CALCULS STATISTIQUES AVEC EXCEL MOYENNE et ECART TYPE

I-Situation

L'étude porte sur la masse nette, exprimée en grammes, de céréales contenue dans des paquets de céréales. Elle s'effectue dans l'intervalle [450 ; 500] par classes d'amplitude 5 g.

1. Démarrer le logiciel Excel

Enregistrer dans le dossier maths de la classe, le fichier « Céréales-NOM »

Pour moi ce serait « Céréales-GEORGES »

2. Remplir la feuille 1 du classeur comme ci-dessous.

E,	licrosoft Exc	el - Céréales					
:0)	Eichier Editio	on Affichage	Insertion Fo	rmat Qubis [onnées Feg	être <u>2</u>	
10	😂 🖬 🔒	9131X	遇-19-	📓 🧕 Σ -	21 1 🔐 😡	Arial	5
	D12 -	fs fs					
	A	8	C	D	E	F	G
1	Centre de classe x _i	Effectif n _i	Effectif cumulé croissant	Produit n _i . x _i	x _k - moy.	(xi - moy.)²	n, (xi - moy)²
2		12					
3		72			((
4		103	8		ć. – E	8 8	
5	-	207					
6		223			(()		
7		247	5		ć.	8 8	
8		209					
9		156			11		
10		47	5		ć. – L	8 8	0
11		11					
12					2		
13				17 - 23 17			

3. Compléter la 1^{ère} colonne en rentrant la valeur "452.5" dans la cellule A2, puis additionner

successivement 5 dans les cellules suivantes.

		A	В	C
Cliquer sur la cellule A3 Taper " = "		Centre de	Effectif n	Effectif cumulé
Cliquer sur la cellule A2	1	CIUSSE M	- 381-5034040	croissant
Taper l'opération " + 5 "	2	452,5	12	
Taper la touche "entrée"	3	=A2+5	72	

Cliquer sur la poignée de recopie en bas à droite de la cellule A3 (une croix noire) et tirer sans lâcher le bouton de la souris jusqu'à la cellule A11.

RACINE

On obtient les deux premières colonnes ci-contre.

4. Compléter la colonne des effectifs cumulés croissant

Entrer la valeur "12" dans la cellule C2 Cliquer sur la cellule C3 Taper " = " Cliquer sur la cellule C2 Taper " + " Cliquer sur la cellule B3 Taper sur " entrée "

Attraper la poignée de recopie de la cellule C3 et la descendre jusqu'à la cellule C11

		0	6
1	Centre de classe x _i	Effectif n _i	Effectif cumulé croissant
2	452,5	12	12
3	457,5	72	=C2+B3
4	462,5	103	
5	467,5	207	
6	472,5	223	
7	477,5	247	
8	482,5	209	
9	487,5	156	
10	492,5	47	
11	497,5	11	

- X √ fx =A2+5

5. Compléter la colonne des produits n_i.x_i

impleter la colonne des produits n _i .x _i	1	RACINE	XJ fx =A	2*B2	
Cliquer sur la cellule D2		A	В	С	D
Taper " = " Cliquer sur la cellule A2 Taper l'opération " * "	R 1 2 3 4	Centre de classe x _i	Effectif n _i	Effectif cumulé croissant	Produit n _i . x _i
Cliquer sur la cellule B2	2	452,5	12	12	=A2*B2
l'aper sur " entrée "	3	457,5	72	84	
Attraper la poignée de recopie de la cellule D2 et	4	462,5	103	187	
la descendre jusqu'à la cellule D11	5	467,5	207	394	

II- Calcul de la moyenne de la masse nette contenue dans les paquets de céréales

Calcul de la somme des produits n _i .x _i					SOMME	X V 7x =			
				SOMM	E	В	C	D	
Cliq	juer sur la	a cellule D	12		RACIN	E		Effectif	
Tape	er " = "				ECART	YPEP	Effectif ni	cumulé	Produit ni, Xi
Clig	mer sur lø	a flèche 🔽	de la fei	nêtre située	ECART	YPE	35	croissant	
and	lessus de	la colonne	A	lieue situee	MOYEN	MOYENNE, GEOMET		12	5430
uu u	1000 a0	iu coronne			MOYEN	INE	72	84	32940
Choi	oisir dans	la liste la f	onction "	SOMME "	PUIS54	ANCE	103	187	47637.5
					SI		207	394	96772.5
Cliq	uer sur "	SOMME			LIEN_F	IVPERTEXTE	223	617	105367.5
-	-				NB	20-022104	247	864	117942.5
🖾 Mici	rosoft Exce	- Cereales			Autres	fonctions	209	1073	100842.5
(B) 6	ichier Editio	n Affichage	Insertion Fo	rmat Outlis De	0 000	402,5	155	1073	76060
-		PAT OF LANCE	Section 1	(C) (A) (*)	10	407,5	100	1225	70050
a contraction of the second						492.5	4/	12/0	23147,5
E DIG	2 4 6			NG6		102.0		4007	E 170 E
50	XMME •	× √ 🔊 = 5	SOMME(D2:D	11)	11	497,5	11	1287	5472,5
50	XMME •	× √ 🔏 = 5 B	SOMME(D2:D	011) D	11	497,5	11	1287	5472,5 =
50	AMME • A Centre de classe x _i	× √ 🛣 =5 B Effectif n	SOMME(D2:D C Effectif cumulé croissant	Produit n. x	11 12 Arguments.de	497,5	11	1287	5472,5 =
50 1 2	A Centre de classe x _i 452,5	B Effectif n, 12	SOMME(D2:D C Effectif cumulé croissant 12	D Produit n. x, 5430	11 12 Arguments de	497,5	11	1287	5472,5 =
50 50 1 2 3	A Centre de classe x _i 452,5 457,5	Effectif n,	SOMME(D2:D C Effectif cumulé croissant 12 84	Produit n, x, 5430 32940	11 12 Arguments de Somme	497,5	11	1287	5472,5 =]
500 1 2 3 4	A A Centre de classe x, 452,5 457,5 462,5	8 Effectif n, 12 72 103	SOMME(D2:D C Effectif cumulé croissant 12 84 187	Control Contro	11 12 Arguments de Somme	497,5	11	1287	5472,5 = [= (5430;32940;4763
50. 1 2 3 4 5	A A Centre de classe x, 452,5 457,5 462,5 462,5 467,5	Effectif n, 12 72 103 207	SOMME(D2:D C Effectif cumulé croissant 12 84 187 394	Control Contro	11 12 Arguments de Somme	497,5	11	1287	5472,5 =] = (5430;32940;4763
50 50 1 2 3 4 5 6 7	A A Centre de classe x, 452,5 457,5 462,5 467,5 467,5 472,5	x √ x = s B Effectif n 12 72 103 207 223 223	SOMME(D2:D C Effectif cumulé croissant 12 84 187 394 617 627	Colored Colore	11 12 Arguments de Sceme	497,5	11	1287 	5472,5 = = = = = = = (5430;32940;4763 = = = 611602,5
50 50 1 2 3 4 5 6 7 8	A Centre de classe x, 452,5 457,5 457,5 457,5 457,5 457,5 457,5 457,5 457,5 457,5 457,5	x √ x = s B Effectif n, 12 72 103 207 223 247 209	C Effectif cumulé croissant 12 84 187 394 617 864 1973	Contemporation (Contemporation) Produit n. x, 5430 32940 47637.5 96772.5 105367.5 105367.5 105367.5 105367.5	11 12 Arguments de SOMME	497,5	11 11	1287 	5472,5 = = = = = = = = = = = = = = = = = = =
50 1 2 3 4 5 6 7 8 9	A Centre de classe x, 452,5 457,5 5 457,5	x √ x = s B Effectif n, 12 72 103 207 223 247 209 155	C C Effectif cumulé croissant 12 84 187 394 617 864 1073 1229	Contemporation (Contemporation) Produit n. x, 5430 32940 47637.5 96772.5 105367.5 117942.5 100842.5 78050	11 12 Arguments de Somme Calcule la somme o	497,5	11 II e plage de celules.	1287	5472,5 = = = = = = = = = = = = = = = = = = =
50 50 1 2 3 4 5 6 7 8 9 9	A Centre de classe x, 452,5 457,5 5 457,5 47,5 4	x √ x = s B Effectif n, 12 72 103 207 223 247 209 156 47	C C Effectif cumulé croissant 12 84 187 394 617 864 1073 1229 1276	Contemporation of the second s	11 12 Arguments de SOMME	497,5	11 II re plage de celules.	1287	5472,5 = = = = = = = = = = = = 5430;32940;4763 = =
50 1 2 3 4 5 6 7 7 8 9 10 11	A Centre de classe x, 452,5 457,5 457,5 467,5 467,5 472,5 477,5 482,5 487,5 487,5 487,5 487,5 487,5 497,5	x √ x = s B Effectif n, 12 72 103 207 223 247 209 156 47 11	C C Effectif cumulé croissant 12 84 187 394 617 864 1073 1229 1276 1287	Contemporation of the second s	Arguments de SOMME	497,5 497,5 In fonction Nombre1 Iss nombres dans un Nombre1: nomb	11 II re plage de celules. re1;nombre2; re	1287	5472,5 = = = = = (5430;32940;4763 = = = 611602,5

2. Présenter le résultat en prenant exemple sur la photo d'écran suivante.

	E15 👻	fx.					
	A	В	С	D	E	F	G
1	Centre de classe x _i	Effectif n _i	Effectif cumulé croissant	Produit n _i .x _i	x _i - moy.	(xi - moy.)²	n _i .(xi - moy)²
2	452.5	12	12	5430			
3	457.5	72	84	32940			
4	462.5	103	187	47637.5			
5	467.5	207	394	96772.5			
6	472.5	223	617	105367.5			
7	477.5	247	864	117942.5			
8	482.5	209	1073	100842.5			
9	487.5	156	1229	76050			
10	492.5	47	1276	23147.5			
11	497.5	11	1287	5472.5			
12				611602.5			
13							
14	Calcul de la n	noyenne :					
15			moy = 611602	.5 / 1287 =			

date :

3. Calculer la moyenne dans la cellule adéquate (ici E15).

Cliquer sur la cellule E15	
Taper " = "	
Cliquer sur la cellule D12	
Taper le symbole de la division "/ "	
Cliquer sur la cellule C11 puis " entrée "	moy = 6

	611602.5	
moy = 611602	.5 / 1287 =	475.2156177

III- Calcul de l'écart type σ

1. Compléter la colonne des écarts à la moyenne "x_i – moy "

Cliquer sur la cellule E2		SOMME 🚽	X √ ƒ x =A2-§	\$E\$15		
Taper " = "		A	В	С	D	E
Cliquer sur la cellule A2 Taper le symbole " – " Taper l'expression " SE\$15 "	1	Centre de classe x _i	Effectif n _i	Effectif cumulé croissant	Produit n _i . x _i	x _i - moy.
	2	452.5	12	12	5430	=A2-\$E\$15

REMARQUE : Taper l'expression " \$E\$15 " impose au programme de retrancher toujours le contenu de la cellule F15 même lorsque l'on aura utilisé la poignée de recopie

Il faut choisir la cellule dans laquelle vous avez placé la moyenne !

Taper " entrée "

Tirer la poignée de recopie de la cellule E2 jusqu'à la cellule E11

2. Compléter la colonne (x_i – moy)²

Cliquer sur la cellule F2 Taper " = " Cliquer sur la cellule E2 Taper " * " Cliquer sur la cellule E2

E	F
x _i - moy.	(xi - moy.)*
-22,7156177	=E2*E2

Taper " entrée " puis tirer la poignée de recopie de la cellule F2 jusqu'à la cellule F11

3. Compléter la colonne $n_{i}(x_i - moy)^2$

Cliquer sur la cellule G2
Taper sur " = "
Cliquer sur la cellule B2
Taper " * "
Cliquer sur la cellule F2

В	C	D	E	F	G
Effectif n _i	Effectif cumulé croissant	Produit n _i .x _i	x _i - moy.	(xi - moy.)²	n _i .(xi - moy)²
12	12	5430	-22,7156177	515,999288	=B2*F2

Taper " entrée " puis tirer la poignée de recopie de la cellule G2 jusqu'à la cellule G11

4. Calcul de la somme des $n_i.(x_i - moy)^2$

Cliquer sur la cellule G12	100842,5	7,28438228	53,0622253	11090,0051
Taper " = "	76050	12,2843823	150,906048	23541,3435
Cliquer sur " SOMME "	23147,5	17,2843823	298,749871	14041,2439
Sélectionner les cellules à additionner.	5472,5	22,2843823	496,593694	5462,53063
Cliquer sur " OK "	611602,5			114833,916

5. Calcul de l'écart type σ

Présenter le calcul tel que ci-après.

Remarque 1 : on accède au symbole σ de différentes façons suivant la version d'EXCEL utilisée

soit par " Insertion - Caractères spéciaux - Symbol " puis sélectionner " σ " ;

soit par "Format - Cellule - Police - Symbol " puis taper la lettre "s" our 2000.

Remarque 2 : on accède au symbole $\sqrt{}$ de différentes façons suivant la version d'EXCEL utilisée

soit par " Insertion - Caractères spéciaux - Symbol " puis sélectionner " $\sqrt{}$ " ;

soit par "Insertion - Objet - Microsoft équation 3.0 " et sélectionner le symbole " $\sqrt{}$ ".

	C19 ▼ 🏂 s = Ö (114833.916 / 1287) =						
	A	В	С	D	E	F	G
1	Centre de classe x _i	Effectif n _i	Effectif cumulé croissant	Produit n _i .x _i	x _i - moy.	(xi - moy.)²	n _i . (xi - moy)²
2	452.5	12	12	5430	-22.71561772	515.9992882	6191.991458
3	457.5	72	84	32940	-17.71561772	313.843111	22596.704
4	462.5	103	187	47637.5	-12.71561772	161.6869339	16653.75419
5	467.5	207	394	96772.5	-7.715617716	59.53075673	12322.86664
6	472.5	223	617	105367.5	-2.715617716	7.374579577	1644.531246
7	477.5	247	864	117942.5	2.284382284	5.218402421	1288.945398
8	482.5	209	1073	100842.5	7.284382284	53.06222527	11090.00508
9	487.5	156	1229	76050	12.28438228	150.9060481	23541.3435
10	492.5	47	1276	23147.5	17.28438228	298.749871	14041.24393
11	497.5	11	1287	5472.5	22.28438228	496.5936938	5462.530632
12				611602.5			114833.9161
13							
14	14 Calcul de la moyenne :						
15			moy = 611602	.5 / 1287 =	475.2156177		
16							
17							
18	18 Calcul de l'écart type :						
19	9 σ = √ (114833.9 <mark>1</mark> 6 / 1287) =						

Cliquer sur la case E 19 Taper " = " Choisir la fonction " racine " et se placer dans la parenthèse Cliquer sur la cellule G12 Taper "/ " Cliquer sur la cellule C11 Cliquer sur " OK "

	E19 🔻 🏂 =RACINE(G12/C11)							
	A		В	С	D	E	F	G
1	Centre de classe x _i	•	Effectif n _i	Effectif cumulé croissant	Produit n _i . x _i	x _i - moy.	(xi - moy.)²	n _i .(xi - moy)²
2	452.5		12	12	5430	-22.71561772	515.9992882	6191.991458
3	457.5		72	84	32940	-17.71561772	313.843111	22596.704
4	462.5		103	187	47637.5	-12.71561772	161.6869339	16653.75419
5	467.5		207	394	96772.5	-7.715617716	59.53075673	12322.86664
6	472.5		223	617	105367.5	-2.715617716	7.374579577	1644.531246
7	477.5		247	864	117942.5	2.284382284	5.218402421	1288.945398
8	482.5		209	1073	100842.5	7.284382284	53.06222527	11090.00508
9	487.5		156	1229	76050	12.28438228	150.9060481	23541.3435
10	492.5		47	1276	23147.5	17.28438228	298.749871	14041.24393
11	497.5		11	1287	5472.5	22.28438228	496.5936938	5462.530632
12					611602.5			114833.9161
13								
14	14 Calcul de la moyenne :							
15				moy = 611602	.5 / 1287 =	475.2156177		
16								
17								
18	18 Calcul de l'écart type :							
19				<i>σ</i> = √ (114833.9	16 / 1287) =	9.445953738		
20								

IV- Représentation graphique de la série et interprétation de la moyenne et de l'écart type σ

1. Construction de l'histogramme et du polygone des effectifs

Sélectionner les cellules A2 à A11 à l'aide du bouton gauche de la souris maintenu appuyé

Cliquer sur le bouton graphique " 👔 " ou sur "Insertion – Graphique 🛍 " Cliquer sur l'onglet "Type personnalisé" Cliquer sur "Courbes - Histogramme " Cliquer sur "Suivant >" Cliquer sur l'onglet "Série" Cliquer dans la fenêtre "Nom" et taper "Histogramme" A l'aide du bouton gauche de la souris sélectionner l'expression dans la fenêtre "Valeurs" Taper simultanément sur les touches "Ctrl" et "C" (copier) Cliquer dans la fenêtre " Étiquettes des abscisses (X)" Taper simultanément sur les touches "Ctrl" et "V" (coller) Effacer l'expression contenue dans la fenêtre "Valeurs" Sélectionner les cellules B2 à B11 à l'aide du bouton gauche de la souris maintenu appuyé Cliquer sur "ajouter" Cliquer dans la fenêtre "Nom" et taper "Polygone des effectifs" Effacer le contenu de la fenêtre "Valeurs" Sélectionner les cellules B2 à B11 à l'aide du bouton gauche de la souris maintenu appuyé Cliquer sur "Suivant >" Cliquer sur l'onglet "Titres" Dans la fenêtre "Titre du graphique" taper "Paquets de céréales" Dans la fenêtre "Axe des abscisses (X)" taper "Masse en gramme" Dans la fenêtre "Axe des ordonnées (Y)" taper "Effectif"

Cliquer sur " Suivant >" et puis sur "Terminer"

Double-cliquer sur une des barres du graphique pour faire apparaître "Format de série de données" Cliquer sur "Options" Dans la fenêtre "Largeur de l'intervalle" taper la valeur "0"

Agrandir la fenêtre du graphique pour voir apparaître les centres de classes et placer la fenêtre dessous le tableau.



2. Moyenne et écart type

Sur la barre d'outils de dessin choisir "Trait"

Placer un trait vertical sur la valeur de la moyenne 475, 22 g

Choisir la couleur rouge et l'épaisseur 1 point 1/2

Sur la barre d'outils de dessin choisir "Zone de texte"

Placer le curseur au dessus du trait et taper "Moyenne (475,22 g)"

Les calculs (moy $-\sigma$) et (moy $+\sigma$) donnent

	$moy - \sigma = 475,22 - 9,45$	soit	$moy - \sigma = 465,77 g$
et	$moy + \sigma = 475,22 + 9,45$	soit	$moy + \sigma = 484,67 g$

De la même façon que précédemment placer un trait vertical de couleur verte et d'épaisseur 1 point ¹/₂ sur chacune de ces valeurs et taper la valeur à côté du trait.



Le résultat final est le suivant.

La largeur de l'intervalle compris entre une barre verte et la barre rouge est égale à σ

Entre les 2 traits verts, on trouve environ 68% des paquets de céréales.

(207 + 223 + 247 + 209 = 886 sur les 1287 paquets)

Une série statistique dont 68 % de l'effectif est compris entre (moy $-\sigma$) et (moy $+\sigma$) peut être approchée par une loi dite « normale ».

La courbe représentative est une « courbe en cloche » ou « gaussienne » centrée sur la valeur moyenne et d'équation connue.