

Niveau : intermédiaire

Nicolas-Arques Ringo

Notions abordées :

Traitement de séries
Fonctions dont ALEA et NB.SI
Assistant Graphique
Gestion des feuilles

excel_stat02.xls

Contexte :

On peut utiliser Excel pour élaborer des fiches (corrigées) sur les statistiques.

Le logiciel permet :

- de générer aléatoirement des séries
- de traiter des séries de plusieurs centaines de données
- de créer les tableaux, les graphiques et de déterminer les paramètres.

Le modèle proposé permet de générer une série de 140 données toutes rééditables. Sur ce modèle, on pourra traiter autant de valeurs qu'il y a de cellules dans Excel.

classes	centre Xi	ni	fi	fi en %	ni cc	fi cc %	ni cd	fi cd%	ni.Xi	niXi*
[0 : 100]	50	6	0,04	4,29%	6	4,29%	140	100,00%	300	15000
[100 : 200]	150	6	0,04	4,29%	12	8,57%	134	95,71%	900	135000
[200 : 300]	250	5	0,04	3,57%	17	12,14%	128	91,43%	1250	312500
[300 : 400]	350	2	0,01	1,43%	19	13,57%	123	87,86%	700	245000
[400 : 500]	450	8	0,06	5,71%	27	19,29%	121	86,43%	3600	1620000
[500 : 600]	550	8	0,06	5,71%	35	25,00%	113	80,71%	4400	2420000
[600 : 700]	650	5	0,04	3,57%	40	28,57%	105	75,00%	3250	2112500
[700 : 800]	750	49	0,35	35,00%	89	63,57%	100	71,43%	36750	27562500
[800 : 900]	850	21	0,15	15,00%	110	78,57%	51	36,43%	17850	15172500
[900 : 1000]	950	30	0,21	21,43%	140	100,00%	30	21,43%	28500	27075000
total :		140	1,00	100%					97500	76670000
									696,43 €	547642,8571

variance =	62630,10204
écart type =	250,2600688

Pour des classes du tertiaire relativement à l'aise avec Excel, il est possible de faire réaliser le classeur tout ou en partie. Par sécurité, on pourra prendre soin de verrouiller les cellules les plus sensibles (voir la fiche Excel traitant des protections : excel_protection.pdf).

ALEA

Descriptif ALEA renvoie un nombre aléatoire supérieur ou égal à 0 et inférieur à 1.

Syntaxe Pour générer un nombre aléatoire supérieur ou égal à 0 mais inférieur à 100 :
ALEA()*100

Pour générer un nombre réel aléatoire compris entre a et b, utilisez :
ALEA()*(b-a)+a

Lorsque vous appuyez sur **F9** le nombre aléatoire est recalculé.

précaution **Attention** :
Un nouveau nombre aléatoire est renvoyé chaque fois que la feuille de calcul est recalculée.

Pas si aléatoire que ça puisse sur une grande série, Excel répartie de façon homogène les valeurs...

NB.SI

Descriptif Compte le nombre de cellules à l'intérieur d'une plage qui répondent à un critère donné.

Syntaxe NB.SI(plage;critère)

plage : représente la plage de cellules dans laquelle vous voulez compter les cellules.

critère : représente le critère, exprimé sous forme de nombre, d'expression ou de texte, qui détermine les cellules à compter.

Par exemple, l'argument critère peut être exprimé sous une des formes suivantes : 32, « 32 », « >32 » ou « pommes ».

Supposons que la plage A3:A6 contienne, respectivement, « pommes », « oranges », « pêches », « pommes » :
NB.SI(A3:A6;"pommes") égale 2

Supposons que la plage B3:B6 contienne respectivement 32, 54, 75 et 86 :
NB.SI(B3:B6;">55") égale 2

précaution **Attention** :
Pour un encadrement entre 200 et 300, tapez :
=NB.SI(F2:L21;"<300")-NB.SI(F2:L21;"<200")

Vous disposez d'une aide sur Excel en tapant directement **F1**.

Le détail des fonctions ci-dessus en est tiré en partie. N'hésitez pas à vous y référer.

Situation :

Une entreprise de 140 salariés attribue des primes de travail plafonnées à 1000€. Comme ce fichier Excel permet de générer autant de séries qu'on le souhaite, on pourra éditer et comparer différentes entreprises (séries) entre elles par leurs paramètres, leur tableau ou leur graphique.

Mais pour obtenir des séries radicalement différentes, il faut générer des sous-séries bornées de données permettant de contrôler la répartition car sur une grande série, Excel répartie de façon trop homogène les valeurs ...

Générer aléatoirement une série :

Pour générer une série de 140 valeurs comprises entre 0 et 1000, il faudra utiliser la fonction ALEA(), mais pour garder un contrôle sur la répartition, nous créerons trois sous-séries.

Création de trois sous-séries :

Groupe 1 : 40 valeurs min et maxi à fixer dans **B4** et **C4**

Groupe 2 : 40 valeurs min et maxi à fixer dans **D4** et **E4**

Groupe 3 : 60 valeurs min et maxi à fixer dans **F4** et **G4**

Soit une série de 140 valeurs.

Ces trois groupes permettent de contrôler la répartition de la série.

Rentrez le texte du tableau des groupes 1, 2 et 3 comme dans la figure ci-dessous.

En **B7** taper la formule suivante :

=ALEA()*(C\$4-B\$4)+B\$4

Sélectionner B7 et C7 et « tirer les cellules jusqu'à la ligne 26 »

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Groupe 1		Groupe 2		Groupe 3		
3		minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum	
4		0 €	100 €	100 €	600 €	300 €	1 000 €	
5								
6								
7		39 €	25 €	448 €	161 €	416 €	516 €	616 €
8		69 €	55 €	368 €	169 €	931 €	553 €	707 €
9		9 €	87 €	492 €	273 €	861 €	791 €	825 €
10		81 €	52 €	321 €	138 €	394 €	780 €	803 €
11		78 €	61 €	586 €	514 €	416 €	903 €	936 €
12		16 €	27 €	400 €	187 €	345 €	612 €	966 €
13		70 €	7 €	266 €	515 €	949 €	729 €	906 €
14		83 €	12 €	219 €	290 €	880 €	779 €	541 €
15		72 €	57 €	279 €	418 €	953 €	719 €	829 €
16		64 €	64 €	462 €	384 €	884 €	899 €	745 €
17		48 €	89 €	268 €	345 €	467 €	555 €	741 €
18		18 €	24 €	172 €	370 €	878 €	470 €	423 €
19		54 €	51 €	388 €	591 €	885 €	626 €	458 €
20		98 €	28 €	348 €	153 €	848 €	310 €	372 €
21		90 €	20 €	423 €	278 €	871 €	507 €	476 €
22		63 €	23 €	545 €	598 €	540 €	440 €	635 €
23		40 €	79 €	217 €	370 €	749 €	737 €	594 €
24		61 €	57 €	542 €	500 €	361 €	393 €	855 €
25		46 €	15 €	453 €	291 €	616 €	690 €	618 €
26		12 €	32 €	254 €	417 €	390 €	643 €	748 €

de même :

en D7, tapez la formule suivante : =ALEA()*(E\$4-D\$4)+D\$4

en F7, tapez la formule suivante : =ALEA()*(G\$4-F\$4)+F\$4

Cette feuille sera le générateur de nos futures séries, nommez là : générateur

Double-cliquer dans l'onglet de la feuille et taper le nom (ne pas mettre de symboles !)

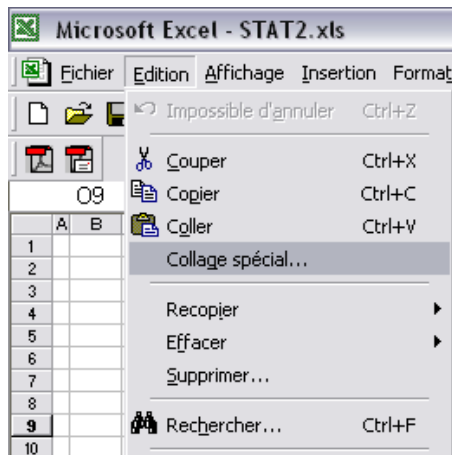
Créer la feuille de calcul :

Créer une nouvelle feuille nommée « série 1 »

Double-cliquer dans l'onglet de la feuille et taper le nom (ne pas mettre de symboles !)

Dans la feuille « générateur » : sélectionner la série des 140 valeurs

Dans la feuille « série 1 » :



On collera cette série en cellule **F2**

Dans le menu faire Edition / collage spécial

Une fenêtre apparaît :



On choisira de coller les valeurs, donc on coche :

Valeurs

Intérêt du collage spécial :

Cela fixe la série contrairement à la feuille génératrice où chaque cellule sera recalculée à chaque copie.

Si l'on faisait un simple copier/coller, le moindre calcul demandé sur la feuille lancerait le recalcul de la série.

Intérêt du copier-coller :

Ceci peut s'avérer utile dans le cas où tout le tableau est entièrement réalisé.

En effet à chaque « coller », on obtient une série différente. On pourra alors faire remarquer que malgré des séries différentes certaines caractéristiques du tableau comme du graphique ne changent pas !

Pour exemple : l'intersection des fréquences cumulées à 50 %, les totaux...

La facilité à dupliquer la feuille et à générer des répartitions différentes permettra de proposer plusieurs situations (entreprises) à comparer.

Création du tableau :

On commence en **A23**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
23	classes				centre	ni	fi	fi en %	ni cc	fi cc %	ni cd	fi cd%	
24				0		xi					0,00%		
25	[	0	;	100	[
26	[	100	;	200	[
27	[	200	;	300	[
28	[	300	;	400	[
29	[	400	;	500	[
30	[	500	;	600	[
31	[	600	;	700	[
32	[	700	;	800	[
33	[	800	;	900	[
34	[	900	;	1000	[
35		1000				totaux :							0,00%

Les valeurs affichées en rouge sont cachées, elles serviront à la création des graphiques.

Questions-réponses :

Pourquoi avoir placé les minima et maxima des classes dans des colonnes distinctes ?

Pour pouvoir les utiliser comme abscisses distinctes lors de la création du graphique des polygones des fréquences cumulées croissantes et décroissantes.

La ligne 24 est-elle justifiée ?

Oui , (à moins d'une autre solution) en effet dans la cellule D24 et K24 il y a écrit en vert « 0 » et dans la cellule B35, il y a en blanc 1000, et en M35, il y a écrit en blanc 0. Ces valeurs sont nécessaires pour les abscisses des courbes des polygones des fréquences cumulées, en effet sans ces cellules, le polygone des fréquences cumulées croissantes ne commence pas à (0;0) et le polygone des fréquences cumulées décroissantes ne finit pas à (1000;0).

Ainsi on obtient bien une courbe équivalente à un tracé manuel.

Déterminer les effectifs des classes :

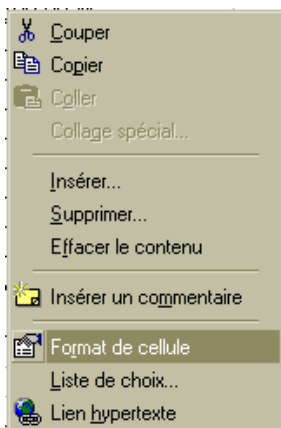
Pour déterminer les effectifs respectifs des classes, on passera la série au filtre de la fonction NB.SI

pour la classe...	On tapera...	...en cellule
[0;100[	=NB.SI(F2:L21;"<100")	G25
[100;200[	=NB.SI(F2:L21;"<200")-NB.SI(F2:L21;"<100")	G26
[200;300[	=NB.SI(F2:L21;"<300")-NB.SI(F2:L21;"<200")	G27
[300;400[	=NB.SI(F2:L21;"<400")-NB.SI(F2:L21;"<300")	G28
[400;500[	=NB.SI(F2:L21;"<500")-NB.SI(F2:L21;"<400")	G29
[500;600[	=NB.SI(F2:L21;"<600")-NB.SI(F2:L21;"<500")	G30
...

Les formules du tableau :

Cellules	Formules « à tirer »	Format de cellule*
F25	= $(B25+D25)/2$	Nombre
G25	=NB.SI(F2 :L21 ; »<100 »)	Nombre
G26	=NB.SI(F2:L21;"<200")-NB.SI(F2:L21;"<100")	
G27	=NB.SI(F2:L21;"<300")-NB.SI(F2:L21;"<200")	
G...	<i>attention, il faut taper la formule adaptée à chaque ligne</i>	
H25	=G25/G\$35	Nombre et 2 décimales
I25	=G26/G\$35	Pourcentage et 2 décimales
J25	=SOMME(G\$25 :G25)	Nombre
K25	=SOMME(I\$25:I25)	Pourcentage et 2 décimales
L25	=SOMME(G25 :G\$34)	Nombre
M25	=SOMME(I25 :I\$34)	Pourcentage et 2 décimales

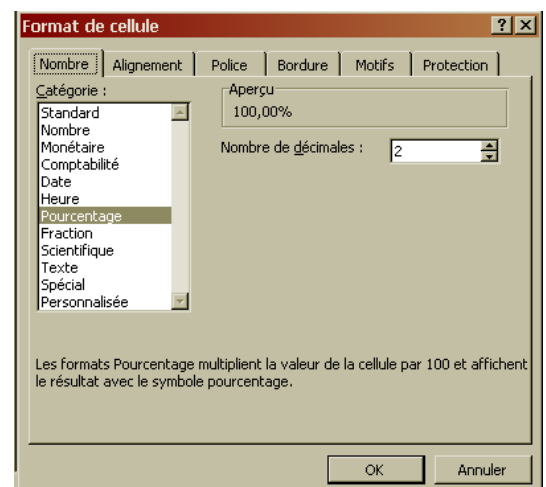
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
23	classes					centre	ni	fi	fi en %	ni cc	fi cc %	ni cd	fi cd%
24						xi							
25	[	0	;	100	]	50	7	0,05	5,00%	7	5,00%	140	100,00%
26	[	100	;	200	]	150	30	0,21	21,43%	37	26,43%	133	95,00%
27	[	200	;	300	]	250	28	0,20	20,00%	65	46,43%	103	73,57%
28	[	300	;	400	]	350	8	0,06	5,71%	73	52,14%	75	53,57%
29	[	400	;	500	]	450	7	0,05	5,00%	80	57,14%	67	47,86%
30	[	500	;	600	]	550	0	0,00	0,00%	80	57,14%	60	42,86%
31	[	600	;	700	]	650	0	0,00	0,00%	80	57,14%	60	42,86%
32	[	700	;	800	]	750	0	0,00	0,00%	80	57,14%	60	42,86%
33	[	800	;	900	]	850	29	0,21	20,71%	109	77,86%	60	42,86%
34	[	900	;	1000	]	950	31	0,22	22,14%	140	100,00%	31	22,14%
35						totaux :	140	1,00	100%				



* Format de cellule :

- Sélectionner la cellule
- Clic-droit souris
- Choisir « **format de cellule** »

La fenêtre ci-dessous apparaît :



- Dans l'onglet Nombre
- Définir le formatage du contenu dans la liste proposée

le choix de **Pourcentage** affichera directement la fréquence en %.

Le choix de **Monétaire** puis du **Euro** affichera un symbole €.

Dans chaque cas, vous pourrez définir le nombre de décimales acceptées.

Créer le polygone des fréquences :

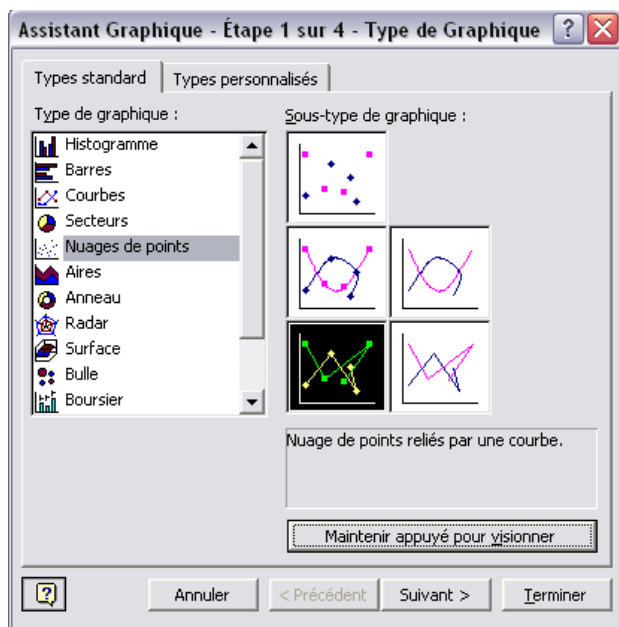
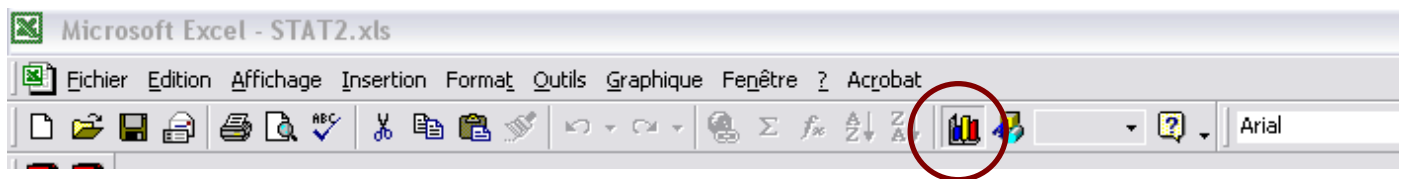
Comme les extrema des classes sont dans des colonnes distinctes, on peut demander à Excel de tracer la colonne des f_i cc % en fonction des maxima de classes. Et comme on a écrit en cellules D24 et B35 les coordonnées manquantes, nos polygones débiteront bien à (0;0) pour f_i cc % et finiront bien à (1000 ;0) pour f_i cd %

Sélectionner les cellules **B24** à **B34**

Puis tout en maintenant la touche **CTRL** enfoncée

Sélectionner les cellules **K24** à **K34**

Dans le menu cliquer sur le bouton **Assistant graphique**



L'Assistant graphique ouvre la fenêtre ci-contre. On y trouve les représentations statistiques habituelles, mais il faut noter que pour tracer une fonction, il faudra choisir **Nuage de points** ou **Courbes** (ne pas choisir les sous types de graphique de courbes empilées).

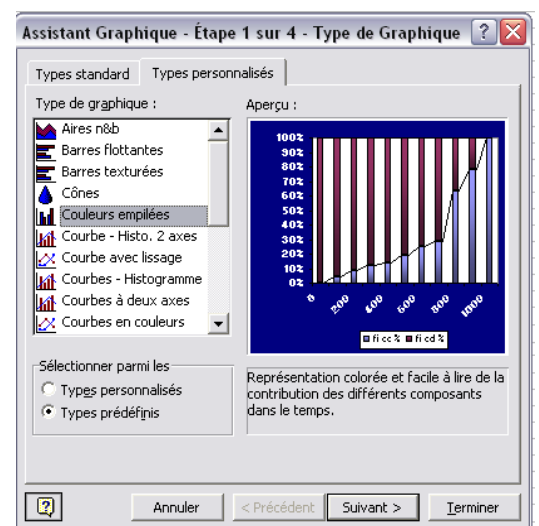
On peut choisir son sous-type de graphique, on choisira la forme «polygone»

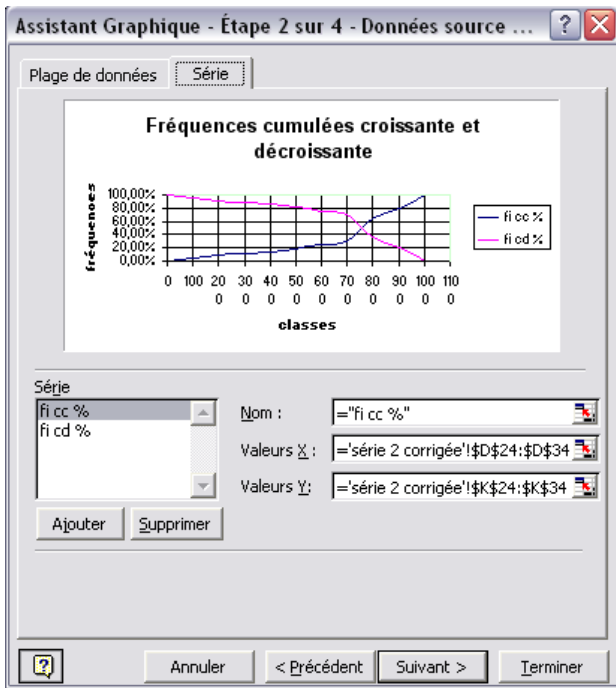
Pour obtenir un aperçu, cliquer sur :

Maintenir appuyé pour visualiser

Cliquer sur **Suivant**

Remarque :
Dans l'onglet « Types personnalisés », vous disposerez de types sortant du format classique qui peuvent avoir un intérêt pédagogique.






Vous pouvez modifier le nom de la série dans le champ **Nom** en le tapant entre les guillemets.

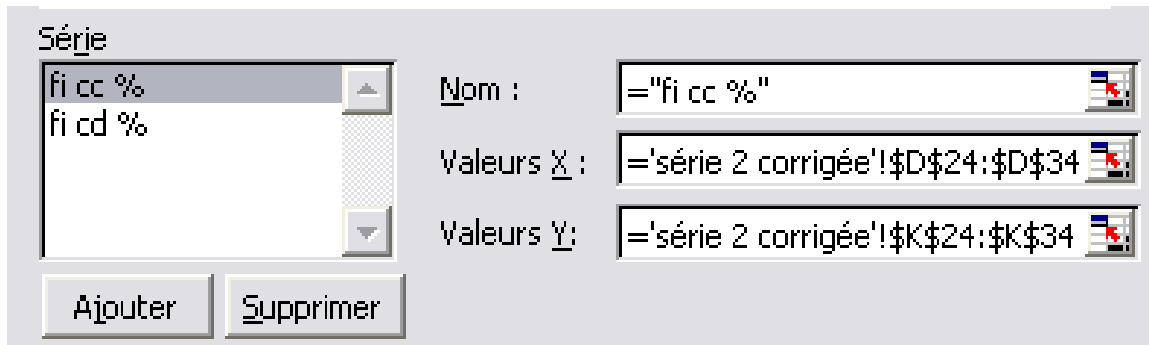
Notre première série est appelée f_i cc %

Définissons la seconde série f_i cd % :

Cliquer sur **Ajouter**, une série 2 apparaît.

Changer son nom en f_i cd%

Puis sélectionner les abscisses en cliquant sur le bouton  du champ **Valeurs X**



La fenêtre se réduit.

Données source - Valeurs X:							
='série 2 corrigée'!\$B\$25:\$B\$35							
		229	113	740	704	899	959
classes	centre X_i	n_i	f_i	f_i en %	n_i cc	f_i cc %	n_i
0 : 100	50	6	0,04	4,29%	6	4,29%	
100 : 200	150	6	0,04	4,29%	12	8,57%	
200 : 300	250	5	0,04	3,57%	17	12,14%	
300 : 400	350	2	0,01	1,43%	19	13,57%	
400 : 500	450	8	0,06	5,71%	27	19,29%	
500 : 600	550	8	0,06	5,71%	35	25,00%	
600 : 700	650	5	0,04	3,57%	40	28,57%	
700 : 800	750	49	0,35	35,00%	89	63,57%	
800 : 900	850	21	0,15	15,00%	110	78,57%	
900 : 1000	950	30	0,21	21,43%	140	100,00%	
total		140	1,00	100%			

Sélectionner les cellules **B25** à **B35**

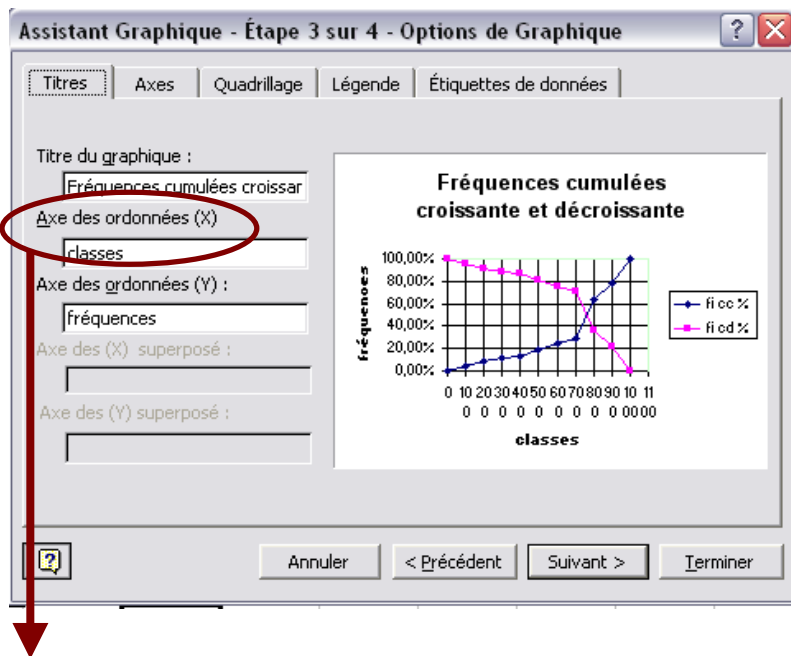
Cliquer sur  et la fenêtre revient

Faire de même pour sélectionner les ordonnées désignées par **Valeur Y** :

Sélectionner les cellules **M25** à **M35**

Cliquer sur  et la fenêtre revient

Cliquer sur **Suivant**



Plusieurs options d'affichages s'affichent :

Remplir les champs

Choisir les options de quadrillage

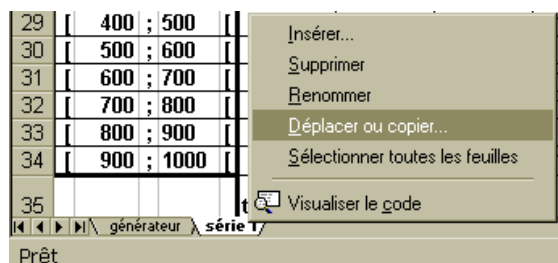
Etc.

! Lorsque l'on travaille avec les élèves, il ne faudra pas manquer de préciser qu'avec le choix de nuages de points, Excel appelle Ordonnées les Y mais aussi les X ! Par contre en choisissant Courbe, les X sont bien définis comme abscisses...

Créer des séries :

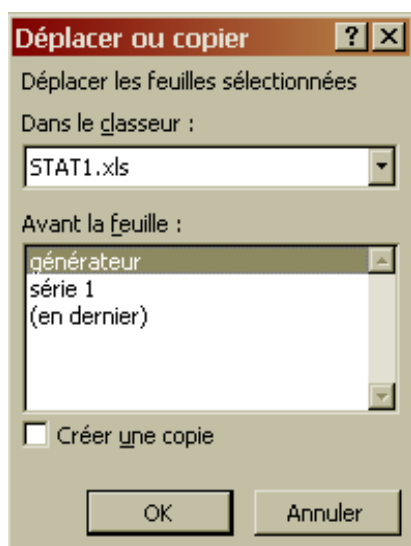
Dupliquez cette feuille et appelez là série 2 ou inventez un nom d'entreprise.

Pour dupliquer une feuille



- Cliquer dans l'onglet de la feuille (en bas, à gauche)
- clic souris
- cliquer sur « Déplacer ou copier »

une fenêtre s'ouvre



- cocher « Créer une copie »
- sélectionner (en dernier)
- cliquer sur **Ok**

Créer des exercices avec correction :

Dupliquez-en autant que vous souhaitez comparer d'entreprises...ou obtenir d'exercices. Pour réaliser des feuilles vierges à compléter manuellement, il suffira de dupliquer l'une des feuille « série x » de la nommer « corrigée de série X » et de supprimer les contenus à remplir par les élèves dans la feuille « série X ».

Les fiches ainsi obtenues pourront alors être réalisées en classe, en autonomie... à vous d'ajouter la situation problème et le questionnement adéquate.

Modifier ses copies :

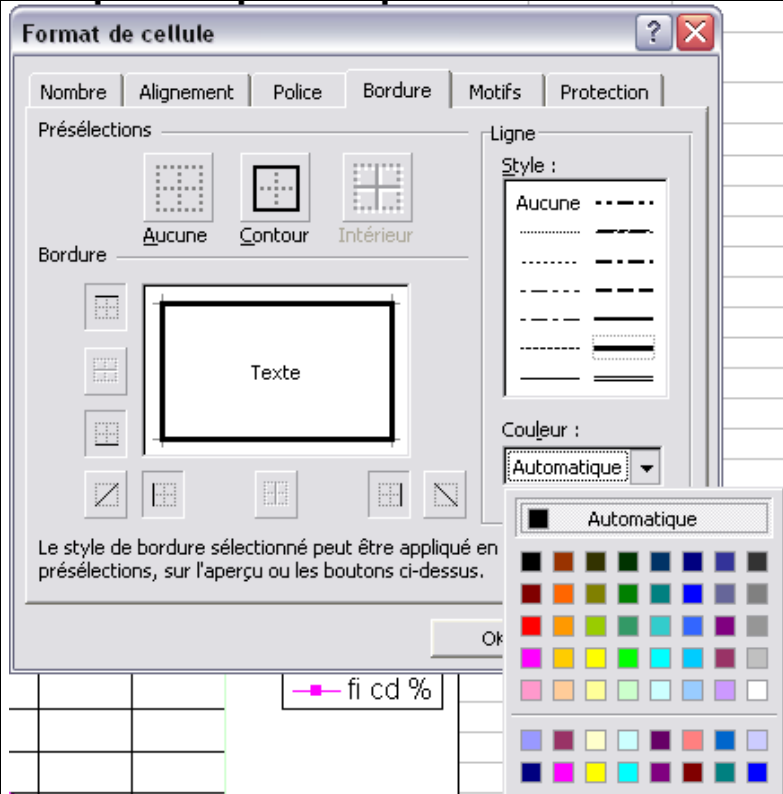
Pour pouvoir donner de quoi réfléchir, on pourra copier une série dans la feuille génératrice (les valeurs sont toutes recalculées).

On changera les minima et maxima de chaque sous-séries.

Et copier cela en collage / spécial valeurs par dessus la série de la feuille série au choix tout sera alors recalculé.

Faire joli :

On peut rendre le tableau plus lisible par l'ajout de bordures et de couleurs.



Sélectionner la (les) cellule(s)
Clic-droit souris
Choisir Format de cellule
La fenêtre ci-contre apparaît :
Choisir l'onglet Bordure pour les bords
voire les diagonales
Choisir l'onglet Motifs pour les fonds de
couleur

Pour les mac : remplacer la touche PC **Ctrl** utilisée sur le tutoriel par **Pomme**.

-- Fin --