359.02	43	42.42%			
6	1358.46	35	34.34%			
7	1364.98	93	92.93%			
8	1359.75	51	50.51%			
9	1355.67	11	10.10%			
10	1360.08	55	54.55%			
11	1352.27	1	0.00%			
12	1361.40	66	65.65%			
13	1362.08	74	73.73%			
14	1361.67	69	68.68%			
15	1360.22	56	55.55%			
16	1363.33	85	84.84%			
17	1366.62	99	98.98%			
18	1361.36	65	64.64%			
19	1361.33	64	63.63%			
20	1359.07	45	44.44%			
21	1356.17	14	13.13%			
22	1353.45	2	1.01%			
23	1354.93	7	6.06%			
24	1358.30	33	32.32%			
25	1358.89	40	39.39%			
26	1365.92	97	96.96%			
27	1355.16	8	7.07%			
28	1358.43	34	33.55%			
29	1357.46	24	23.23%			
30	1359.03	44	43.43%			

Fractiles particuliers

Médiane 1359.745

Quartiles

0 1352.27

1 1357.53

2 1359.75

3 1362.17

4 1367.13

QUARTILE

Matrice MVA = {1359.1;1365.2;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}

Quart G8 = 1

= 1357.525

Renvoie le quartile d'une série de données.

Matrice représente la matrice ou la plage de cellules de valeurs numériques pour laquelle vous recherchez la valeur du quartile.

Résultat = 1357.53

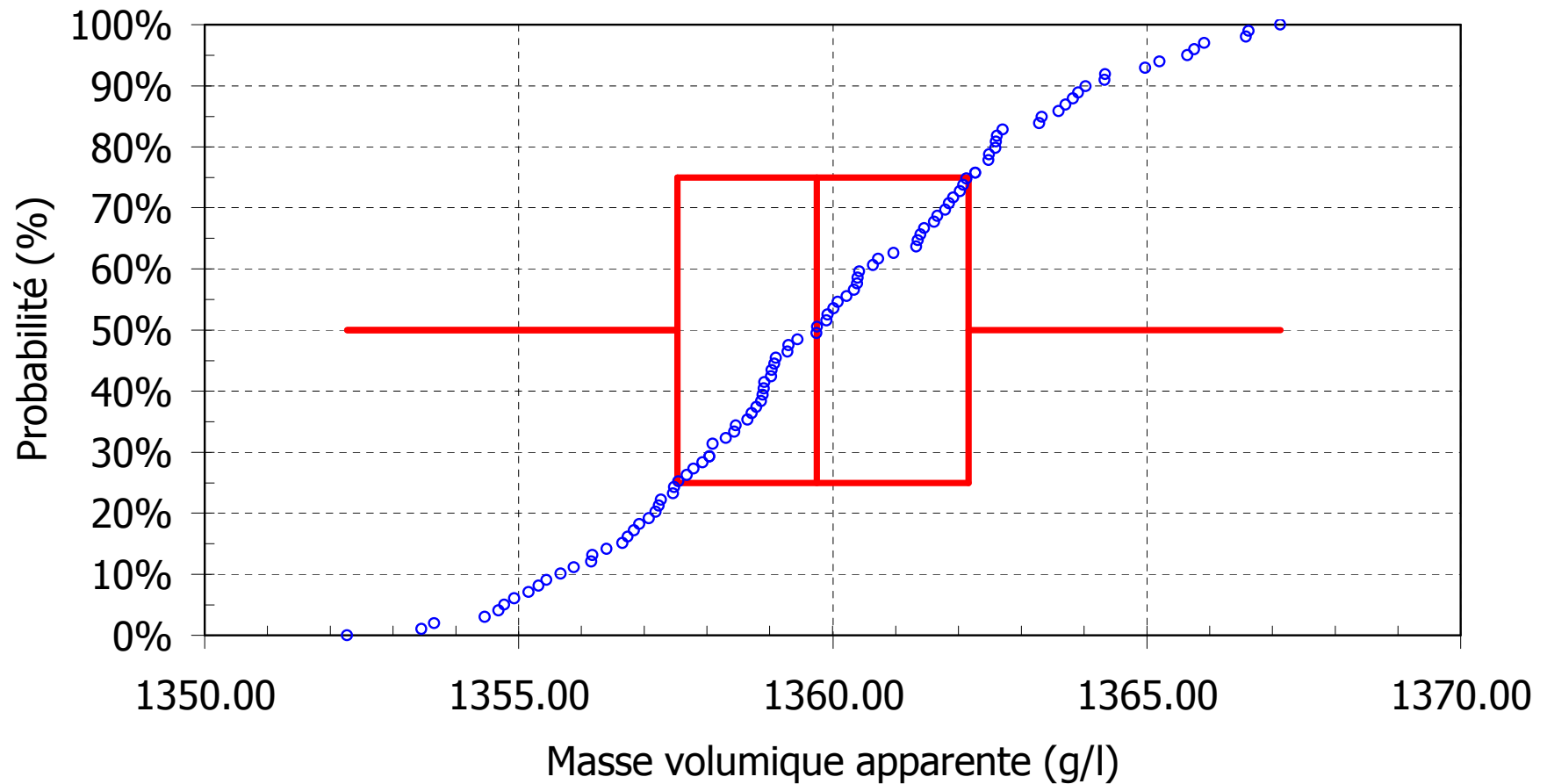
OK Annuler

Fonction de répartition Données et calculs

Entrer

La masse volumique apparente du sable sec

Fonction de répartition



Autres fonctions ...

- Centile :



CENTILE

Matrice MVA = {1359.1;1365.2;1371.3}

K 0.2 = 0.2

= 1357.158

Renvoie le k-ième centile des valeurs d'une plage.

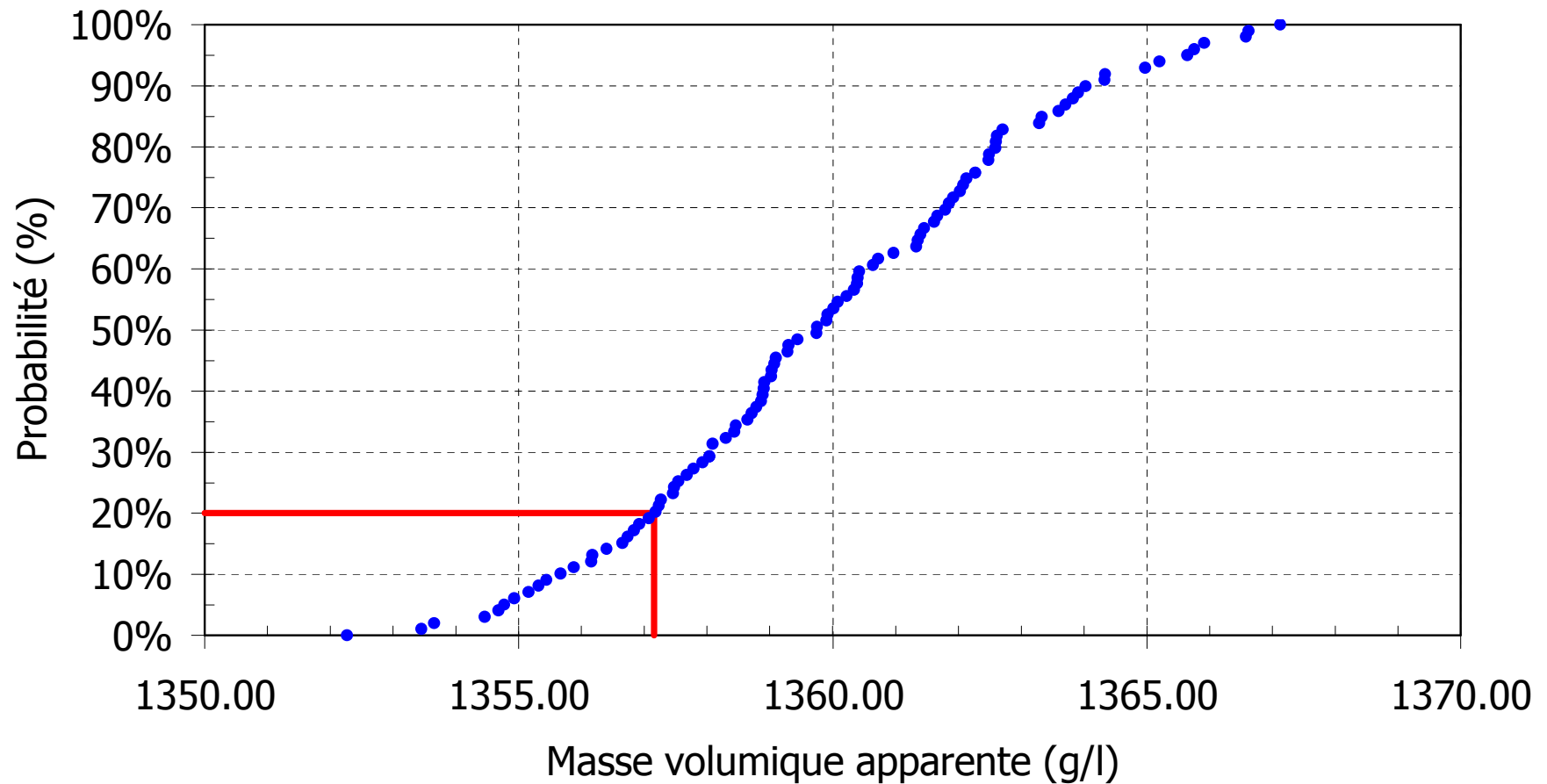
Matrice représente la matrice ou la plage de données définissant l'étendue relative.

Résultat = 1357.158

OK Annuler

La masse volumique apparente du sable sec

Fonction de répartition



Autres fonctions ...

- Minimum :



MIN

Nombre1 MVA = {1359.1;1365.2;1367.13}

Nombre2 = nombre

= 1352.27

Renvoie la valeur minimale d'une série de nombre. Ignore les valeurs logiques et le texte.

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

Résultat = 1352.27

OK Annuler

- Maximum :



MAX

Nombre1 MVA = {1359.1;1365.2;1367.13}

Nombre2 = nombre

= 1367.13

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

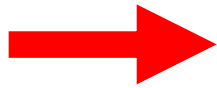
Nombre1: nombre1;nombre2;... représentent de 1 à 30 nombres, cellules vides, valeurs logiques ou nombres au format texte parmi lesquels vous voulez trouver la valeur la plus grande.

Résultat = 1367.13

OK Annuler

Autres fonctions ...

- $k^{\text{ème}}$ plus grande valeur :



GRANDE.VALEUR

Matrice MVA = {1359.1;1365.2;1367.13}

K 1 = 1

= 1367.13

Renvoie la k-ième plus grande valeur d'une série de données.

K représente, dans la matrice ou la plage de cellules, le rang de la donnée à renvoyer, déterminé à partir de la valeur la plus grande.

Résultat = 1367.13

OK Annuler

- $k^{\text{ème}}$ plus petite valeur :



PETITE.VALEUR

Matrice MVA = {1359.1;1365.2;1367.13}

K 1 = 1

= 1352.27

Renvoie la k-ième plus petite valeur d'une série de données.

K représente dans la matrice ou la plage, le rang de la donnée à renvoyer, déterminé à partir de la valeur la plus petite.

Résultat = 1352.27

OK Annuler