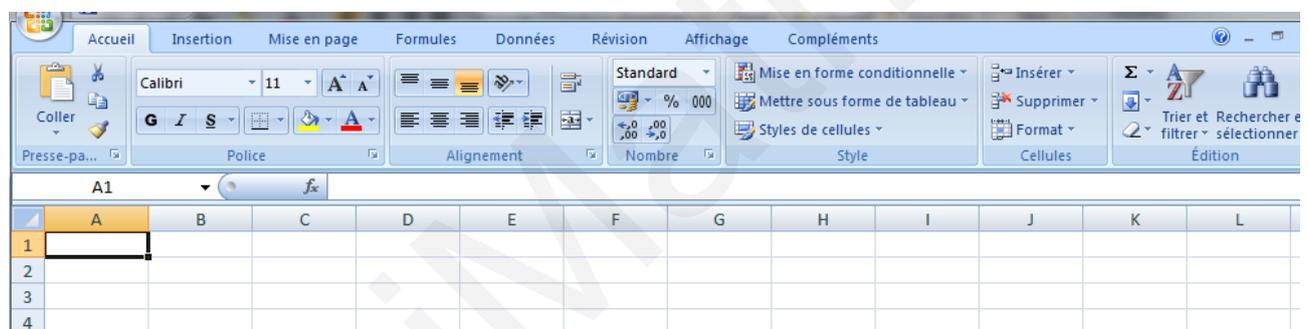


M7. Autour de l'utilisation du TABLEUR dans la GESTION de DONNEES

I. Qu'est-ce qu'un tableur / grapheur ?¹

Un tableur grapheur est un logiciel qui va permettre de faire des calculs dans un tableau et de tracer des graphiques à partir des données contenues dans ce tableau. Voici deux présentations, OpenOffice.org Calc et Excel 2007, leur utilisation est semblable.



Ce tableau est appelé **feuille de calcul**. Chaque case de ce tableau est appelée **cellule**. Si le curseur est dans une cellule, on dit que la **cellule est active**. Une **plage** est un ensemble de cellules. Dans ce tableau, les cellules sont **repérées**, le plus fréquemment par la lettre de colonne suivie du numéro de la ligne: **A1**

Chaque cellule peut recevoir soit du texte ou un nombre, soit **une formule** permettant de déterminer le contenu de la cellule éventuellement à partir du contenu d'une autre cellule. Ci-dessous, la formule =MOYENNE(B3 :F3) permet de calculer directement la moyenne des cinq notes, affichée en **H3**. Sur l'autre capture d'écran, on voit la formule entrée pour calculer la moyenne pondérée par les coefficients, affichée en **I3**.

Pour éditer une formule, il faut toujours commencer par le signe **=**.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ARTHUR	Devoir1	Devoir2	Devoir3	Devoir4	Devoir5	total	moyenne	moyenne pondérée
2	coefficient	1	1	2	2	3	9		
3	notes	16	14	15	14,5	17		15,3	15,55555556

¹ D'après document IUFM Grenoble Parimaths.com

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ARTHUR	Devoir1	Devoir2	Devoir3	Devoir4	Devoir5	total	moyenne	moyenne pondérée
2	coefficient	1	1	2	2	3	9		
3	notes	16	14	15	14,5	17		15,3	15,55555556

II. Sur le plan pratique²

On peut sélectionner plusieurs cellules adjacentes, par exemple cliquez sur B3, appuyez sur la touche MAJ en cliquant sur F3.

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4						

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Pour sélectionner plusieurs cellules non adjacentes, par exemple, cliquez sur B3, appuyez sur la touche MAJ en cliquant sur B6. Appuyez sur CTRL et laissez appuyer. Cliquez sur D3, appuyez sur la touche MAJ en cliquant sur D6.

On peut déplacer une cellule ou un groupe de cellules :

Pour déplacer B4 en A5 cliquez sur B4, amenez le curseur sur l'encadrement de la cellule (il se transforme en flèche), cliquez gauche en tenant appuyé, déplacez, relâchez quand la cellule est à la place souhaitée.

On peut copier le contenu d'une cellule :

Par exemple B2 jusqu'en D5 : on commence par copier B2 sur la ligne : cliquez sur B2, amenez le curseur sur le petit carré en bas à droite du cadre de la cellule (il se transforme en croix), cliquez gauche et tenez appuyer, déplacez la souris vers la droite, relâchez en D2. Copier maintenant en colonne en sélectionnant les cellules et en étirant vers le bas.

	A	B	C	D
1				
2		AA		
3				
4				
5				

	A	B	C	D
1				
2		AA	AA	AA
3				
4				
5				

	A	B	C	D
1				
2		AA	AA	AA
3		AA	AA	AA
4		AA	AA	AA
5		AA	AA	AA

On peut aussi utiliser les raccourcis clavier CTRL+C (copier) , sélectionnez la plage à remplir, puis collez avec CTRL+V (coller)

On peut ajuster la hauteur des lignes et la largeur des colonnes : sélectionnez les cellules qui doivent être modifiées, placez vous sur la ligne (colonne) de repère indiquant le nom (numéros) des colonnes (lignes), sur la barre de séparation et tirez à la dimension souhaitée.

² D'après un document du lycée international Europole Grenoble.

III. Utilisation du tableur sur un exemple

Si vous n'avez jamais utilisé le tableur, ouvrez une feuille de calcul et avancez pas à pas.... Dans le cas contraire, vous pouvez passer aux exercices.

Mise en route pas à pas

A l'occasion d'une enquête menée dans une classe de lycée, nous avons demandé leur taille à des élèves. On a obtenu les mesures suivantes en centimètres :

162 152 154 160 158 153 172 174 170 150 152 167 164 162
160 154 168 150 145 156 165 173 165 160 154 160 167 160

On veut étudier les fréquences d'apparition des différentes tailles et représenter ces dernières sous forme de graphe.

1. Créer le tableau de données en plaçant dans la colonne A, les valeurs dans l'ordre qu'elles sont données puis les trier

- Cliquer sur la cellule A1, taper la taille et appuyer sur entrée pour descendre à la cellule suivante. Recommencer pour toutes les valeurs...
- Trier ces valeurs dans l'ordre croissant en sélectionnant la colonne A. Cliquez sur l'icône  (en s'approchant de l'icône un petit rectangle "Tri croissant" apparaît).

2. Créer à la suite de la colonne A, un tableau par classes. Il faut pour cela entrer les données ci-dessous sous forme de tableau, compter les effectifs de chaque classe dans la colonne A et compléter le tableau.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	145	Tailles en cm	[145;150[[150;155[[155;160[[160;165[165;170[[170;175[total
2	150	Effectifs							
3	150								
4	152	Fréquence							
5	152								
6	153								
7	154								

3. Compléter le tableau à l'aide des fonctions du tableur

- Pour calculer l'effectif total, entrez en I2 la formule qui va calculer la somme de tous les effectifs : =SOMME(C2 : H2). Entrée.
- Pour calculer la fréquence (en%) correspondant à chaque classe, entrez en C4 la formule correspond à la

$$\text{définition : fréquence} = \frac{\text{effectif de la classe}}{\text{effectif total}} \times 100 \text{ qui va donc s'écrire : } C4 = \frac{C2}{I2} * 100$$

Pour les cases D4 à H4, la formule est la même, seul le numérateur change. Nous pouvons faire recopier cette formule automatiquement. Ce procédé s'appelle la **recopie automatique, mais attention !**

- Cliquez sur la cellule C4. Dans le coin en bas à droite, cliquez sur le petit carré noir en maintenant le bouton de la souris enfoncé. Déplacer la souris jusqu'en H4. Observez la formule apparue en H4 :

En déplaçant la formule vers la droite, les adresses de toutes les cellules contenues dans ta formule se sont également décalées vers la droite. Ainsi C2 devient D2, puis E2, puis F2 jusqu'en H2. Par contre pour la

cellule I2, qui représente l'effectif total, ce décalage ne doit pas avoir lieu. Pour cela, **il faut indiquer que cette cellule est fixée. La recopie automatique nécessite donc ici de bloquer l'adresse de cette cellule.**

- Pour cela, cliquez à nouveau sur la cellule C4 et ajoutez un \$ devant le I de I2. La formule devient

$$C4 = \frac{C2}{\$I2} * 100. \text{ Tirez vers la droite.... Observez...}$$

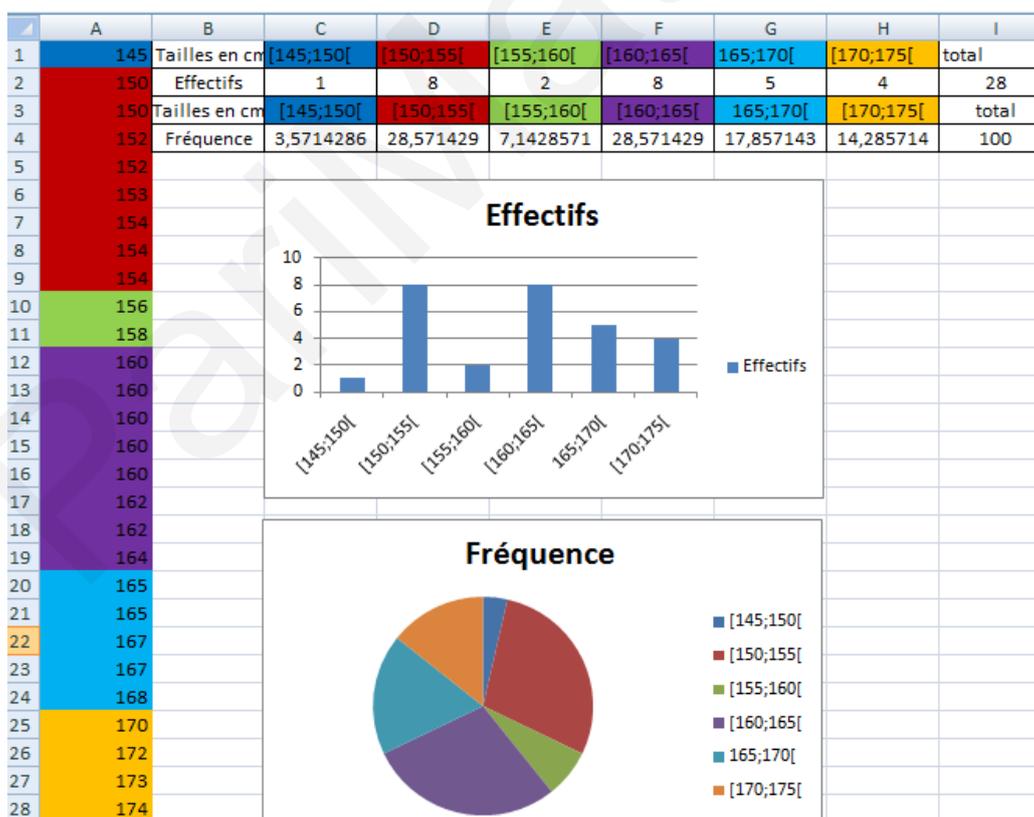
Terminez en calculant la fréquence totale qui doit être égale à 100%.

✎ Par défaut, les adresses sont relatives c'est-à-dire qu'elles sont modifiées lors de la recopie de formule. Il est souvent nécessaire d'empêcher cette mise à jour en rendant les adresses absolues ou semi-absolues. Pour cela, il faut faire précéder le numéro de ligne et/ou de colonne du symbole \$.

4. Représenter cette série statistique par l'histogramme des effectifs, et par le diagramme circulaire des fréquences.

Sélectionnez la ligne des classes et la ligne des effectifs. Allez sur « Insérer » et choisissez le type de graphique souhaité.

Pour obtenir le diagramme circulaire des fréquences, la sélection des deux lignes « classes » et « fréquences » permet d'obtenir directement le camembert. (On peut aussi recopier la ligne des classes comme ci-dessous).



IV. Pour s'exercer

Exercice 1³

On a demandé aux 25 élèves d'une classe de cinquième le nom de l'équipe de football qu'ils préfèrent.

Voici leurs réponses :

Equipe	OL	OM	PSG	Auxerre	Lille	Total
Nombre d'élèves	9	7	4	3	2	25

1. Il est demandé de rentrer ces données sur un tableur, de calculer les fréquences.

La feuille de calcul ci-dessous montre les résultats obtenus. Quelle formule entrée en ligne 3, permet de calculer les fréquences avec le tableur ?

G2		f _c =SOMME(B2:F2)					
	A	B	C	D	E	F	G
1		OL	OM	PSG	Auxerre	Lille	Total
2	nombre d'élèves	9	7	4	3	2	25
3	fréquences	0,36	0,28	0,16	0,12	0,08	1
4							

2. Réaliser un histogramme représentant les effectifs ou les fréquences, puis un diagramme circulaire illustrant la répartition des choix.

Exercice 2⁴

Dans le réservoir du scooter de Jo, il reste 1,5 litre d'essence, alors que dans celui de Zoé il reste 2,4 litres.

Jo se sert à une pompe qui débite 0,4l/s alors que Zoé se sert à une autre pompe qui débite 0,25l/s.

1. On a utilisé un tableur pour savoir le nombre de secondes nécessaires pour que les deux réservoirs contiennent la même quantité d'essence.
 - a. Expliquer la démarche permettant d'obtenir la feuille de calcul ci-dessous..
 - b. Quelle formule permet de calculer la valeur de la cellule B22 ? de la cellule C8 ?
 - c. Donner la réponse au problème.
2. Réaliser un graphique avec le tableur pour répondre à la question.

	A	B	C	D	E	F
1	Secondes	Jo	Zoé		Jo	Zoé
2	0	1,5	2,4		0,4	0,25
3	1	1,9	2,65			
4	2	2,3	2,9			
5	3	2,7	3,15			
6	4	3,1	3,4			
7	5	3,5	3,65			
8	6	3,9	3,9			
9	7	4,3	4,15			
10	8	4,7	4,4			
11	9	5,1	4,65			
12	10	5,5	4,9			
13	11	5,9	5,15			
14	12	6,3	5,4			
15	13	6,7	5,65			
16	14	7,1	5,9			
17	15	7,5	6,15			
18	16	7,9	6,4			
19	17	8,3	6,65			
20	18	8,7	6,9			
21	19	9,1	7,15			
22	20	9,5	7,4			
23						

³ D'après Bréal 5^{ème}

⁴ D'après Triangle 3^{ème}

Exercice 3

Un marchand de glaces vend ses glaces 3 € pièce. Chaque glace lui revient à 1,50 €. En moyenne, il vend 200 glaces par jour. Une enquête auprès de ses clients lui apprend qu'il perdra 20 clients chaque fois qu'il augmentera son prix unitaire de 0,25 €, mais qu'il en gagnera 20 chaque fois qu'il baissera son prix de 0,25 €. Ce marchand se demande à quel prix vendre ses glaces pour faire le plus de bénéfice. Expliquer comment le tableur peut lui permettre de répondre à son questionnement.

Exercice 4

On s'intéresse à un lancer de dé pouvant prendre les valeurs de 1 à 6. Le dé est lancé 2000 fois et on veut représenter le polygone des fréquences de ce tirage. On va pour ce faire utiliser le tableur.

1. Simulation du lancer

La fonction ALEA() du tableur fournit un nombre décimal au hasard dans l'intervalle[0 ;1[.

La fonction ENT fournit la partie entière d'un nombre positif.

- Que fournit l'instruction =6* ALEA()+1 ?
- Quels sont les résultats possibles pour l'instruction =ENT(6*ALEA()+1) ?
- Expliquer pourquoi cette instruction permet de simuler le lancer d'un dé cubique, supposé équilibré.
- Réaliser une feuille de calcul semblable à celle-ci, en entrant trois séries de tirages aléatoires de 2000 valeurs. Chercher le nombre de tirages de chaque valeur et les fréquences associés.
- Réaliser le graphique des fréquences.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	série1	série2	série3							
2	4	5	1		nombre de tirages			fréquences		
3	3	5	6	valeur	série1	série2	série3	série1	série2	série3
4	6	6	1	1	307	327	316	0,1535	0,1635	0,158
5	6	1	3	2	364	376	350	0,182	0,188	0,175
6	2	6	3	3	327	327	334	0,1635	0,1635	0,167
7	4	5	2	4	339	327	320	0,1695	0,1635	0,16
8	2	2	6	5	329	326	346	0,1645	0,163	0,173
9	3	6	6	6	334	317	334	0,167	0,1585	0,167
10	4	6	3		2000	2000	2000	1	1	1
11	4	6	6							

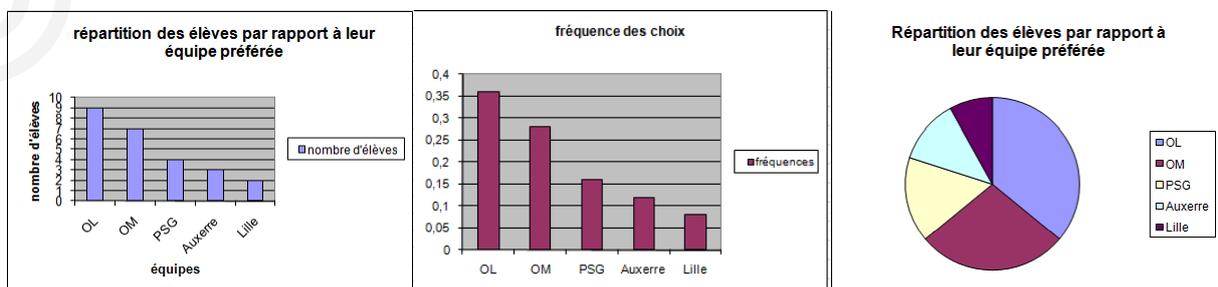
Aide : la formule =NB.SI (A\$2 :A\$2001 ;1) permet de compter les cellules affichant la valeur 1 entre A2 et A2001....

III. Eléments de correction des exercices

Exercice 1

1. Pour calculer les fréquences en ligne 3, on peut entrer en B3 la formule =B2/\$G\$2. Ainsi lors de la recopie automatique jusqu'en G3, cette formule fonctionnera car l'adresse de la cellule G2 est bloquée par les symboles \$. On peut constater que le numérateur change au fil du déplacement.

2. Voici trois types de diagrammes obtenus sur Excel2007.



Exercice 2

1. Dans la colonne A, on entre la suite des 20 premiers naturels, représentant les secondes écoulées : En B2 : 0, en B3 : =B2+1, puis on étire la formule...jusqu'à la ligne 22.

En E2 et F2 figurent les deux données fixes, représentant les débits des deux pompes. L'adresse des ces cellules sera fixée par la suite sous la forme \$E\$2 et \$F\$2.

Dans la colonne B figure la quantité d'essence contenue dans le réservoir de Jo, en fonction du temps écoulé. Ainsi en ligne 2, pour t=0, le réservoir contient 1,5litre d'essence. Cette donnée sera bloquée par une adresse absolue \$B\$2. Pour obtenir la quantité d'essence au fil du remplissage, on entre en ligne 3 la formule =B\$2+\$E\$2*A3, formule que l'on recopie automatiquement jusqu'à la ligne 22.

Le tableau montre qu'il y a égalité des deux quantités d'essence en ligne 8. Le réservoir contiendra 3,9litres au bout de 6 secondes.

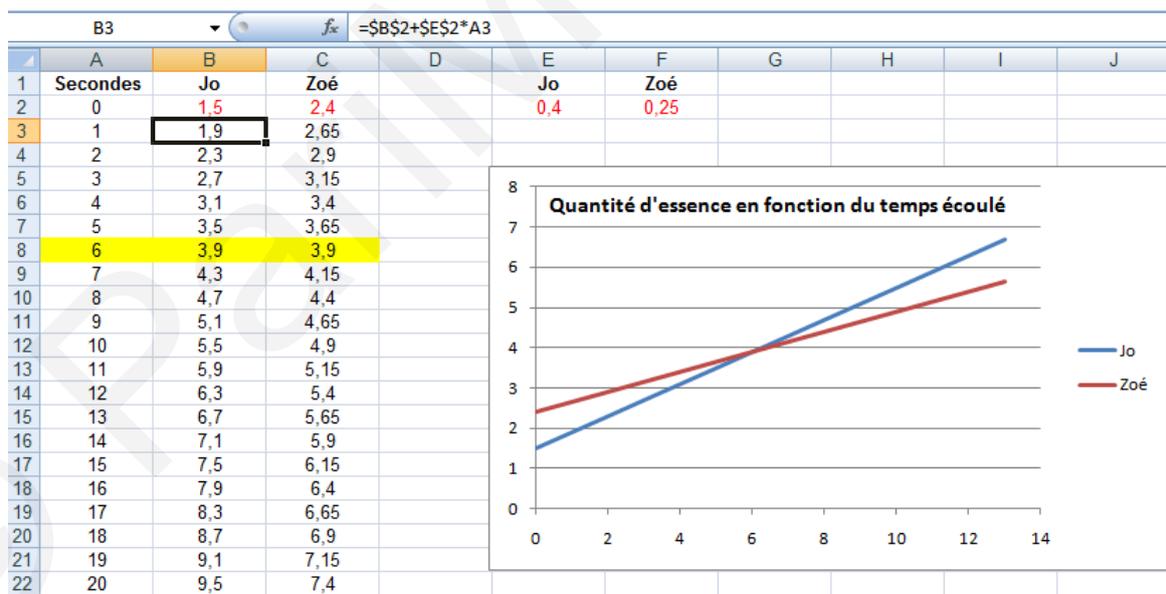
2. En B22, la formule est alors =B\$2+\$E\$2*A22.

On fait de même en colonne C pour Zoé. Ici la formule en C8 est =\$C\$2+\$F\$2*A8.

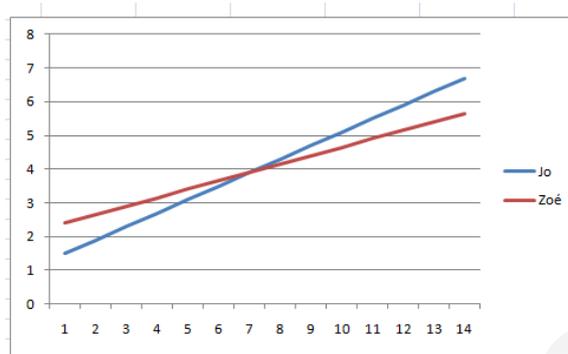
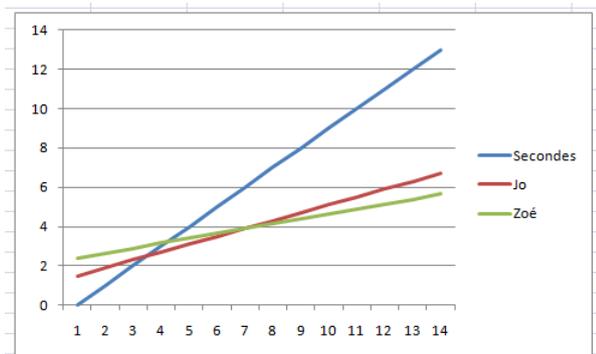
D'autres formules peuvent aussi fonctionner...

3. Pour réaliser le graphique des deux courbes, sélectionnez les données du tableau de la cellule A1 à la cellule C15. Allez dans « **Insérer graphique** », choisir « **Nuage de points** ». le graphique ci-dessous s'affiche automatiquement.

Pour varier la sélection des données (par exemple restreindre l'intervalle de temps), allez dans « sélectionnez des données »avec un clic droit... Vous verrez s'afficher votre sélection ='Feuil1!'\$A\$1:\$C\$15 que vous pouvez modifier...



Attention au choix du graphique si vous choisissez « Ligne » avec la sélection de données précédente, vous obtenez le graphique ci-dessous, l'évolution du temps étant superposée. De plus la graduation de l'axe des abscisses en plages fausse la lecture graphique, l'instant 0 n'étant pas représenté.



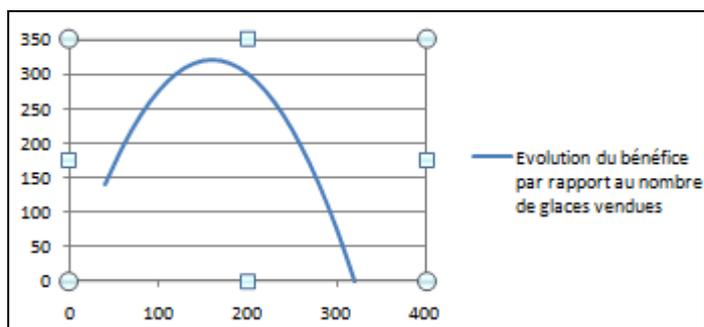
Par ailleurs, on peut être amené à devoir **modifier l'échelle des axes**, ajustée automatiquement par le logiciel aux données sélectionnées. Pour cela, double clic à l'intérieur du graphique, un liseré bleu apparaît, sélectionnez l'axe à modifier, clic droit, **mise en forme de l'axe**.... On peut aussi définir les paramètres du quadrillage sur chacun des axes...

Exercice 3

Il peut être utile de poser les données dans la feuille de calcul et de définir ainsi des cellules dont l'adresse sera fixée pour les calculs. Le tableau ci-dessous montre une recherche « expérimentale » de la solution au problème. On fait varier le prix P de vente de la glace de 0,25€, à partir de 1,5€, prix de revient de l'unité de glace, jusqu'à 5€. Le nombre de glaces vendues se déduit de la situation initiale en ajoutant 20 unités par tranches de 0,25€ décroissantes, et en enlevant 20 unités de glaces par tranches de 0,25€ croissantes. La quantité varie alors de 320 à 40. Le bénéfice réalisé est alors la différence entre le chiffre d'affaires et le prix de revient total. A la lecture du tableau, on constate que le bénéfice maximum a lieu pour 160 glaces vendues à 3,50€, ceci restant une étude théorique car si le prix de vente est fixé, le nombre de glaces vendues reste soumis à la météo du jour !

2	Les données				
3			En euros		
4		prix initial de vente d'une glace	3		
5		prix de revient d'une glace	1,5	Nombre initial de glaces vendues	200
6					
7		Variation de prix	0,25	Nombre de clients en plus ou en moins	20
8	Etude numérique				
9					
10		Prix de vente d'une glace P	Nombre N de glaces vendues	Prix de revient total	Chiffre d'affaires
11					Bénéfice total B
12					
13					
14					
15		1,5	320	480	480
16		1,75	300	450	525
17		2	280	420	560
18		2,25	260	390	585
19		2,5	240	360	600
20		2,75	220	330	605
21	situation initiale	3	200	300	600
22		3,25	180	270	585
23		3,5	160	240	560
24		3,75	140	210	525
25		4	120	180	480
26		4,25	100	150	425
27		4,5	80	120	360
28		4,75	60	90	285
29		5	40	60	200
30					

En sélectionnant les deux colonnes représentant le nombre de glaces vendues et le bénéfice réalisé, on peut obtenir le graphique ci-dessous (« insérer / nuage de points/ courbes ») montrant l'évolution du bénéfice en fonction du nombre de glaces, et lire la valeur maximale.



Exercice 4

a. $0 \leq ALEA() < 1$ donc $0 \leq 6 * ALEA() < 6$ et $1 \leq 6 * ALEA() + 1 < 7$.

Cette instruction donne donc accès à un nombre décimal compris dans l'intervalle [1 ; 7[.

b. La partie entière de $6 * ALEA() + 1$, définie par la formule $=ENT(6 * ALEA() + 1)$, peut donc prendre les valeurs 1, 2, 3, 4, 5 ou 6.

c. Ces valeurs représentent bien les six résultats possibles lors d'un lancer de dé cubique.

d. Dans les colonnes A, B, C ont été rentrées trois séries de valeurs aléatoires de 1 à 6 avec la formule $=ENT(ALEA()*6+1)$, jusqu'au nombre de tirages que l'on souhaite étudié.

Sur la feuille de calcul ci-dessous on a choisi d'entrer trois séries aléatoires de 2000 tirages.

Dans le tableau apparaît le nombre de tirages donnant respectivement chaque valeur... avec la formule $=NB.SI(A\$2 : A\$2001 ; \$D4)$ signifiant de compter les cellules affichant 1 (valeur de D4) entre A2 et A2001.... Les fréquences sont ensuite calculées en divisant chaque effectif (par exemple E4) par l'effectif total (E10). Pour faire varier les tirages, il suffit d'appuyer sur la touche F9 du clavier. On peut alors observer les variations de fréquences. On peut aussi prolonger les séries pour un plus grand nombre de tirages, on observera alors en parallèle la variation des fréquences qui tend vers une position théorique de 0,16666..

	A2	B	C	D
	fx =ENT(ALEA()*6+1)			
1	série1	série2	série3	
2	4	5	1	
3	3	5	6	valeur
4	6	6	1	1
5	6	1	3	2
6	2	6	3	3
7	4	5	2	4
8	2	2	6	5
9	3	6	6	6
10	4	6	3	
11	4	6	6	

	E4	B	C	D	E
	fx =NB.SI(A\$2:A\$2001;\$D4)				
1	série1	série2	série3		
2	4	5	1		nombre de tirages
3	3	5	6	valeur	série1
4	6	6	1	1	307
5	6	1	3	2	364
6	2	6	3	3	327
7	4	5	2	4	339
8	2	2	6	5	329
9	3	6	6	6	334
10	4	6	3		2000

Voici deux copies d'écran du polygone des fréquences du lancer de dé après deux fois trois séries de 2000 tirages.

