MATHEMATIQUES

1Sti2d – DM9 → 23 fév 2015

35. +++ Qualité des pipettes de laboratoire

On contrôle trois types de pipettes :
- une pipette de 1 mL jaugée, à deux traits ;
- une pipette de 1 mL graduée, à écoulement total ;
- une pipette automatique, réglée sur 1 000 µL.

Les masses de 1 mL d'eau distillée mesurées à 20 °C sont rassemblées dans la feuille de calcul suivante.

B5 =A5*1000/997,1

	A	B	C	D	E	F
1	Qualité de trois pipettes					
2						
3	pipette jaugée		pipette graduée		pipette automatique	
4	Masse en g mesurée	volume correspondant en mL	Masse en g mesurée	volume correspondant en mL	Masse en g mesurée	volume correspondant en mL
5	1.0015	1,0044	0,9685	0,9713	1,0048	1,0077
6	0.9968	0,9997	0,9774	0,9802	1,0096	1,0125
7	0.9976	1,0005	0,9807	0,9836	1,0036	1,0065
8	0.9982	1,0011	0,9724	0,9752	1,0037	1,0066
9	0.9992	1,0021	0,9744	0,9772	1,0054	1,0083
10	0.9965	0,9984	0,9705	0,9733	1,0063	1,0092
11	1.0014	1,0043	0,9732	0,9760	1,0094	1,0123
12	0.9990	1,0019	0,9665	0,9693	1,0062	1,0091
13	1.0007	1,0036	0,9829	0,9858	1,0046	1,0075
14	1.0015	1,0044	0,9761	0,9789	1,0012	1,0041
15	moyenne	1,0020	moyenne	0,9771	moyenne	1,0084
16	écart type	0,0020	écart type	0,0049	écart type	0,0025
17	justesse absolue	0,0020	justesse absolue	0,0229	justesse absolue	0,0084

1. Sachant que la masse volumique de l'eau à 20 °C est ρ = 997,1 g/L, expliquer la formule =A5*1000/997,1 entrée en cellule B5 et recopiée vers le bas.

2. Quelle formule, entrée en B15, permet le calcul de la moyenne ?

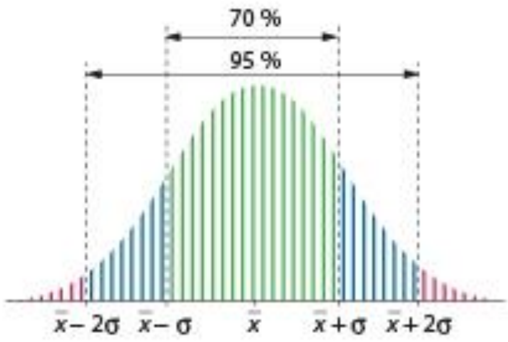
3. Quelle formule, entrée en B16, permet le calcul de l'écart type ?

4. La cellule B17 contient la formule =ABS(B15-1). Que désigne-t-on par « justesse absolue » ?

5. Comparer la qualité des trois pipettes à l'aide des indicateurs calculés.

36. +++ pH et courbe de Gauss

Dans de nombreuses situations, les données se répartissent selon une courbe de Gauss (ou « courbe en cloche »). Dans ces cas, on observe les résultats suivants :
- environ 70 % des valeurs sont comprises dans l'intervalle $[\bar{x} - \sigma ; \bar{x} + \sigma]$;
- environ 95 % des valeurs sont comprises dans l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$.



Cet exercice propose de simuler un exemple à l'aide du tableur.

L'eau distillée est le solvant utilisé pour la préparation des bains électrolytiques pour le traitement de surface des pièces métalliques. On simule, à l'aide du tableur, 100 relevés journaliers du pH de l'eau distillée.

A2 =0,1*ENT(10*LOI.NORMALE.INVERSE(ALEA();7;0,8))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Échantillon de 100 mesures										
2	6,8	7	8,1	7,2	5,5	5,5	7,6	7,1	5,7	5,9	
3	7,2	7,5	6,7	7,2	8,4	6,5	5,8	6,1	7,6	7,2	
4	7,1	6,9	7	6,3	6,5	7,1	7,9	7	8,9	8,4	
5	6,8	7	7,5	6	7,2	7,1	6,9	7	7,1	6,3	
6	7,3	8,8	6,1	8,2	6,1	6,5	7,4	7,7	7	7,6	
7	6,4	7,4	7,4	6,4	6,2	6,7	7,6	4,8	6,6	6,9	
8	6,5	5,5	5,2	7,1	6,8	7,7	8	8,1	6,7	7,6	
9	6,2	5,7	6	6,9	7,5	6,3	6,6	7,1	6,9	6,8	
10	7,4	6,2	6	7	9,2	6	7,5	7,1	6,8	6,6	
11	7	6,6	5,6	7	7,1	6,9	7,5	5	6,1	6,6	
12											
13	Moyenne						6,88				
14	Écart type						0,81				
15	Intervalle moyenne plus ou moins σ						6,07	7,69	73 %		
16	Intervalle moyenne plus ou moins 2σ						5,26	8,5	94 %		

1. a) Entrer en cellule A2 la formule :
=0,1*ENT(10*LOI.NORMALE.INVERSE(ALEA();7;0,8))
qui simule une mesure du pH de l'eau distillée.

b) Recopier la cellule A2 sur la zone A2 à J11 pour constituer un échantillon de 100 mesures.

2. Calculer la moyenne $\bar{x}$ et l'écart type σ de l'échantillon.

3. Calculer les bornes des intervalles $[\bar{x} - \sigma ; \bar{x} + \sigma]$ et $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$.

4. Calculer le pourcentage des valeurs de l'échantillon comprises dans chacun des intervalles précédents.

On pourra utiliser les formules :
=NB.SI(A2:J11;»<=»&H15)-NB.SI(A2:J11;»<»&G15) et
=NB.SI(A2:J11;»<=»&H16)-NB.SI(A2:J11;»<»&G16).

5. Faire plusieurs fois F9. Que peut-on dire des pourcentages précédents ?