

Tableur

Traitement de Données

L2 Math

Introduction

- ▶ Excel est un *tableur* = construire et stocker des tableaux de données et de calcul.
 - ▶ utile pour construire des tableaux de simulation économique et pour l'aide à la décision.
 - ▶ Manipulent des “feuilles de calculs” : tableaux de “cellules”
 - ▶ Excel regroupe trois types d’outils :
 - Un classeur regroupant plusieurs feuilles de calcul.
 - Un outil de création de graphiques.
 - La programmation en Macros ou en Visual Basic.

Composition d'un classeur Excel

- Un classeur = un ensemble de *feuilles*.
- Une feuille (de calcul) = un ensemble de *cellules*, organisé sous forme d'un tableau de dimension deux, et se divise en lignes et colonnes.
- Une cellule est l'intersection d'une ligne et d'une colonne. C'est *l'élément de base* de la feuille de calcul, on y saisit les données qui seront de type *Texte*, *Nombre*, *Formule* de calcul, etc.

Motivations

- Gestion de données numériques sous forme de tableaux et par extension :
 - données textuelles,
 - horaires,
 - dates, ...
- Liaison entre les données
 - Calcul automatique de résultats en fonction de données
 - Mise à jour automatique à chaque changement des données de base
- Nombreuses fonctions mathématiques, statistiques, de recherche sur les données
- Représentation des données numériques sous forme graphique

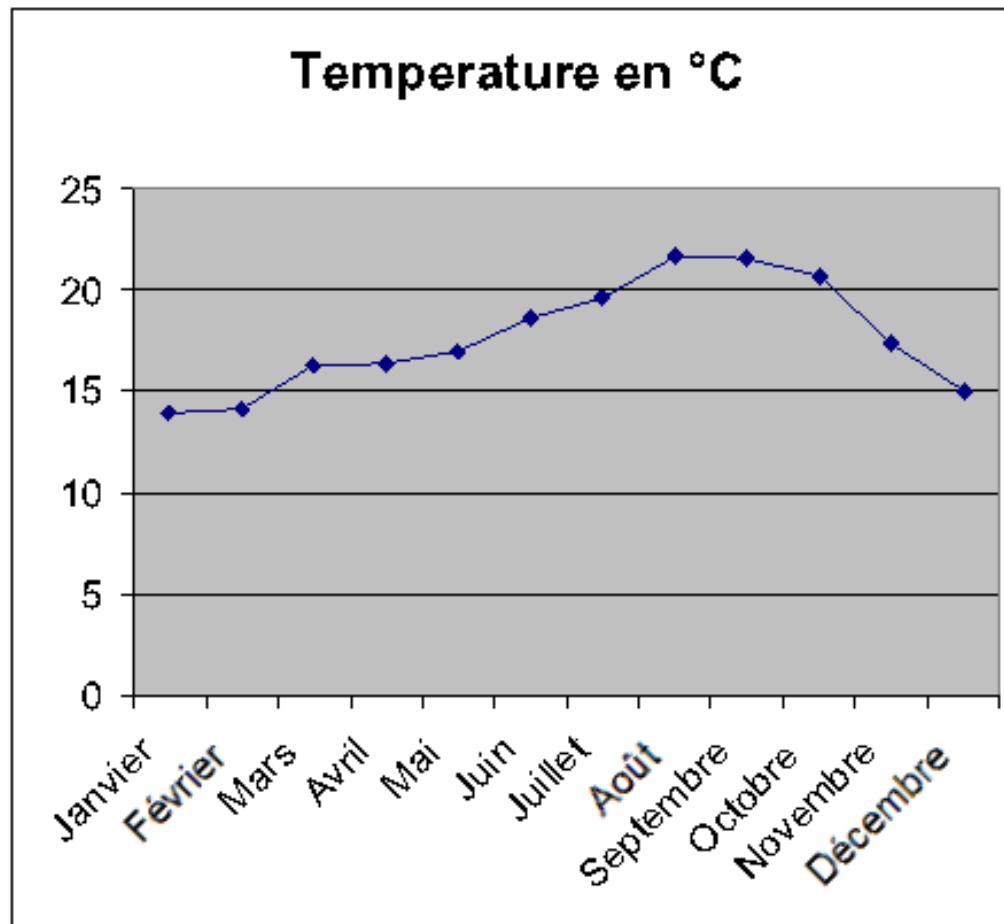
Exemple



Mois	T°C	T°K
Janvier	10	283,15
Février	14,2	287,35
Mars	16,3	289,45
Avril	16,4	289,55
Mai	17	290,15
Juin	18,7	291,85
Juillet	19,6	292,75
Août	21,7	294,85
Septembre	21,6	294,75
Octobre	20,7	293,85
Novembre	17,4	290,55
Décembre	15	288,15

Températures moyennes

Exemple



L'écran Excel

Microsoft Excel - EcranExcel

Fichier Edition Affichage Insertion Format Outils Données Fenêtre ? Tapez une question

Répondre en incluant des modifications... Terminer la révision...

A B C D E F G H I J K L M

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15 ← numéro de la ligne

Une feuille = ensemble de cellules

numéro de la ligne

Une cellule

un classeur = ensemble de feuilles

Feuil1 Feuil2 Feuil3

Dessin Formes automatiques

démarrer

2 E. bash 4 M. 2 M. 2 1. Real... We... Ado... FR. 15:45

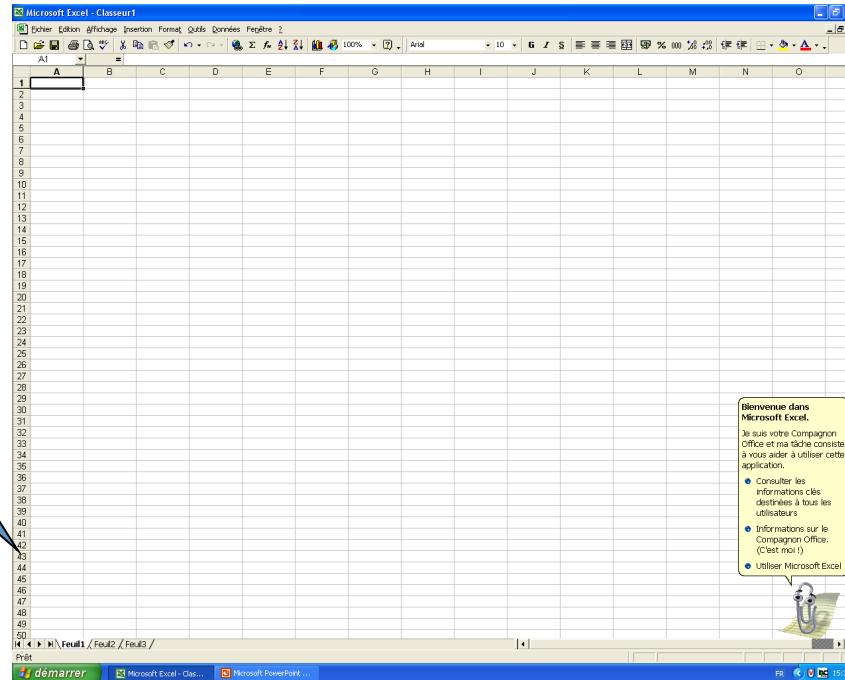
The diagram illustrates the components of an Excel spreadsheet. It shows a callout pointing to the sheet tab bar with the text "un classeur = ensemble de feuilles". Another callout points to a cell with the text "Une cellule". A third callout points to the row and column headers with the text "Une feuille = ensemble de cellules".

Structure d'un document

- Un tableau produit des **classeurs**
- Un classeur contient des **feuilles**
- Une feuille est un tableau de cases, en **lignes** et en **colonnes**
- Une case s'appelle une **cellule**
- Une **plage de cellules** est un ensemble de cellules
- En terme de fichier, plusieurs formats :
 - .xls pour MS Excel
 - .ods pour OpenOffice Calc

Document standard

Un classeur ouvert

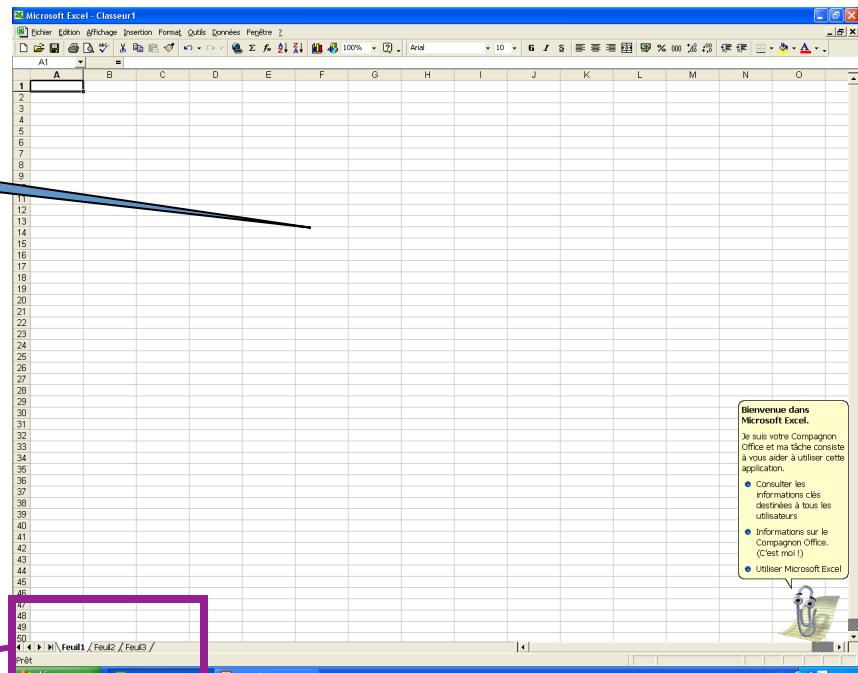


Document standard

Une feuille

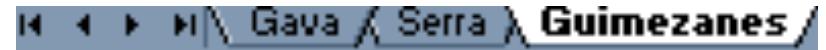
Ce classeur contient
3 feuilles

49			
50			
Feuil1 / Feuil2 / Feuil3 /			
Prêt			

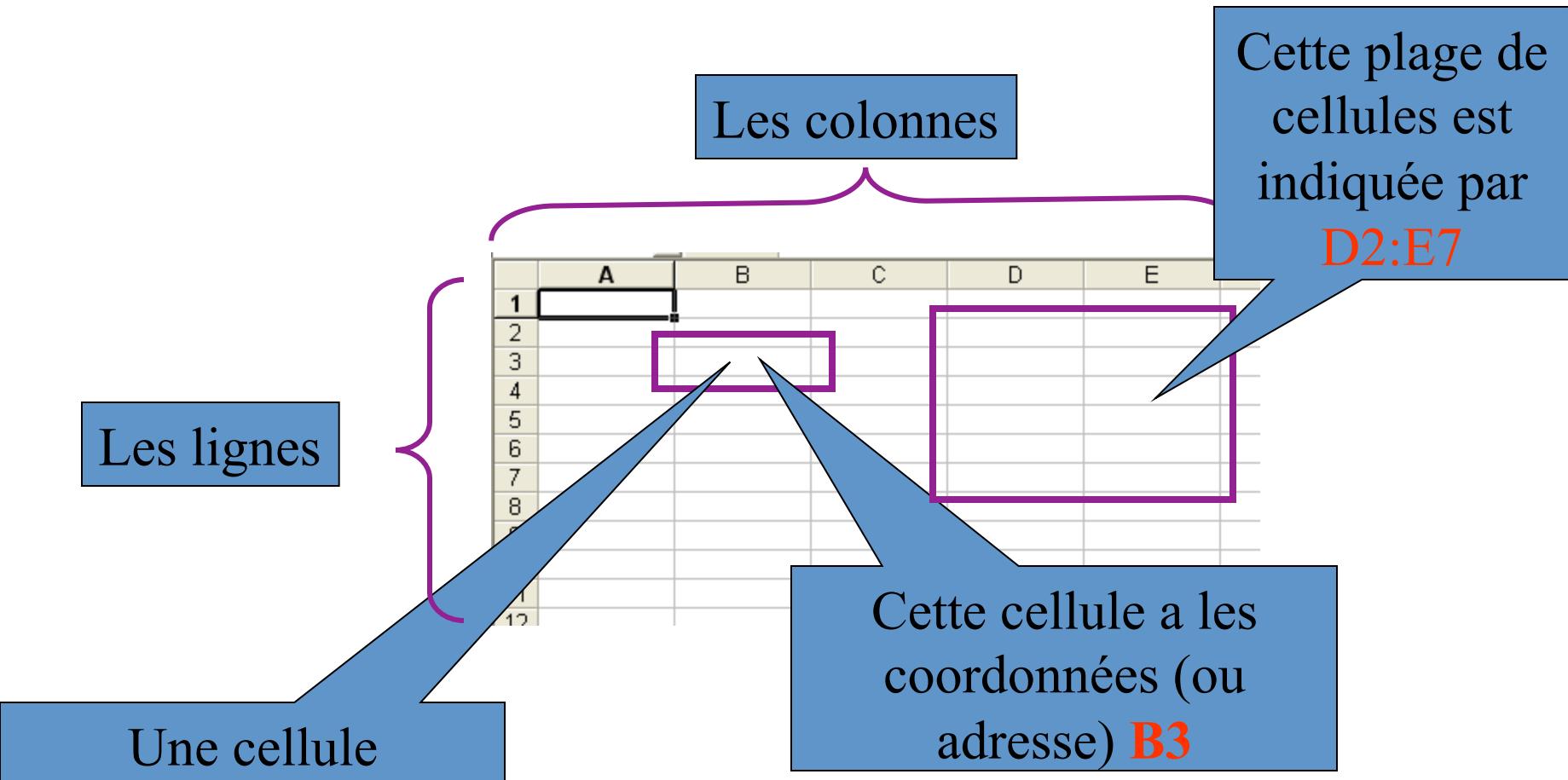


Les feuilles

- On peut rajouter, supprimer, renommer des feuilles
- Pour insérer : menu « insertion » option « feuille »
- Ou clic droit sur les noms des feuilles puis choisir « insérer »
- Avec ce clic droit, on peut aussi « supprimer » une feuille ou la « renommer » pour lui donner un nom explicite (fortement recommandé)
- Avec le clic gauche (qu'on laisse appuyé), on peut aussi modifier l'ordre des feuilles en modifiant leur ordre (déplacer les feuilles)
- Notez que l'on peut se déplacer entre les feuilles avec les flèches sur la gauche



Document standard



Les cellules

Cellule \$A\$1

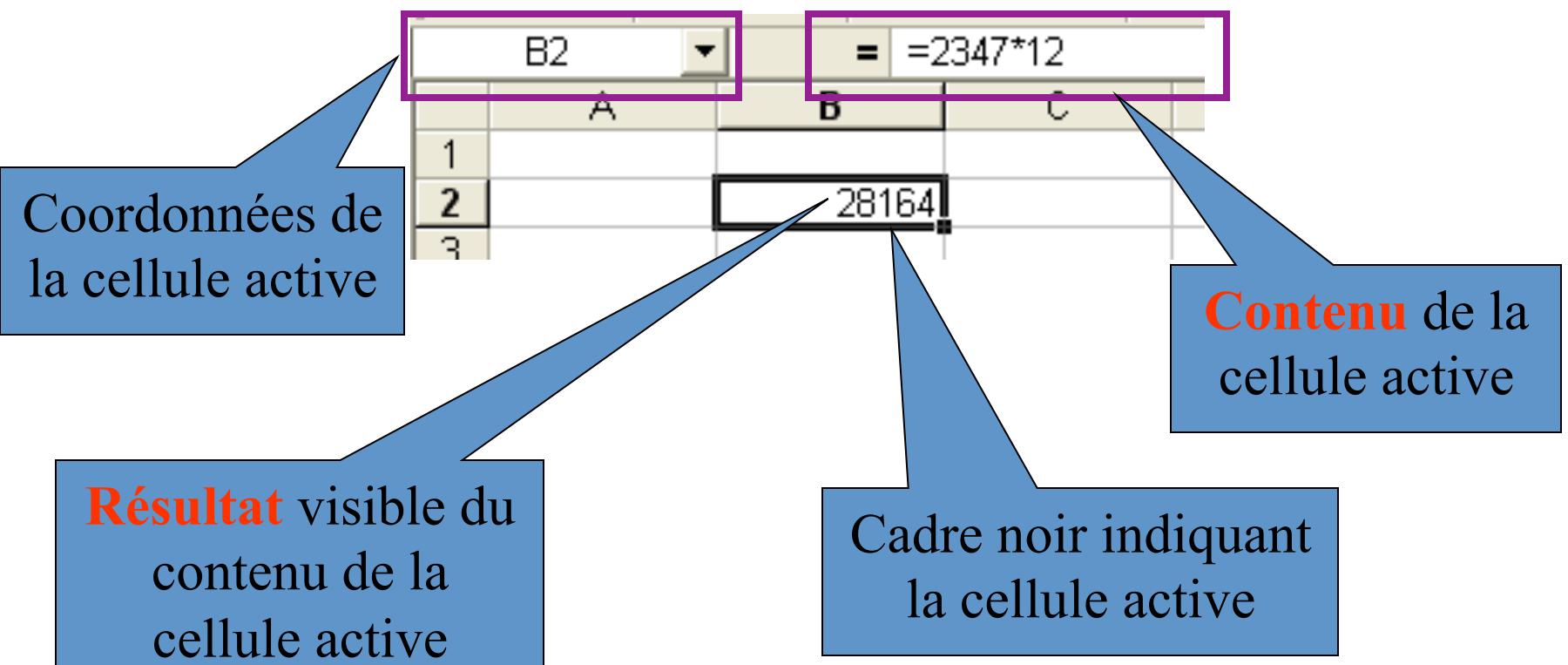
A diagram illustrating cell references in a spreadsheet. It shows a grid with 6 rows (labeled 1 to 6) and 4 columns (labeled A to D). The cell at row 1, column A is highlighted with a black border and labeled 'A'. A red arrow points from the text 'Cellule \$A\$1' to this cell. Another red arrow points from the text 'Cellule \$B\$3' to the cell at row 3, column B. A third red arrow points from the text 'Cellule \$D\$6' to the cell at row 6, column D.

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Cellule \$B\$3

Cellule \$D\$6

Barre de cellule



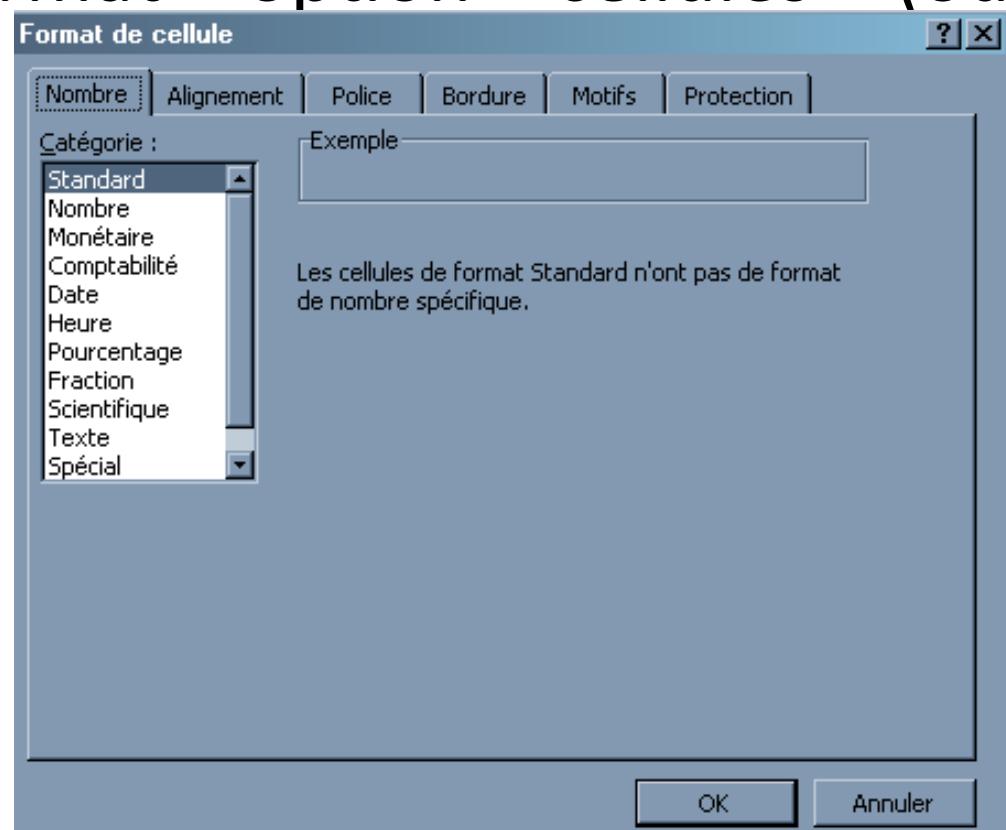
Entrer des données

- Cela se fait soit en cliquant sur la cellule puis en tapant au clavier
- On peut aussi insérer des données par copier/coller soit dans une seule cellule soit dans plusieurs cellules si le texte copier comporte plusieurs lignes (touche entrée)
- On peut aussi insérer une donnée pour une cellule avec la « boîte d'entrée » en dessous des menus.
- Important : cette boîte comporte la donnée enregistrer dans la cellule alors que le tableau comporte les données affichée c'est-à-dire modifiées suivant les options d'affichage (tailles, formules de calculs, police d'écriture, format de la cellule etc.)
- Nous reviendront dessus d'ici peu

A1	X	✓	✖	Coucou
1	A	B	C	D
1	Coucou			

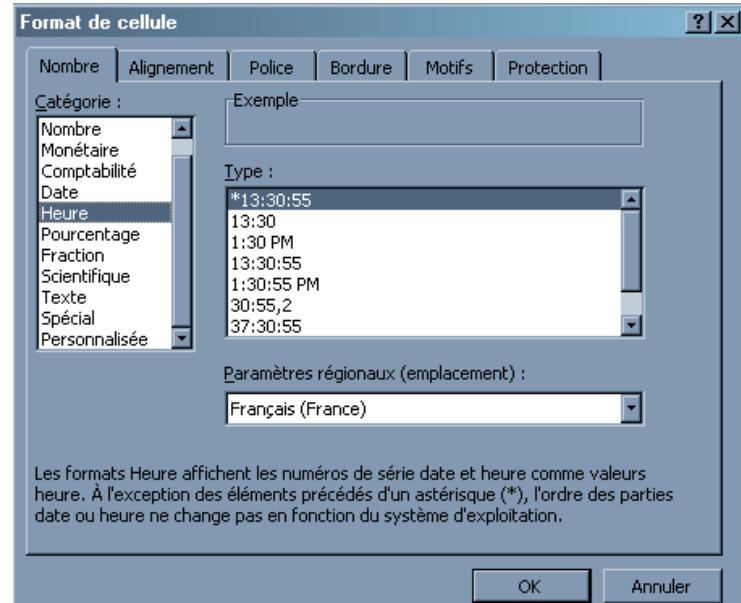
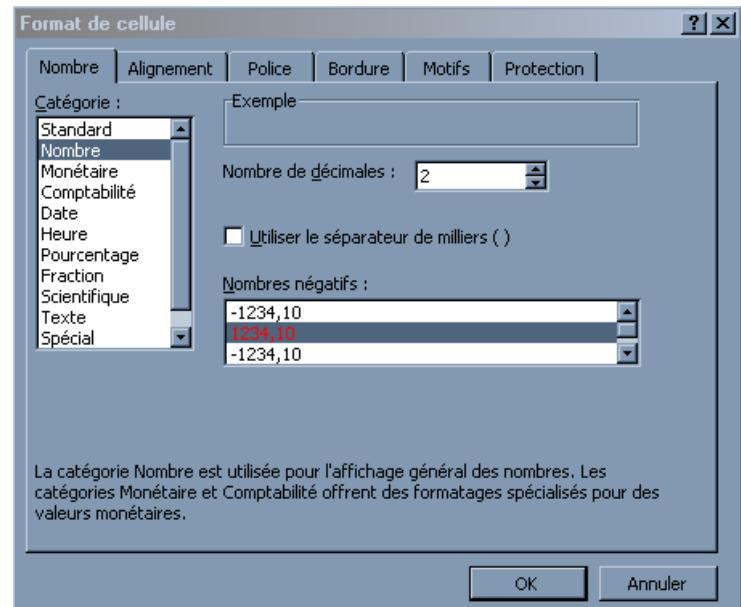
Format des cellules (1)

- Outre la mise en forme des cellules (police, taille, etc.) il est possible de moduler le format d'affichage de celles-ci
- Pour cela menu « format » option « cellules » (ou raccourci CTRL-1)



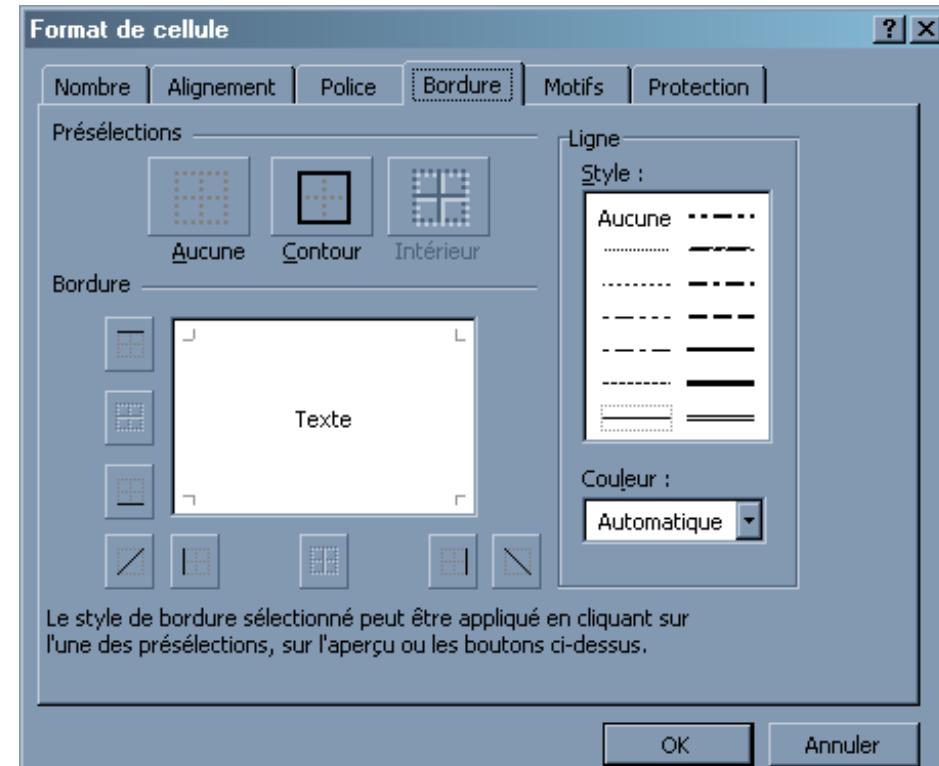
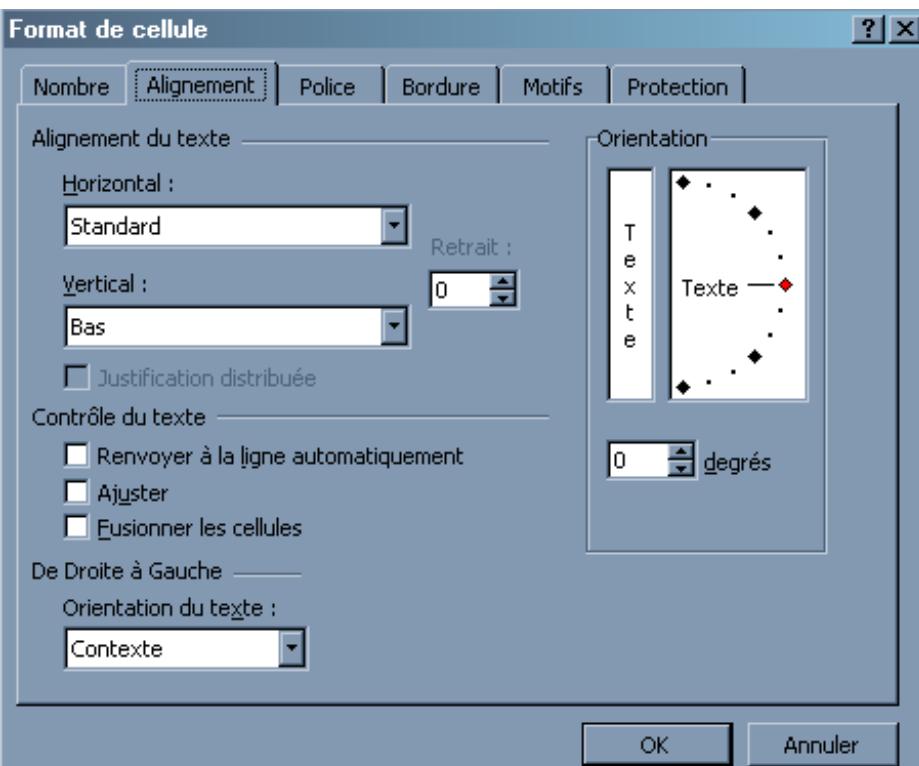
Format des cellules (2)

- On peut alors choisir le format
 - « standard » → texte brute
 - « heure »
 - « pourcentage »
 - etc.
- Chacun des formats comporte différentes options comme
 - nombre négatifs en rouge
 - heure anglaises, GMT
 - etc.



Format des cellules (3)

- On peut aussi modifier l'alignement du texte
- Et aussi les bordures (et l'arrière plan dans « motif »)
- On peut aussi protéger en écriture ou en lecture une cellule (avec un mot de passe) si la feuille ou le classeur est protégé (menu « outils » puis option « protection »)



Mise en forme des lignes et colonnes

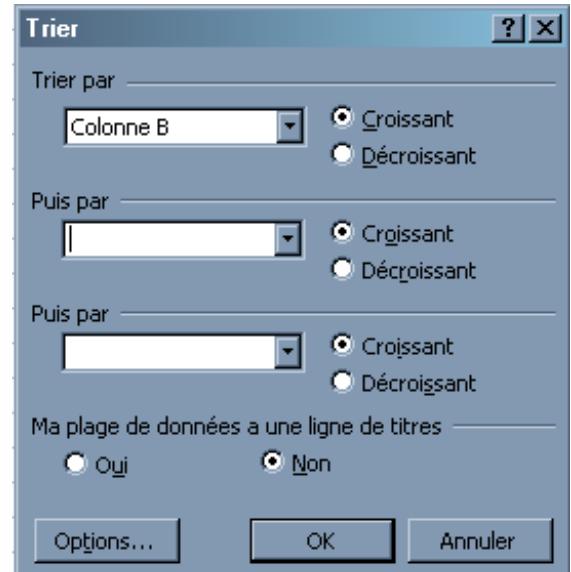
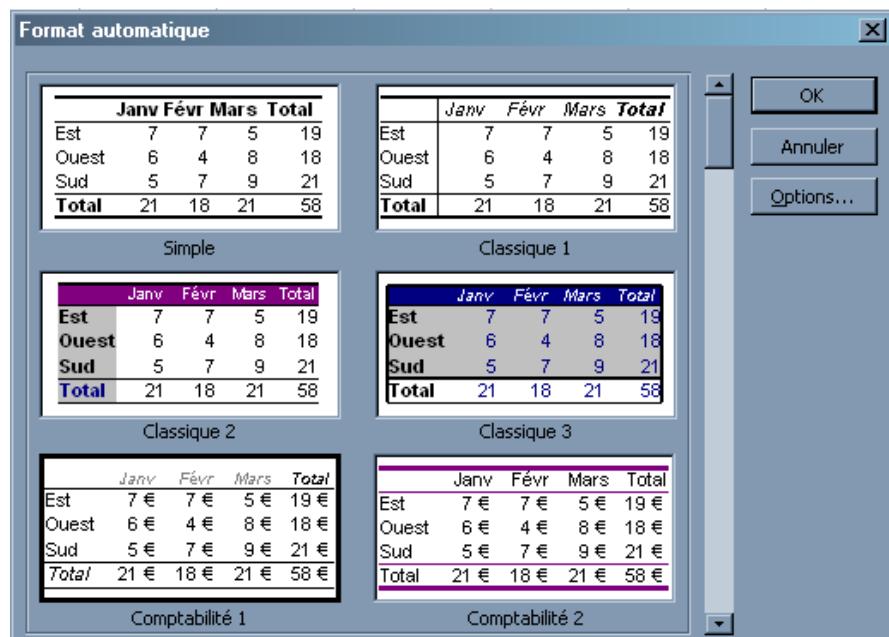
- On peut
 - Modifier la hauteur des lignes
 - Modifier la largeur des colonnes
- Comment ?
 - Faire glisser la frontière entre deux lignes ou deux colonnes, à gauche/droite ou en haut/bas
 - Double cliquer sur une frontière pour adapter la largeur/hauteur au contenu

Exemple de mise en forme

<i>Mois</i>	<i>Température moyenne</i>
Janvier	14,0
Février	14,2
Mars	16,3
Avril	16,4
Mai	17,0
Juin	18,7
Juillet	19,6
Août	21,7
Septembre	21,6
Octobre	20,7
Novembre	17,4
Décembre	15,0

Options

- Pour plusieurs cellules, on peut choisir des formats préétablis dans menu « format » option « mise en forme automatique »
- Trier des données (ou une colonne ou une ligne ou un sous-ensemble sélectionné) à dans menu « Données » option « Trier »



Facilités d'édition (1)

- Sélection de plusieurs cellules
 - Pour sélectionner une zone rectangulaire
 - Avec le bouton gauche de la souris toujours appuyé, passer sur la zone à sélectionner
 - Pour sélectionner plusieurs cellules non contiguës
 - En maintenant la touche « control » enfoncée, cliquer sur les cellules voulues
- Déplacer le contenu d'une/de cellule(s)
 - Sélectionner la/les cellule(s)
 - Avec le bouton gauche enfoncé, emmener le cadre gras de sélection de la cellule vers la cellule de destination

Facilités d'édition (2)

- Copie incrémentale
 - Utile pour générer de longues séries de valeurs (1, 2, 3, ..., janvier, février, mars...)
- Comment faire ?
 - Débuter la série (sur une ligne ou sur une colonne)
 - Cliquer sur la dernière cellule
 - Tirer sur le carré noir pour allonger la ligne ou la colonne
 - Il faudra appuyer ou non sur la touche « control » selon que l'on veut une copie simple (1, 1, 1, 1...) ou incrémentale (1, 2, 3...)

	B	fx 3
		1
		2
		3

Les formules

Pourquoi ?

- Le contenu d'une cellule peut être le résultat d'un calcul incluant le contenu d'autre(s) cellule(s)
- On utilise le =
- Les cellules utilisées dans une formule sont indiquées par leur adresse ou coordonnées

Insertion d'une formule

- Pour insérer une formule, il suffit de faire commencer le texte de la cellule par =
- Ensuite, tout ce qui suivra ne sera littéralement du texte (une donnée) mais un calcul
- On peut aussi insérer des formules (fonctions) en mode graphique en cliquant directement sur
- Mais celles-ci sont souvent moins « souples » que celles écrite à la main (dépend donc de ce que vous souhaitez faire)



Exemple

- Du texte « brute » :

A1	f _x	1+2
A	B	C
1	1+2	
2		

- Un calcul (formule) :

Le résultat du calcul est affiché



A1	f _x	=1+2
A	B	C
1	3	
2		

Référencer les cellules (1)

- Les formules (calculs) ne sont intéressant que si ils utilisent les données contenu par les autres cellules
- Il faut donc faire référence à ces cellules depuis une cellule contenant une formule
- Pour cela il existe deux mode de référencement :
 - référence absolue
 - référence relative
- Regardons la différence entre les 2 modes

Mode absolu (1)

- Que ce soit pour une colonne ou une ligne on met un \$ devant afin de préciser que l'on souhaite référencer en mode absolu
- Exemple : \$A\$1
- A ce moment là, le numéro (de colonne ou de ligne) ne changera pas si on recopie la formule dans une autre cellule
- Exemple

Mode absolu (2)

	A	B	C
1	Droit	Gava	
2	Informatique	Frédéric	
3			=\$A\$1

Écriture de la formule



	A	B	C
1	Droit	Gava	Droit
2	Informatique	Frédéric	
3			Droit

Copier/Coller



	A	B	C
1	Droit	Gava	Droit
2	Informatique	Frédéric	
3			Droit

La référence est la même et par conséquence le résultat

Mode relatif (1)

- Pour référencer en mode relatif, on laisse le numéro de colonne ou de ligne
- Exemple A1 (dans la cellule \$C\$2)
- A ce moment là, le numéro (de colonne ou de ligne) se référera à la même distance depuis la cellule d'origine si on recopie la formule dans une autre cellule
- Exemple, si on recopie dans \$D\$3 on aura B2

Mode relatif (2)

A screenshot of Microsoft Excel illustrating relative referencing. The top row shows column headers A, B, and C. Below, two rows of data are visible: Row 1 contains "Droit" in cell A1 and "Gava" in cell B1; Row 2 contains "Informatique" in cell A2 and "Frédéric" in cell B2. The formula bar at the top shows the formula =A1. A blue curved arrow points from cell A1 down to cell B1, indicating the relative nature of the reference.

	A	B	C
1	Droit	Gava	
2	Informatique	Frédéric	

Référence à une
cellule

Changement de
référence (relative)

A screenshot of Microsoft Excel showing the result of copying the formula. In the top row, cell D3 contains the formula =B2. The table below shows three rows of data: Row 1 has "Droit" in cell A1 and "Gava" in cell B1; Row 2 has "Informatique" in cell A2 and "Frédéric" in cell B2; Row 3 is empty. The formula bar at the top shows the formula =B2. A blue curved arrow points from cell B2 down to cell D3, indicating the relative nature of the reference. The cell D3 displays the value "Frédéric".

	A	B	C	D
1	Droit	Gava		
2	Informatique	Frédéric		Droit
3				Frédéric

Copier/Coller

Mixe des deux (1)

- On peut aussi mixer les 2 mode
 - Colonne absolue, ligne relative : \$C1
 - Le numéro de colonne sera fixe
 - mais pas celui de ligne
 - Colonne relative, ligne absolue : C\$1
 - le numéro de ligne sera fixe
 - mais pas celui de colonne
- Exemples :

Mixe des deux (2)

Colonne relative, ligne
absolue (fixe)

	A	B	C
1	Droit	Gava	=A\$1
2	Informatique	Frédéric	

Colonne absolue, ligne
relative

	A	B	C
1	Droit	Gava	=\$B1
2	Informatique	Frédéric	



	A	B	C	D
1	Droit	Gava		
2	Informatique	Frédéric	Droit	
3				Gava

	A	B	C
1	Droit	Gava	Gava
2	Informatique	Frédéric	Frédéric

Copie sur une colonne/ligne

	A	B	C
1	4	5	=\\$A1+\$B1
2	8	9	
3	7	8	
4	10	12	

Somme de 2 cellules

	A	B	C
1	4	5	9
2	8	9	
3	7	8	
4	10	12	

Copier/Coller sur les cellules qui suivent

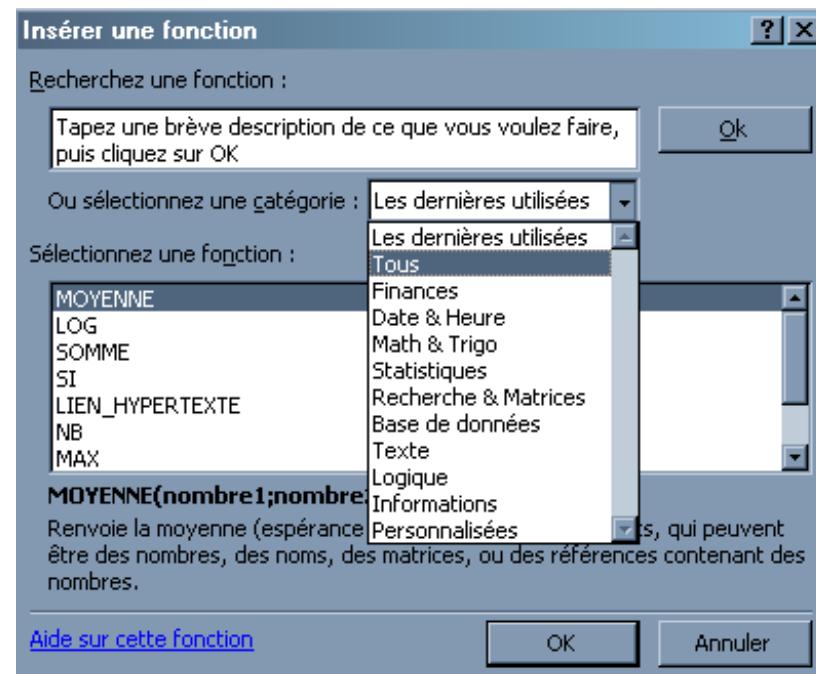
	A	B	C
1	4	5	9
2	8	9	17
3	7	8	15
4	10	12	22

Les résultats sont automatique calculés

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4	Ligne libre Colonne libre			12	23	16	67	19
5				16	28	51	67	134
6				14	42	93	160	294
7				1	43	136	296	590
8				76	119	255	551	1141
9				45	164	419	970	2111
10								
11								
12	Ligne libre Colonne fixe			12	23	16	67	19
13				16	28	28	28	28
14				14	42	42	42	42
15				1	43	43	43	43
16				76	119	119	119	119
17				45	164	164	164	164
18								
19								
20	Ligne fixe Colonne libre			12	23	16	67	19
21				16	28	51	67	134
22				14	28	51	67	134
23				1	28	51	67	134
24				76	28	51	67	134
25				45	28	51	67	134
26								
27								
28	Ligne fixe Colonne fixe			12	23	16	67	19
29				16	28	28	28	28
30				14	28	28	28	28
31				1	28	28	28	28
32				76	28	28	28	28
33				45	28	28	28	28
34								
35								
36								
37				12	23	16	67	19
38				16	28	39	32	35
39				14	26	37	30	33
40				1	13	24	17	20
41				76	88	99	92	95
42				45	57	68	61	64

Les formules de base

- Il existe des dizaines de type de formule en Excel
 - MOYENNE d'entiers
 - SOMME d'entier
 - MAX (le plus grand)
 - NB (combien qu'il y a de cellules sélectionnées)
 - etc.
- A vous de les découvrir ;-)



Ce que dit l'aide...

- =SOMME(**plage**) : renvoie la somme des valeurs des cellules qui constituent la **plage**.
- =NB(**plage**) : renvoie le nombre de cellules contenant des valeurs numériques à l'intérieur de la **plage**
- =NB.SI(**plage** ; **condition**) : renvoie le nombre de cellules de la **plage** vérifiant la **condition**
- =MOYENNE(**plage**) : renvoie la moyenne des valeurs des cellules de la **plage**

Sélection de cellules (1)

- Quand on utilise des formules, on souhaite sélectionner une ou des cellules notamment pour une moyenne, une somme, un max etc.
- On peut sélectionner ces cellules avec la souris (clique gauche pour une cellule ou clique gauche maintenue pour plusieurs cellules)

	C	D	E
5	9		
9	17		
8	15		
12	22		
	=MOYENNE(
	MOYENNE(nombre1; [nombre2]; ...)		

	A	B	C	D
1	4	5	9	
2	8	9	17	
3	7	8	15	
4	10	12	22	
5				NE(C1:C4)
				4L x 1C

Sélection de cellules (2)

- Nous pouvons voir que nous obtenons les cellules C1:C4 pour les cellules C1, C2, C3, C4 (une colonne)
- Dans le cas par exemple de A1:D1 on aura les cellules A1, B1, C1, D1 (une ligne)
- Pour certaines formules (Excel affiche toujours l'aide) on peut aussi écrire sur plusieurs « tas » de cellules
- Par exemple, MOYENNE(A1:D1; C1:C4) pour la moyenne de A1, B1, C1, D1, C1, C2, C3, C4

Liste de cellules

- Les cellules en argument peuvent être définies par :
 - Une liste : A1;B4;C7 désigne les 3 cellules A1, B4 et C7
 - Une plage : B5:D9 désigne les 15 cellules comprises dans le rectangle de sommets B5 et D9

Exemples de formules (1)

Formules (à commencer par =)

Les données

	A	B	C	D	E
1	1	4	7		
2	2	5	8		MOYENNE(A2:C2)
3	3	6	9		
4					
5	SOMME(A1:A3)	MAX(B1:B3)		NB(A1:C3)	
6					

6

6

9

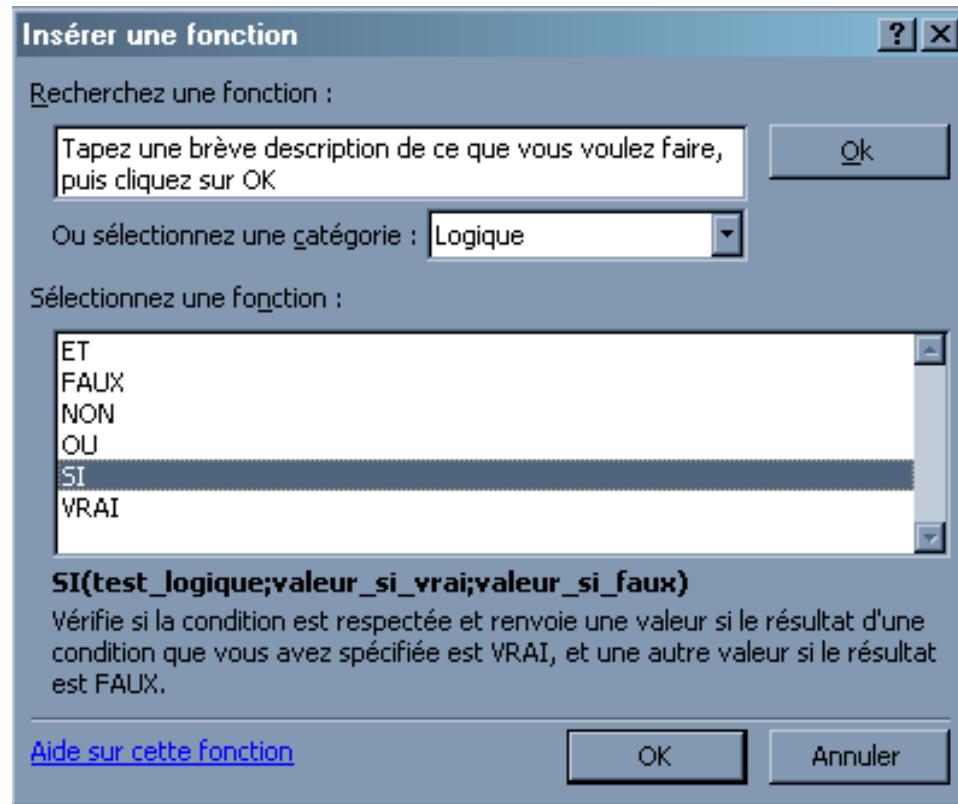
5

Référencer une feuille

- Quand on a un classeur ayant plusieurs feuilles de calcul (par exemple une feuille par mois pour la compatibilité), il est possible de référencés d'une feuille, le(s) cellule(s) d'une autre feuille
- Pour ce faire :
 - NomFeuille!A1 (en relatif)
 - ou NomFeuille!\$A1 (mixe)
 - ou NomFeuille!A\$1 (mixe)
 - ou NomFeuille!\$A\$1 (absolue)
- Exemple : Feuil1!D\$2

Formules logiques (1)

- Il est possible de moduler le résultat d'un calcul suivant la valeur qui a été lu
- On parle alors de « conditionnel »
- La fonction permettant de faire ce choix est la fonction « SI »
- Elle notamment en premier argument un « test logique »



Formules logiques (2)

- Un test logique retourne :
 - « VRAI »
 - « FAUX »
- Par exemples :
 - $1=2$ retourne « FAUX »
 - $2+2=2*2$ retourne « VRAI »
- Les tests peuvent s'imbriquer avec des opérateurs logiques :
 - « OU »
 - « ET »

Formules logiques (3)

- $\text{ET(arg1;arg2;arg3;...)}$ retourne VRAI si tout les args sont VRAI
- $\text{OU(arg1;arg2;arg3;...)}$ retourne VRAI si au moins l'un des args est VRAI
- Exemples :
 - ET(2=2;3=4) retourne FAUX
 - $\text{ET(1=1;2=2;3=3;4=4)}$ retourne VRAI
 - OU(1=1;3=4) retourne VRAI
 - OU(2=3;4=5) retourne FAUX
- On peut résumer par ce que l'on appelle des tables de vérité

ET	VRAI	FAUX
VRAI	VRAI	FAUX
FAUX	FAUX	FAUX

OU	VRAI	FAUX
VRAI	VRAI	VRAI
FAUX	VRAI	FAUX

Formules logiques (4)

- Un dernier opérateur logique est
 - NON(arg)
 - et retourne le contraire de arg
- Exemple
 - $\text{NON}(1=2)$ retourne VRAI (car $1=2$ est FAUX)
 - NON(VRAI) retourne FAUX

Fonctions Conditionnelles

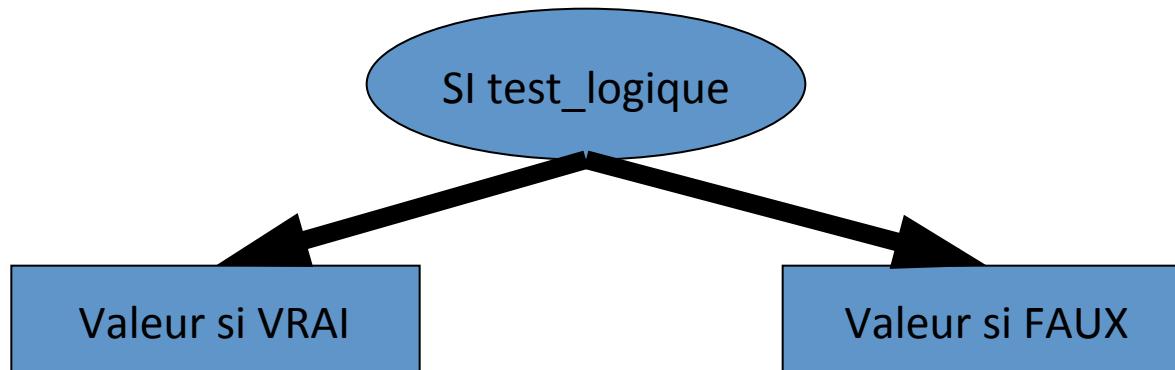
- Fonction SI

$\text{SI}(\text{test} ; \text{valeur_si_vrai} ; \text{valeur_si_faux})$

	f_x	=SI(B2 <100; "Pas chère.;" "Trop chère!")	D	E
B				
Prix				
50		Pas chère.		
90		Pas chère.		
150		Trop chère!		

Formules logiques (5)

- Notre conditionnelle est donc
`SI(test_logique;valeur_si_vrai;valeur_si_faux)`



- Exemple :
 - `SI(2=2; "Frédéric"; "Marcel")` retourne "Frédéric"
 - `SI(2=3; "Frédéric"; "Marcel")` retourne "Marcel"
 - `SI(OU(2=2;ET(1=1,2=3)); "Gagné";"Perdu")` retourne "Gagné"

Exemples de formules (2)

	A	B	C
1	Toto	8	SI(B1<10;"Redouble";SI(B1<12;"Passable";"BRAVO"))
2	Bob	9	SI(B2<10;"Redouble";SI(B2<12;"Passable";"BRAVO"))
3	Manu	12	SI(B3<10;"Redouble";SI(B3<12;"Passable";"BRAVO"))
4	Momo	15	SI(B4<10;"Redouble";SI(B4<12;"Passable";"BRAVO"))



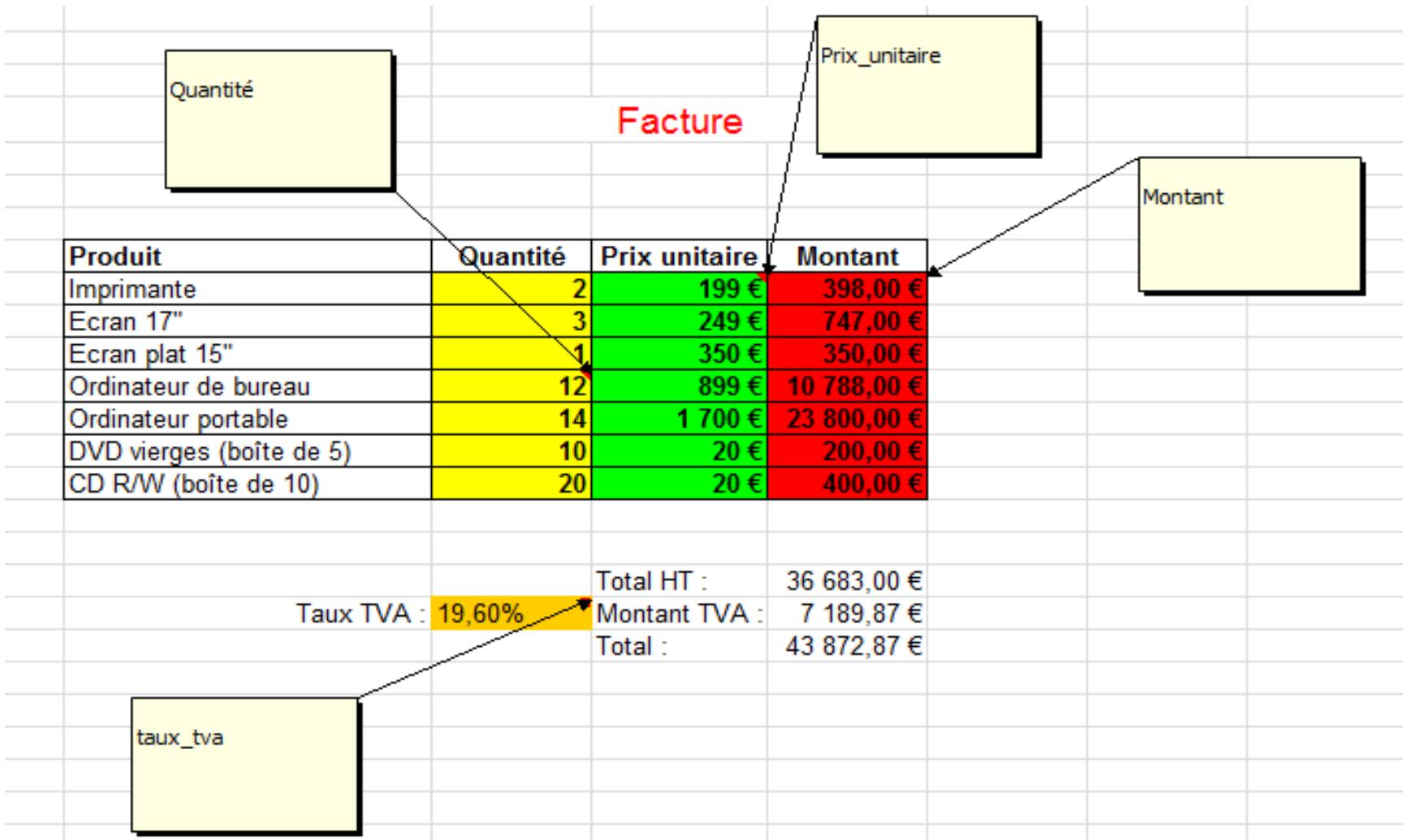
	A	B	C
1	Toto	8	Redouble
2	Bob	9	Redouble
3	Manu	12	BRAVO
4	Momo	15	BRAVO

Fonction SI

	A	B	C	D
3	Nom et Prénom	Note	Résultat	Mention
4	E1	1	AJOURNE	Ajourné
5	E2	12	ADMIS	A.Bien
6	E3	10	ADMIS	Passable
7	E4	9	AJOURNE	Ajourné
8	E5	14	ADMIS	Bien
9	E6	7	AJOURNE	Ajourné
10	E7	19	ADMIS	T.Bien
11	E8	7	AJOURNE	Ajourné
12	E9	9	AJOURNE	Ajourné
13	E10	10	ADMIS	Passable
14	E11	11	ADMIS	Passable
15	E12	12	ADMIS	A.Bien
16	E13	13	ADMIS	A.Bien
17	E14	14	ADMIS	Bien
18	E15	15	ADMIS	Bien
19				
20				
21				
22	Statistiques :			
23	Moyenne	Note Min	Note Max	
24	10,87	1	19	
25				
26	Statistiques sur les résultats			
27	Admis :		10	
28	Ajournés :		5	
29	T. Bien		1	
30	Bien		3	
31	A. Bien		3	
32	Passable		3	
33				

Noms

- ▶ Noms : plus qu'une référence absolue, c'est un nom donné à une cellule ou une zone. Ils permettent de



Nommage d'une cellule

La cellule « A3 » est maintenant la cellule « note_globale »



Attention : Pas d'espace !
(Vous pouvez remplacer les espaces par '_')

Relative versus absolue (1)

	A	B	C
1		Prix H.T.	Prix T.T.C.
2		100	
3		50	
4		200	
5			
6	Taxe		18,60%
7			

Problème ?

Relative versus absolue (2)

	A	B	C
1		Prix H.T.	Prix T.T.C.
2		100	118,6
3		50	
4		200	
5			
6	Taxe		18,60%

The formula `=B2 + B2 * C6` is highlighted with a red box and arrows pointing to the cells B2 and C6, illustrating how relative references change when copied down the column.

Formule en référence relative

Relative versus absolue (3)

	A	B	C
1		Prix H.T.	Prix T.T.C.
2		100	118,6
3		50	
4		200	
5			
6	Taxe		18,60%
7			

On étend la cellule sur les autres cellules.

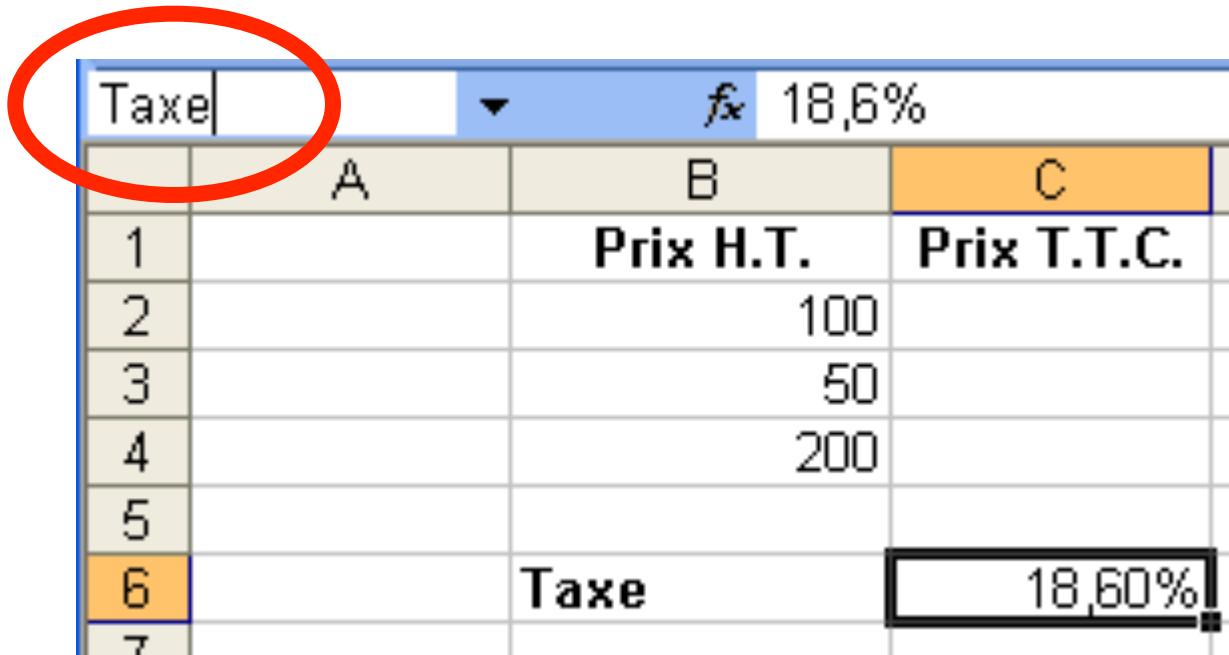
Relative versus absolue (4)

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with three columns: A, B, and C. Column A contains row numbers from 1 to 8. Column B is labeled "Prix H.T." and contains values 100, 50, and 200 in rows 2, 3, and 4 respectively. Column C is labeled "Prix T.T.C." and contains values 118,6, 50, and 200 in rows 2, 3, and 4 respectively. Row 6 is labeled "Taxe" and contains "18,60%". The formula bar at the top shows the formula $B4 + B4 * C8$. A red box highlights the range B4:C8, and a red arrow points from the formula bar to this range. Another red arrow points from the formula bar to the cell C8. A large red starburst with the text "Erreur !" is positioned to the right of the spreadsheet.

	A	B	C
1		Prix H.T.	Prix T.T.C.
2		100	118,6
3		50	50
4		200	200
5			
6	Taxe		18,60%
7			
8			

La référence concernant la taxe est aussi descendue de deux cellules.

Relative versus absolue (5)



	A	B	C
1		Prix H.T.	Prix T.T.C.
2			100
3			50
4			200
5			
6	Taxe		18,60%
7			

Une solution

*Étape 1 : On renomme la cellule pour
la rendre « absolue »*

Relative versus absolue (6)

C2	f _x	=B2 + B2 * Taxe
	A	B
1		Prix H.T.
2		100
3		50
4		200
5		
6	Taxe	18,60%
		$= \boxed{B2} + B2 * \boxed{\text{Taxe}}$

Étape 2 : On tape la formule correspondante au calcul.

Étape 3 : On étend la cellule sur les autres cellules.

Note : On aurait put utiliser la référence absolue \$C\$6

Opérateurs classiques (1)

- arithmétiques :
 - + Addition $3 + 4$ ou $A3 + B5$
 - Soustraction $2 - 1$ ou $A4 - B7$
 - * Multiplication $3 * 4$ ou $A5 * B8$
 - / Division $10 / 5$ ou $A1 / B7$
 - \wedge Puissance $2 \wedge 3$ ($2 * 2 * 2$) ou $A1 \wedge B7$
 - de comparaison :
 - < et > Inférieur et Supérieur
 - \leq et \geq Inférieur ou égal et Supérieur ou égal
 - = et \neq Égal et Différent (non égal)
- Exemple:* A3 \geq 100

Opérateurs (2)

- de texte :
& Concaténation

<i>fx</i>	=C1 & C2
	C
	Bon
	jour
	Bonjour

Les erreurs de calcul

- **#####** : Entrer une date sous forme de XX mois XXXX et réduire la largeur de la colonne !
- **#DIV/0** : Diviser une valeur par la valeur d'une cellule vide (ou par 0) !
- **#NOM** : Faire Somme(<référence d'une cellule> : xxxx) !
- **#NOMBRE** : Faire 1000^{1000} ! (dépassement de capacité)
- **#VALEUR** : Essayer de calculer la valeur absolue d'un argument de type texte !

Formules avancées

Fonctions de Recherche (1)

- Renvoie une valeur provenant d'une plage
 - Recherche d'une ligne : **RECHERCHEV**
 - Recherche d'une colonne : **RECHERCHEH**
- Syntaxe :

RECHERCHEV(*valeur;plage;num_colonne*)

- ▶ *valeur* : Valeur à chercher (Référence ou constante)
- ▶ *plage* : la plage où s'effectue la recherche
- ▶ *Num_colonne* : le numéro de la colonne dont la valeur doit être renvoyée

Fonctions de Recherche (2)

- Renvoie d'une valeur provenant d'une plage

	A	B
1	Patrick	10
2	Sebastien	12
3	Albert	7
4	Jerome	15
5	Benoit	18
6	David	13

Dans la plage A1:B6 :
-Colonne 1 : nom
-Colonne 2 : note

Recherche la ligne de Benoit dans cette plage et donne la note.

= RECHERCHEV ("Benoit" ; A1:B6 ; 2 ; FAUX)

Fonctions de Recherche (3)

Si le tableau est trié

=RECHERCHEV(B1 ; D3:F6 ; 3 ; VRAI)

	A	B	C	D	E	F
1	N° Client					
2						
3	Prénom	Guy				
4						
5						
6						

Colonne1

Colonne3

The diagram illustrates the search process for the formula `=RECHERCHEV(B1;D3:F6;3;VRAI)`. The formula is entered in cell B3. The argument `B1` refers to the value `3` in cell B3. The argument `D3:F6` refers to the data range shown in the table below. The argument `3` specifies the row number to return. The argument `VRAI` (TRUE) indicates that the search should be case-sensitive. The table is sorted by the first column (N° Client). The value `3` is found in the first row of the second column (Nom). The corresponding value in the third column (Prénom) is `Guy`, which is displayed in cell B3.

Recherche de la valeur exacte

Soit le tableau suivant, situé sur une feuille « Clients » :

	A	B	C	D
1	Nom	Adresse	Code postal	Ville
2	Blondel père et fils	24 place Kléber	67000	Strasbourg
3	Bon app'	12 rue des Bouchers	13008	Marseille
4	Du monde entier	67 rue des Cinquante Otages	44000	Nantes
5	Folies gourmandes	184 chaussée de Tournai	59000	Lille
6	France restauration	54 rue Royale	44000	Nantes
7	La corne d'abondance	67 avenue de l'Europe	78000	Versailles
8	La maison d'Asie	1 rue Alsace-Lorraine	31000	Toulouse
9	Paris spécialités	265 boulevard de Charonne	75012	Paris
10	Spécialités du monde	25 rue Lauriston	75016	Paris
11	Victuailles en stock	2 rue du Commerce	69004	Lyon
12	Vins et alcools Chevalier	59 rue de l'Abbaye	51100	Reims

=RECHERCHEV ("La maison d'Asie";Clients!\$A\$2:\$D\$12;**2**;FAUX) renvoie « 1 rue Alsace-Lorraine »

=RECHERCHEV ("La maison d'Asie";Clients!\$A\$2:\$D\$12;**3**;FAUX) renvoie « 31000 »

=RECHERCHEV ("La maison d'Asie";Clients!\$A\$2:\$D\$12;**4**;FAUX) renvoie « Toulouse »

Recherche d'une valeur proche

Soit le tableau suivant donnant les horaires de départ pour São Paulo :

	A	B	C	D	E
1	Départ	Destination	Vol	Compagnie	Aéroport
2	10:30	São Paulo	AF456	Air France	Paris CDG
3	20:30	São Paulo	JJ8101	Brazilian Airlines	Paris CDG
4	23:30	São Paulo	AF454	Air France	Paris CDG

N.B. : Ce tableau est trié dans l'ordre croissant des heures de départ.

Recherchons un vol aux alentours de 12:00 :

	A
6	Valeur cherchée
7	12:00

Soit le tableau suivant :

	A	B	C	D	E
9	Départ	Destination	Vol	Compagnie	Aéroport
10	10:30	São Paulo	AF456	Air France	Paris CDG

Les cellules A10 à E10 contiennent la formule suivante :

=RECHERCHEV(\$A\$7;\$A\$1:\$E\$4;COLONNE());VRAI)

N.B. : La fonction COLONNE renvoie le numéro de la colonne courante.

Résultat : Comme il n'existe aucun vol à 12:00 ; le vol de 10:30 est proposé (valeur proche = VRAI).

RechercheV (3)- Calcul de la mention

RechercheV (3)- Calcul de la mention

Il faut bloquer la plage

	Nom et Prénom	Note	Résultat	Mention		
2	E1	1	=SI(C4>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C4;\$H\$6:\$I\$10;2)		
3	E2	12	=SI(C5>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C5;\$H\$6:\$I\$10;2)		
4	E3	10	=SI(C6>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C6;\$H\$6:\$I\$10;2)		
5	E4	9	=SI(C7>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C7;\$H\$6:\$I\$10;2)		
6	E5	14	=SI(C8>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C8;\$H\$6:\$I\$10;2)		
7	E6	7	=SI(C9>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C9;\$H\$6:\$I\$10;2)		
8	E7	19	=SI(C10>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C10;\$H\$6:\$I\$10;2)		
9	E8	7	=SI(C11>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C11;\$H\$6:\$I\$10;2)		
10	E9	9	=SI(C12>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C12;\$H\$6:\$I\$10;2)		
11	E10	10	=SI(C13>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C13;\$H\$6:\$I\$10;2)		
12	E11	11	=SI(C14>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C14;\$H\$6:\$I\$10;2)		
13	E12	12	=SI(C15>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C15;\$H\$6:\$I\$10;2)		
14	E13	13	=SI(C16>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C16;\$H\$6:\$I\$10;2)		
15	E14	14	=SI(C17>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C17;\$H\$6:\$I\$10;2)		
16	E15	15	=SI(C18>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=RECHERCHEV(C18;\$H\$6:\$I\$10;2)		
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23	Moyenne	Note Min	Note Max	Admis	Ajournés	T. Bi
24	=MOYENNE(C4:C18)	=MIN(C4:C18)	=MAX(C4:C18)	=NB.SI(D4:D18;"ADMIS")	=NB.SI(D4:D18;"AJOURNE")	=NB.SI(E4:E18;"ADMIS")
25						
26						

INDEX / MATCH

- **Index(tableau;no_lig;no_col)**
 - La fonction **Index** renvoie la donnée située à l'intersection de la ligne et de la colonne du tableau (plage) de recherche.
 - Exemple Index(A1:D8;3;2) retourne la valeur de la cellule de troisième ligne et deuxième colonne c'est-à-dire B3
- **EQUIV(valeur_cherchée; tableau_recherche; type)**
(MATCH en anglais) Renvoie la position relative de la valeur_cherchée dans le tableau où on effectue la recherche.
Type est le nombre -1, 0 ou 1 qui indique comment Excel doit procéder pour comparer l'argument valeur_cherchée aux valeurs de l'argument tableau_recherche :
 - Si la valeur de l'argument type est 1, la fonction EQUIV trouve la valeur la plus élevée qui est inférieure ou égale à celle de l'argument valeur_cherchée.
 - Si la valeur de l'argument type est 0, la fonction EQUIV trouve la première valeur exactement équivalente à celle de l'argument valeur_cherchée.
 - Si la valeur de l'argument type est -1, la fonction EQUIV trouve la plus petite valeur qui est supérieure ou égale à celle de l'argument valeur_cherchée.

INDEX / MATCH

```
=INDEX( range , row_or_column )
```

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Product	Sales (MM)					
3		Cookies	15					
4		Brownies	6					
5		Gummy worms	9					
6								
7			=INDEX(C3:C5,3)					
8								
9								
10								

The formula `=INDEX(C3:C5,3)` is entered in cell C7. The formula bar also displays `=INDEX(C3:C5,3)`. The status bar at the bottom shows the tab "index" is selected.

```
=INDEX( C3:C5 , 3 )
```

Output: 9

INDEX / MATCH

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2		Product	Sales (MM)					
3		Cookies	15					
4		Brownies	6					
5		Gummy worms	9					
6								
7			=INDEX(C3:C5,1)					
8								
9								
10								

The formula `=INDEX(C3:C5,1)` is entered in cell C7. The formula bar at the top also displays `=INDEX(C3:C5,1)`. The status bar at the bottom shows the tab "index" is selected.

```
=INDEX(C3:C5, 1)
```

Output: 15

INDEX / MATCH

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following details:

- Formula Bar:** Displays the formula `=INDEX(B2:C2,2)`.
- Worksheet:** Contains a table with columns "Product" and "Sales (MM)".

Product	Sales (MM)
Cookies	15
Brownies	6
Gummy worms	9
- Cell C7:** Contains the formula `=INDEX(B2:C2,2)`, which is highlighted with a green border.
- Formula Bar Buttons:** Shows tabs for "index", "match", "match-2", and others.
- View Buttons:** Shows icons for "Edit", "Grid View", "Outline View", and "Zoom".
- Zoom:** Set to 100%.

`=INDEX(B2:C2, 2)`

Output: "Sales (MM)"

INDEX / MATCH

```
=MATCH(lookup_value, lookup_range, match_type)
```

The screenshot shows a Microsoft Excel interface. The formula bar at the top contains the formula `=MATCH("Cookies",B3:B5,0)`. Below the formula bar is a table with two columns: "Product" and "Sales (MM)". The table has rows for "Gummy worms", "Brownies", and "Cookies". The cell containing the formula is selected. The status bar at the bottom shows the word "match" underlined, indicating it is the active tab in the formula editor.

	Product	Sales (MM)
3	Gummy worms	89
4	Brownies	54
5	Cookies	23

Below the table, the formula `=MATCH("Cookies",B3:B5,0)` is displayed in the formula bar. The status bar at the bottom shows the word "match" underlined.

```
=MATCH("Cookies", B3:B5, 0)
```

Output: 3

INDEX / MATCH

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

Units sold (MM)					
	Cookies	Cakes	Gummy worms	Lollipops	Brownies
1					
2					
3	3	5	8	43	23
4					
5					
6	=MATCH(
7	"Brownies",B3:				
8	F3,0)				
9					
10					

The formula bar at the top shows the formula `=MATCH("Brownies",B3:F3,0)`. The status bar at the bottom indicates the formula is currently being edited.

The ribbon tabs at the bottom include "index", "match", and "match-2", with "match-2" being the active tab.

=**MATCH**("Brownies" , B3:F3 , 0)
Output: 5

INDEX / MATCH

```
=INDEX(range, MATCH(lookup_value, lookup_range, match_type))
```

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a table of cookie production data. The table has 'Month' in column A and 'Cookies produced (MM)' in column C. The data rows are January (45), February (23), March (37), April (67), and May (29). The formula `=INDEX(C3:C7,MATCH("March",B3:B7,0))` is entered in cell C2, which displays the value 37. The formula bar also shows this formula. The 'index-match' tab is selected in the ribbon.

	A	C
1		
2	Month	Cookies produced (MM)
3	January	45
4	February	23
5	March	37
6	April	67
7	May	29
8		
9		=INDEX(C3:C7,MATCH("March",B3:B7,0))
10		

```
=INDEX(C3:C7, MATCH("March", B3:B7, 0))
```

Output: 37

INDEX / MATCH

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following details:

- Cell A1:** SUM
- Cell B1:** (empty)
- Cell B2:** Units sold (MM)
- Cell Range B3:F3:** Cookies, Cakes, Gummy worms, Lollipops, Brownies
- Cell Range B4:F4:** 3, 5, 8, 43, 23
- Cell B6:** =INDEX(B3:F3,
MATCH(8,B4:F4,
0))
- Formula Bar:** =INDEX(B3:F3,MATCH(8,B4:F4,0))
- Sheet Tab:** index-match-2
- Zoom:** 100%

The formula in cell B6 uses the INDEX function to return the value "Gummy worms" from the range B3:F3, based on the value 8 found by the MATCH function in the range B4:F4.

```
=INDEX(B3:F3, MATCH(8, B4:F4, 0))
Output: "Gummy worms"
```

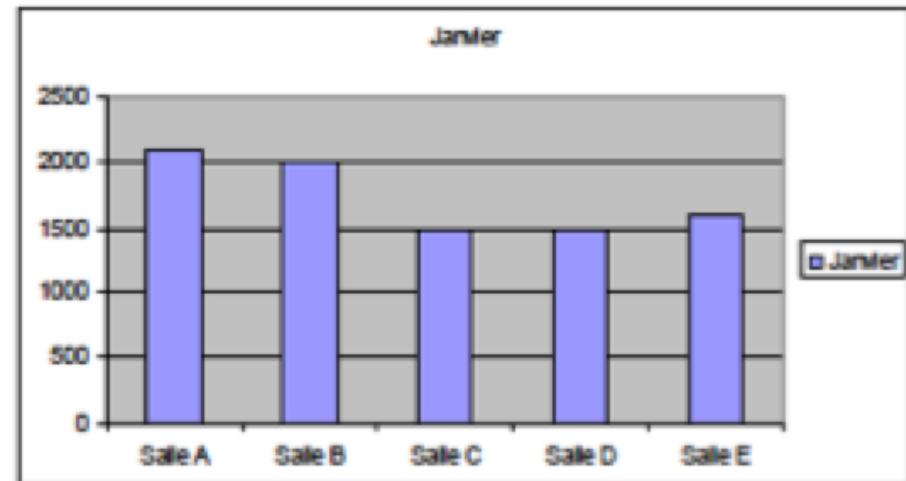
Les graphiques

- Permettent :
 - De simplifier l'analyse d'une masse de données.
 - De ressortir rapidement les tendances des séries de données.
 - De comparer les données.
 - De ressortir des proportions.
- Comment faire :
 - Sélectionner la plage de données.
 - Utiliser l'assistant de création de graphiques.
- Difficultés
 - Choisir le « bon » mode de représentation entre une large panoplie de types de graphiques :
 - Les histogrammes, Les courbes, Les nuages de points, etc.

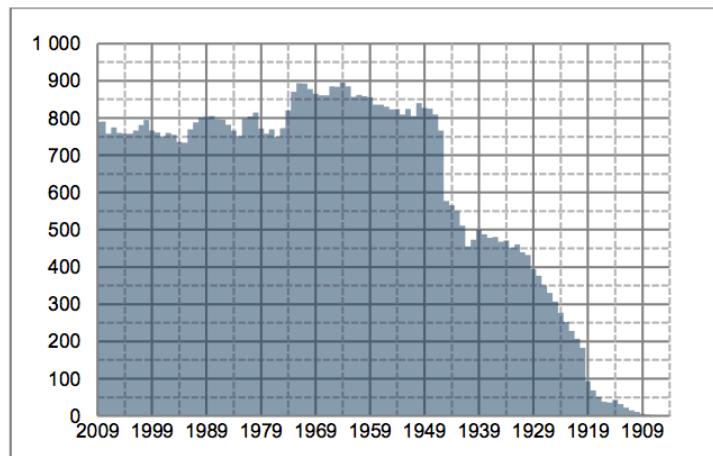
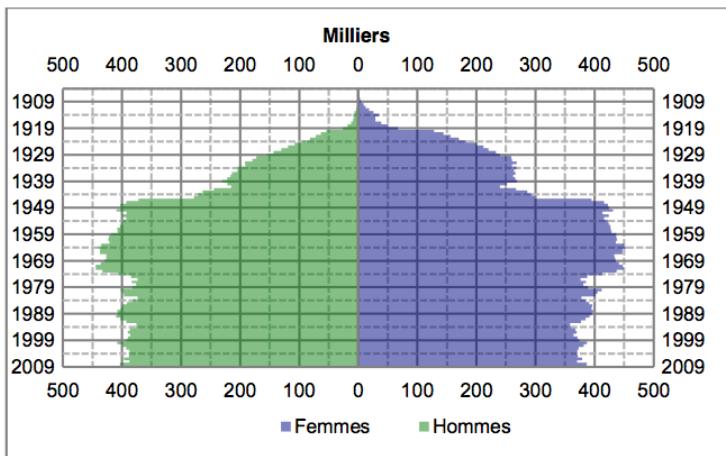
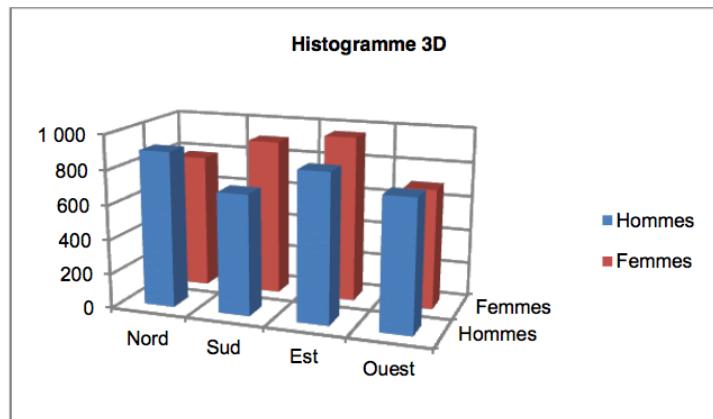
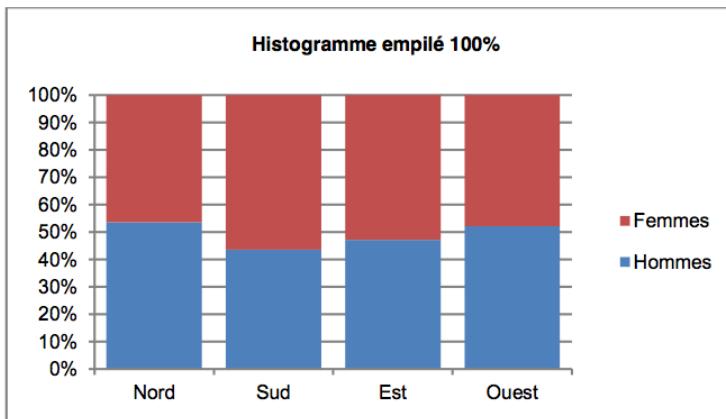
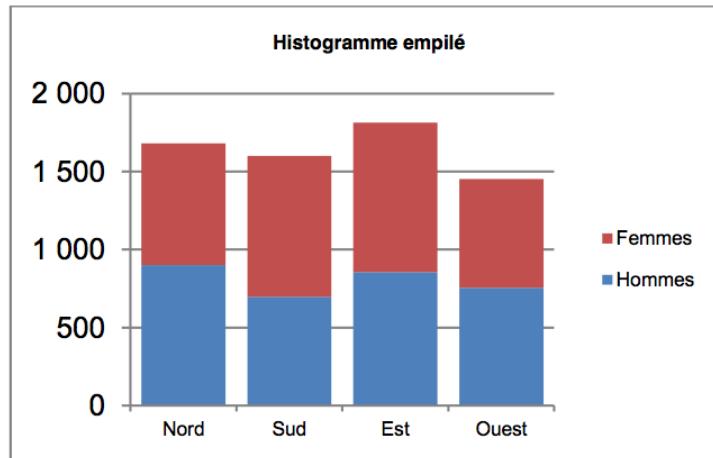
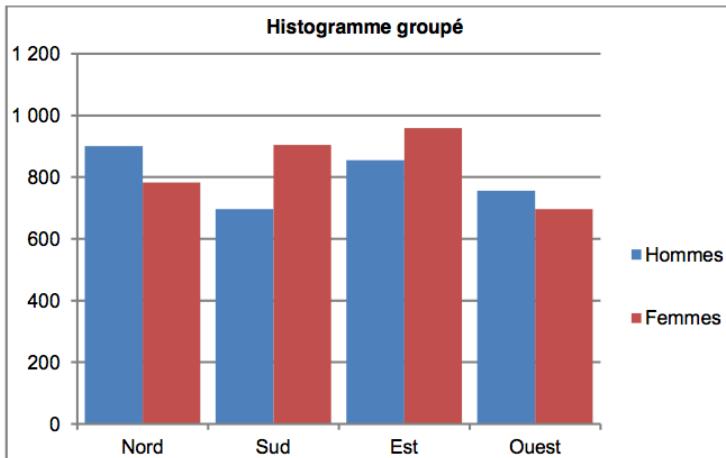
Les graphiques, Exemple

- ▶ On dispose des chiffres des fréquentations des salles de cinéma pendant les 4 premiers mois de l'année :

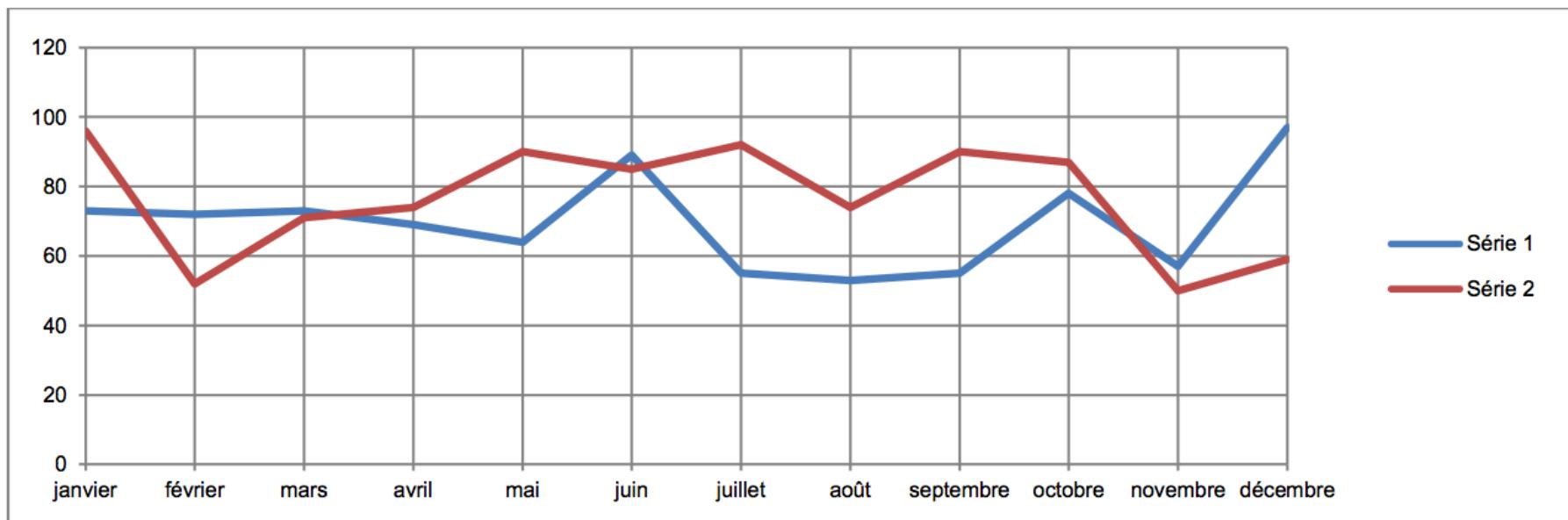
CINEMA					
Mois	Salle A	Salle B	Salle C	Salle D	Salle E
Janvier	2100	2000	1500	1500	1600
Février	1750	1400	1750	2000	1600
Mars	1800	1750	1500	1500	1750
Avril	2200	1600	1600	1500	1600



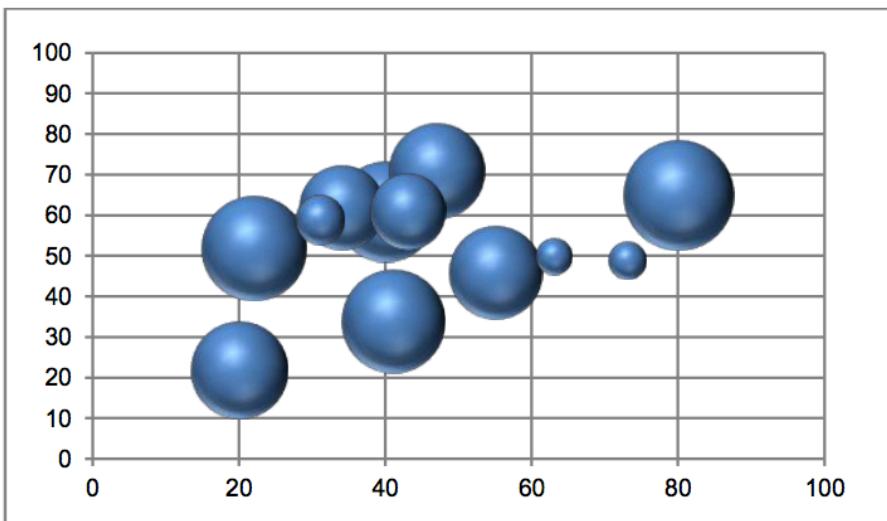
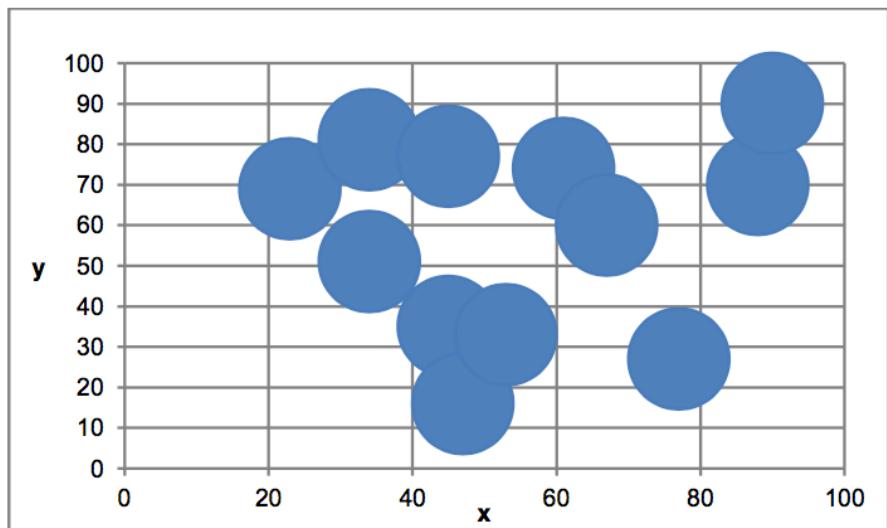
Histogrammes et barres



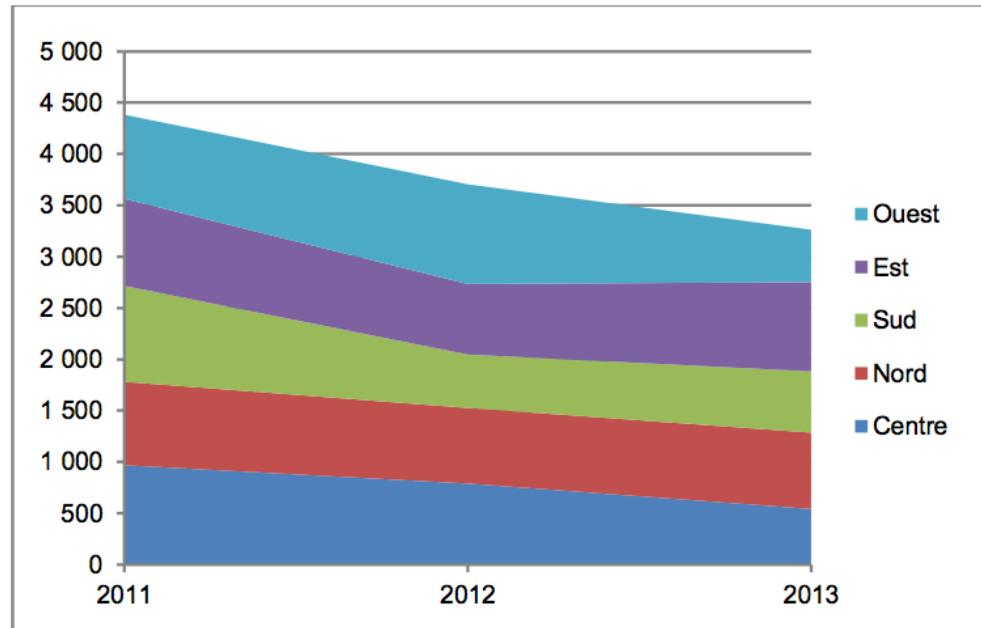
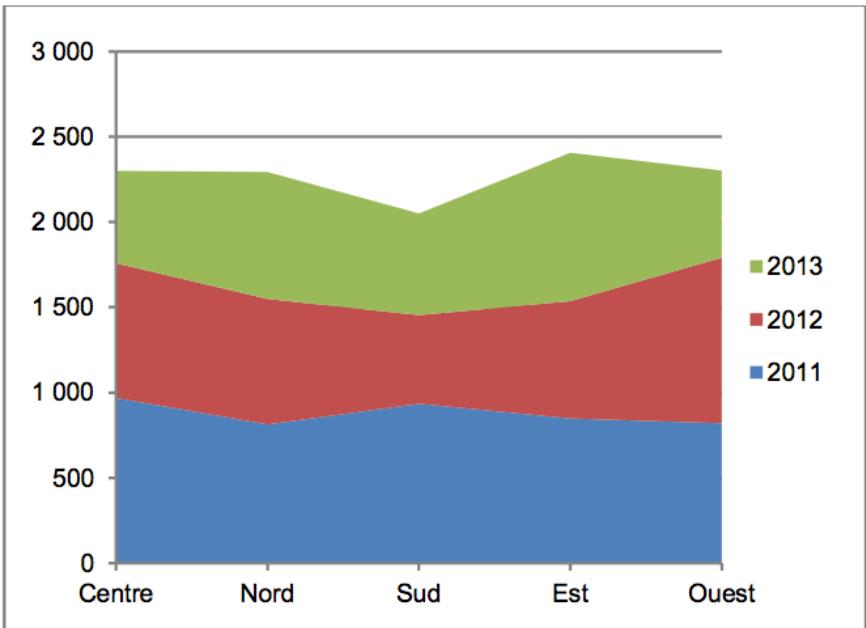
Courbes



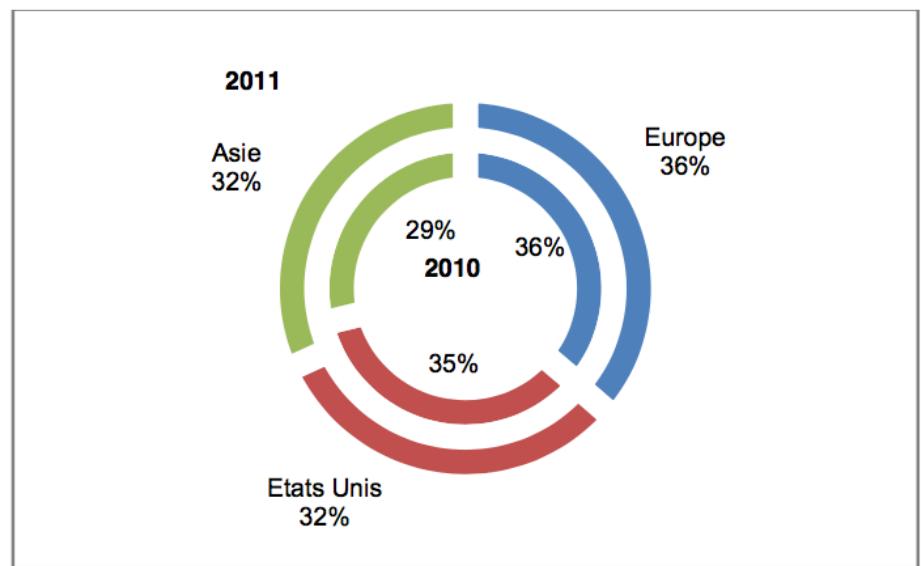
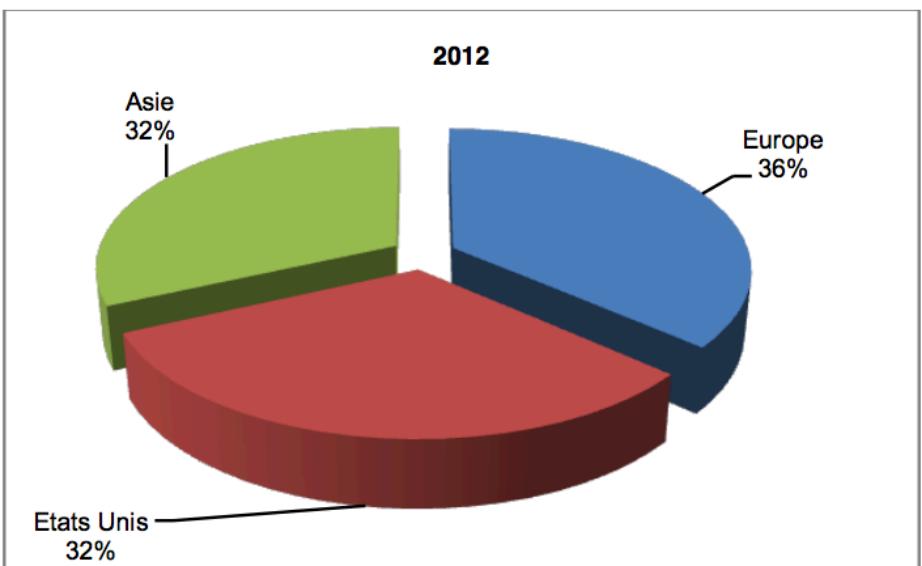
Nuage de points et bulles



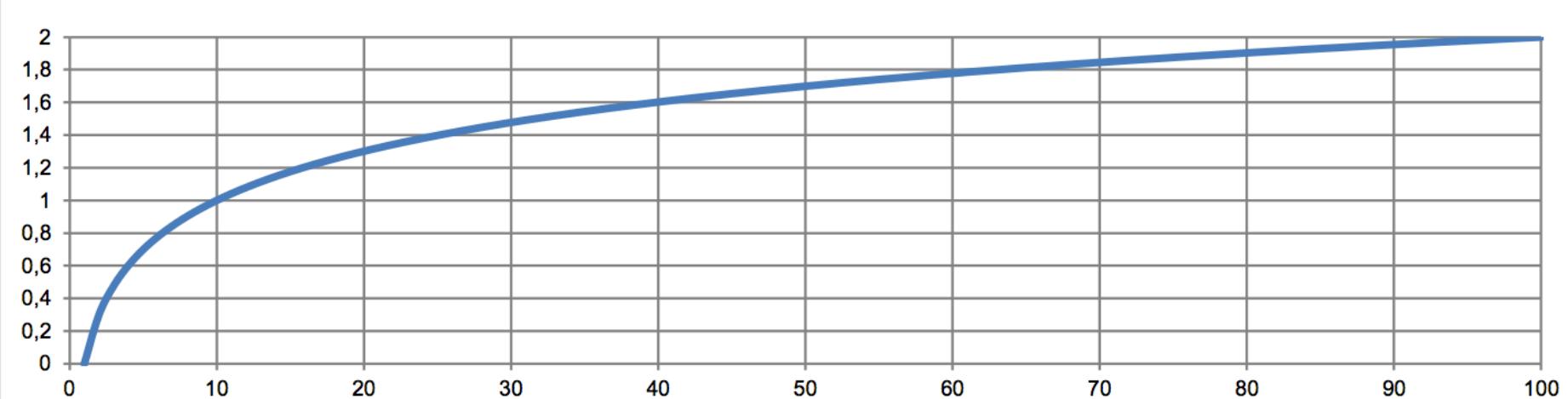
Aires



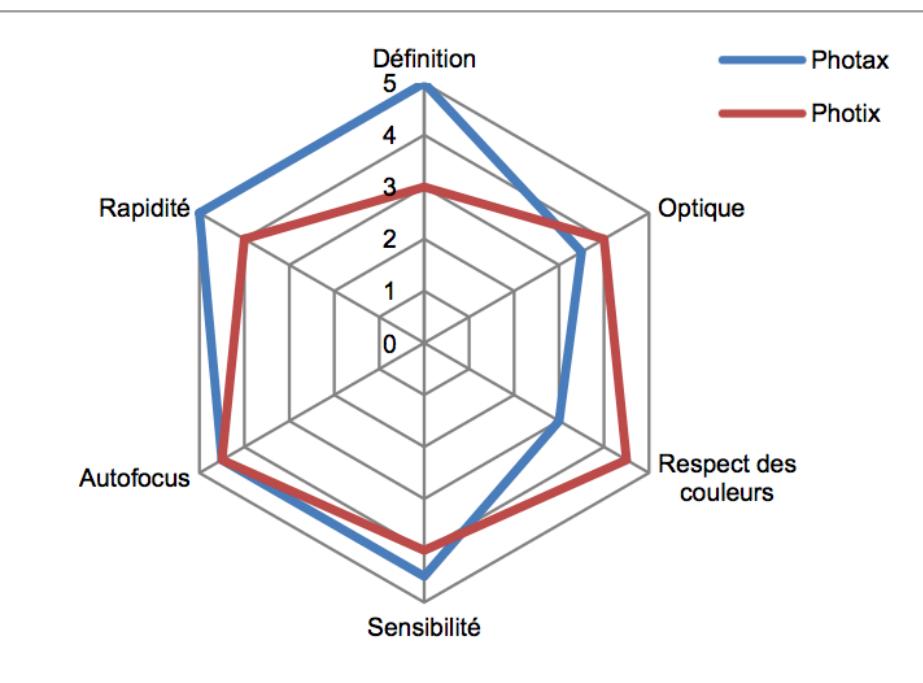
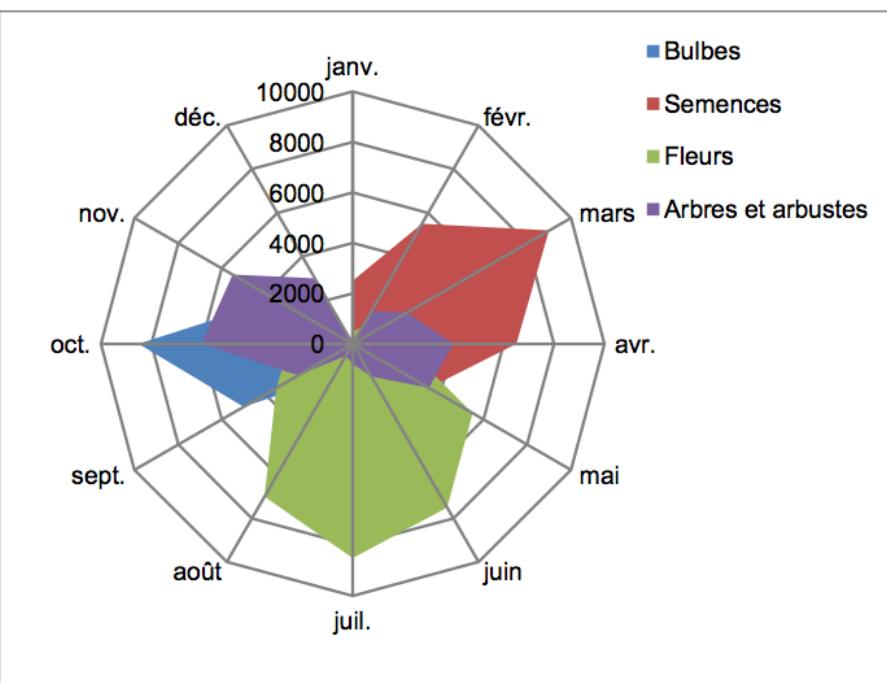
Secteurs



Courbe x, y



Radar



Les tableaux croisés dynamiques

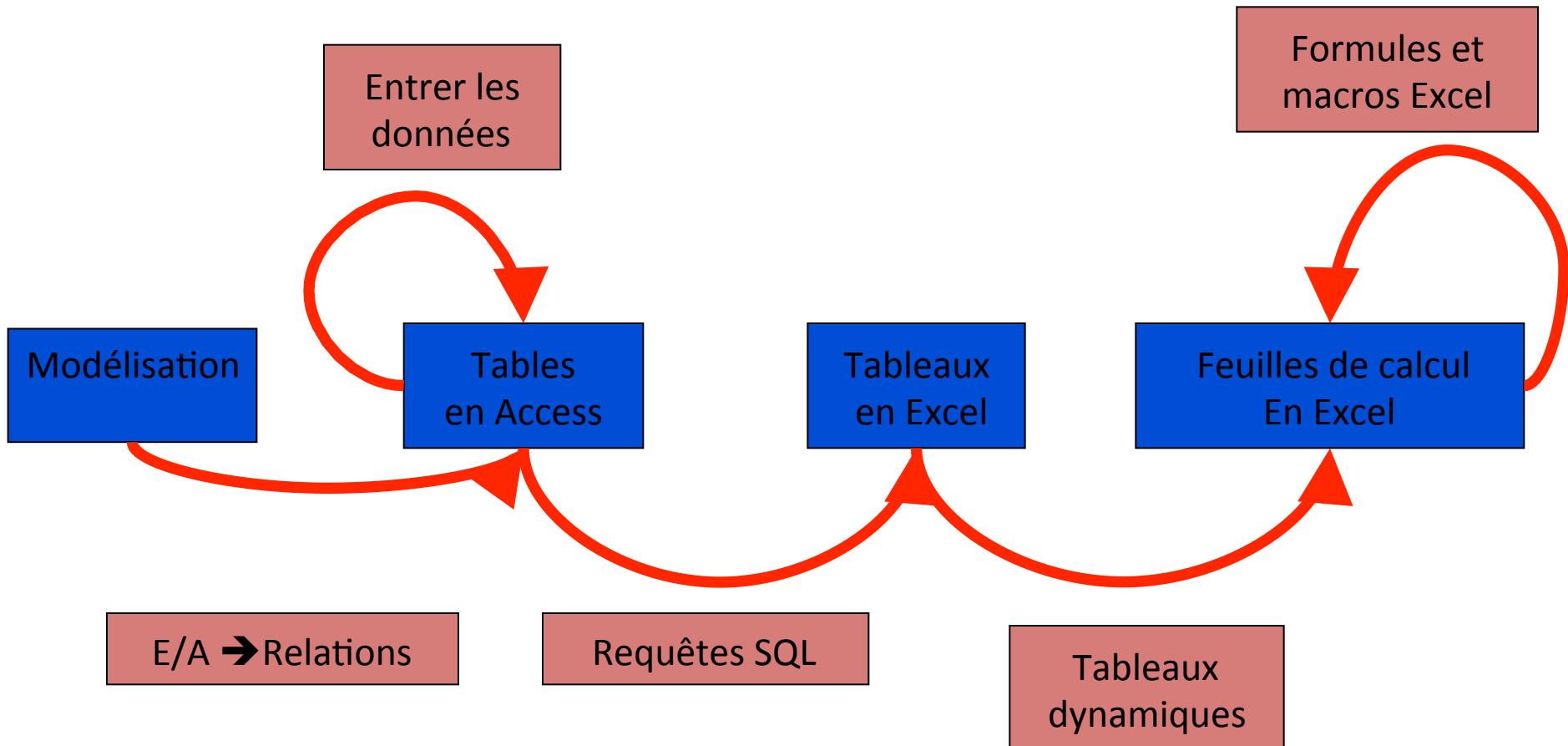
Objectif

- But par l'exemple :
 - A partir d'un tableau recensant par exemple toutes les commandes de l'année, les tableaux croisés dynamiques permettent d'obtenir, des tableaux statistiques.
 - Voici, à titre d'illustration, quelques exemples de résultats qu'il est possible d'obtenir
 - le nombre ou le montant des commandes pour chaque client ou type de produits (en valeur absolue ou bien même en %) ;
 - le montant ou le nombre de commandes traité par chaque employé ;
 - le montant généré par chaque produit vendu, soit dans l'année, soit par mois ou par trimestre.
- Il ne faudra pas confondre les tableaux croisés et les SGBD...

Comparaison

- A la différence des SGBD, les données proviennent d'une seule et même table (feuille) ;
- Dans les SGBD, les données peuvent, pour des raisons d'efficacité et de non redondance des informations, provenir de différentes tables et même être sélectionnés en chaque table (nous verrons ces possibilités dans les prochains cours avec les requêtes SQL)
- Par contre, les données seront données de manière brute... c'est-à-dire sous la forme d'une table. Avec les tableaux dynamiques, les données seront présentés sous la forme de tableaux Excel (avec donc toute l'esthétisme qui peut aller avec)
- On a donc
 - Access pour retrouver/sélectionner ces données
 - Excel pour les traiter et les visualiser correctement

But général



Création d'un tableau croisé

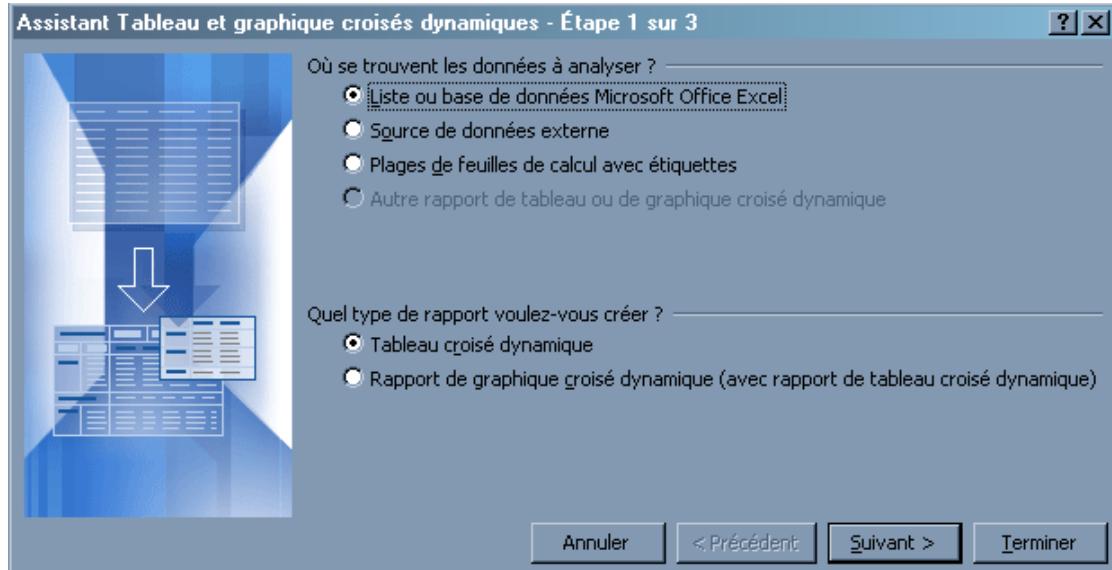
- Pour débuter, vous devez donc disposer d'un fichier de données. Exemple :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Société	N° employé	Ville	Pays	Date commande	N° commande	Nom du produit	PrixTotal
2	Vins et alc		5 Reims	France	04/08/1994	10248	Singaporean Ho	490,00 €
3	Vins et alc		5 Reims	France	04/08/1994	10248	Mozzarella di Gi	870,00 €
4	Vins et alc		5 Reims	France	04/08/1994	10248	Queso Cabrales	840,00 €
5	Toms Spe		6 Münster	Allemagne	05/08/1994	10249	Tofu	837,00 €
6	Toms Spe		6 Münster	Allemagne	05/08/1994	10249	Manjimup Dried	8 480,00 €
7	Hanari Ca		4 Rio de Jar	Brésil	08/08/1994	10250	Jack's New Eng	385,00 €
8	Hanari Ca		4 Rio de Jar	Brésil	08/08/1994	10250	Manjimup Dried	6 307,00 €
9	Hanari Ca		4 Rio de Jar	Brésil	08/08/1994	10250	Louisiana Fiery I	1 071,00 €
10	Victuailles		3 Lyon	France	08/08/1994	10251	Ravioli Angelo	1 111,50 €
11	Victuailles		3 Lyon	France	08/08/1994	10251	Louisiana Fiery I	1 680,00 €

- Ensuite, on sélection le menu « Données », « rapport de tableaux croisés dynamiques »
- Nous passons à la création du croisement (forme d'auto-jointure)

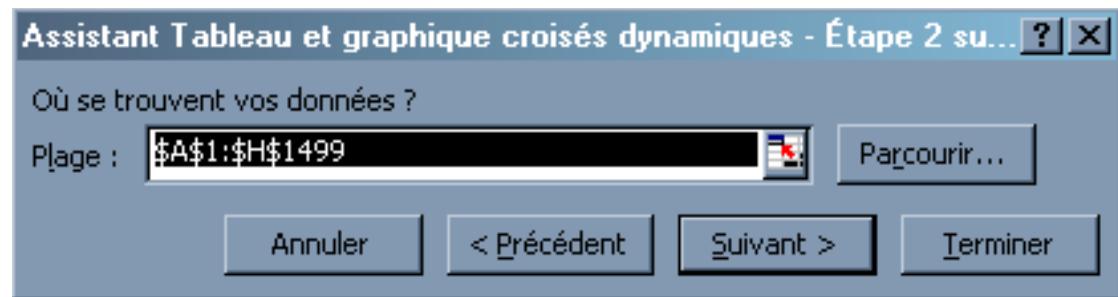
Création d'un tableau croisé (1)

- la **1ère étape** vous invite à sélectionner le fichier source à exploiter. Il peut s'agir
 - d'une liste ou base de données Excel (notre cas)
 - source de données externes ; cette option permet de récupérer des informations dans des fichiers non Excel comme par exemple des résultats de requêtes SQL en Access
 - des plages de feuilles de calcul avec étiquettes (valable si vous avez utilisé la fonction Définir un nom),
 - ou un autre rapport de tableau ou de graphique croisé dynamique.
- La seconde zone d'option vous permet d'élaborer soit un tableau, soit un graphique dynamique. Notre choix s'est porté sur un tableau.
- Cliquez sur Suivant



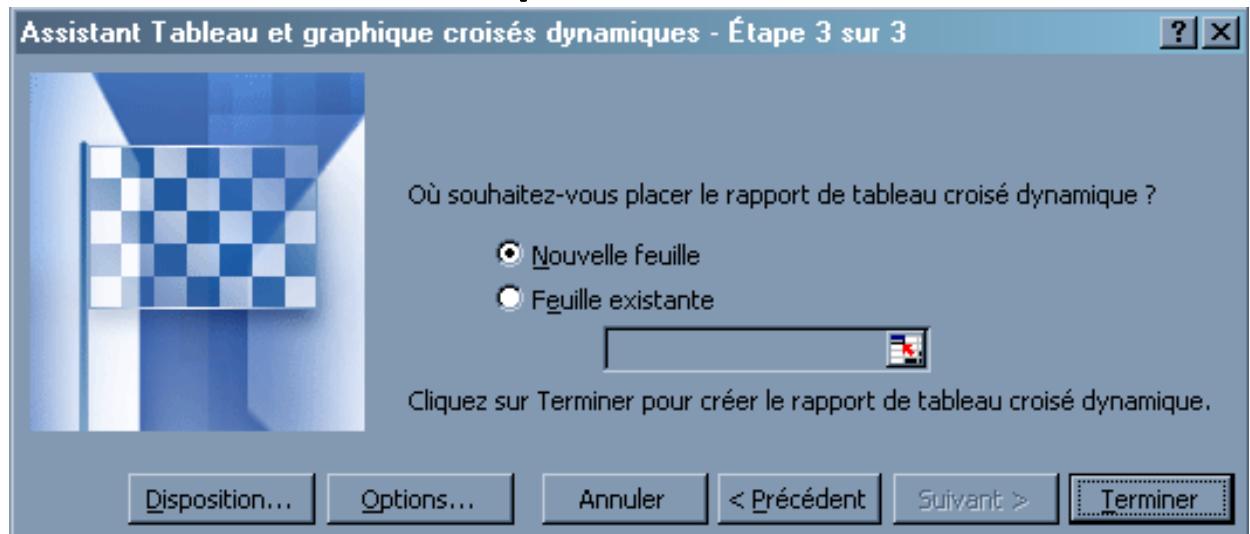
Création d'un tableau croisé (2)

- Il vous faut sélectionner votre fichier de données. Si la zone contenu dans le champ Plage n'est pas la bonne, effacez son contenu et activez votre feuille de calcul. Sélectionnez ensuite l'intégralité de votre tableau ;
- cliquez sur Suivant

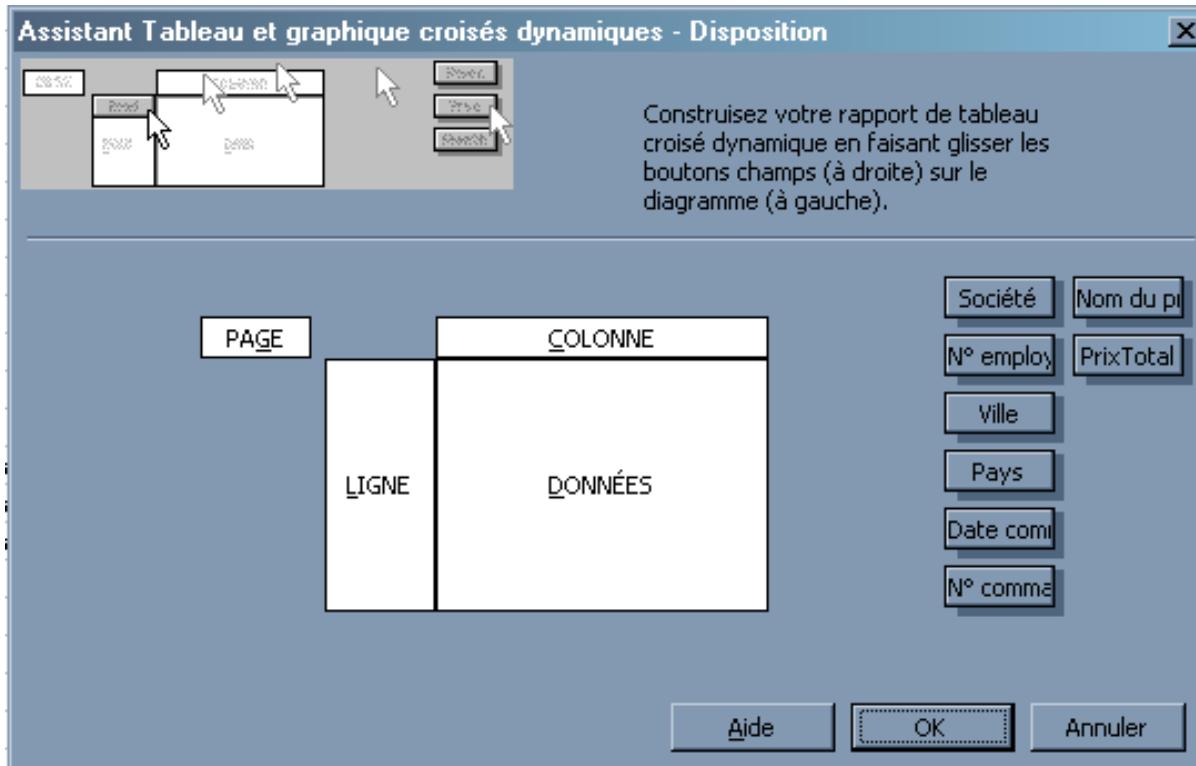


Création d'un tableau croisé (3)

- Choisissez, un emplacement pour votre tableau croisé dynamique. Il est conseillé d'opter pour une Nouvelle feuille.
- Bien qu'il soit possible de cliquer directement sur le bouton Terminer, puis de procéder ensuite à l'aménagement de vos données, il est recommandé de prendre l'habitude de cliquer sur le bouton Disposition...



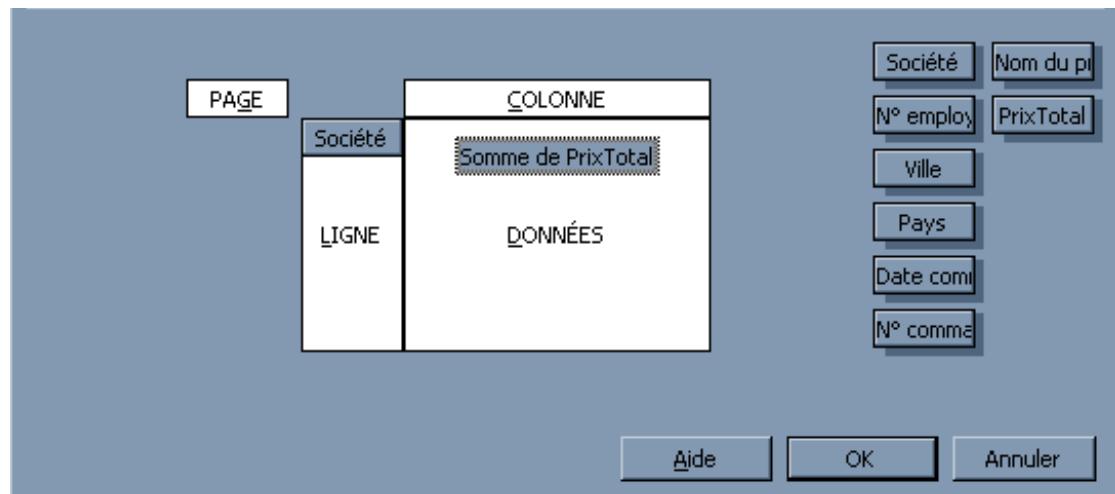
Création d'un tableau croisé (4)



- Exemple : nom des sociétés dans « lignes » et « PrixTotal » dans données
- Par défaut nous avons « Somme » des « PrixTotal » mais nous pouvons aussi avoir :
 - MOYENNE
 - NOMBRE
 - MIN ou MAX

Création d'un tableau croisé (5)

- Dans notre cas :



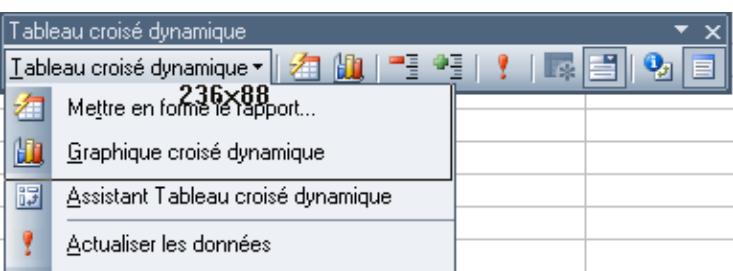
- Puis on accepte la création du tableau et on obt

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a dynamic cross-tabulation table. The table has columns labeled A through H. Row 1 contains the header "Déposer champs de page Ici". Rows 2 and 3 show the fields "Somme de PrixTotal" and "Société" respectively. Row 4 shows the "Total" value for "Somme de PrixTotal". Rows 5 through 20 show data for various companies, with the "PrixTotal" column showing values like 57852,34, 6335, etc. A context menu is open over the "Somme de PrixTotal" field in row 3, displaying a list of fields: Société, N° employé, Ville, Pays, Date commande, N° commande, Nom du produit, and PrixTotal. The "PrixTotal" field is highlighted. The menu also includes options for "Ajouter à" and "Zone de lignes".

A	B	C	D	E	F	G	H
1	Déposer champs de page Ici						
2							
3	Somme de PrixTotal						
4	Société	Total					
5	7	57852,34					
6	Alfreds Futterkiste	6335					
7	Ana Trujillo Emparedados y helados	6570,75					
8	Antonio Moreno Taquería	23020,56					
9	Around the Horn	47634,5					
10	Berglunds snabbköp	92015,7					
11	Blauer See Delikatessen	14729					
12	Blondel père et fils	46388,9					
13	Bólido Comidas preparadas	20044,25					
14	Bon app'	70004,88					
15	Bottom-Dollar Markets	73722,37					
16	B's Beverages	22333					
17	Cactus Comidas para llevar	2927,5					
18	Centro comercial Moctezuma	400					
19	Chop-suey Chinese	36060,9					
20	Com'rung Mitrana	12025					

Création d'un tableau croisé (6)

- Si on double-clic sur le champs « NomProduit » :
- Et on peut faire la même chose pour chacun des autres champs...
- Attention, ne pas oublier de cliquer sur le bouton ! si on modifie les données (actualiser...)



A	B	C
1	Déposer champs de page Ici	
2		
3	Somme de PrixTotal	
4	Société	Nom du produit
5	7	Camembert Pierrot
6		Chang
7		Jack's New England Clam Chowder
8		Konbu
9		Lakkalikööri
10		Louisiana Fiery Hot Pepper Sauce
11		Manjimup Dried Apples
12		Mozzarella di Giovanni
13		Perth Pasties
14		Ravioli Angelo
15		Rhönbräu Klosterbier
16		Röd Kaviar
17		Spegesild
18		Thüringer Rostbratwurst
19		Valkoinen suklaa
20	Total 7	57852,34
21	Alfreds Futterkiste	Aniseed Syrup
22		Lakkalikööri
23		Original Frankfurter grüne Soße
24		Raclette Courdavault
25		Rössle Sauerkraut
26	Total Alfreds Futterkiste	6335
27	Ana Trujillo Emparedados y helados	Camembert Pierrot
28		Konbu
29		Mascarpone Fabioli
30		Mozzarella di Giovanni
31		Queso Cabrales
32		Sinnissippi Honkien Fried Mee

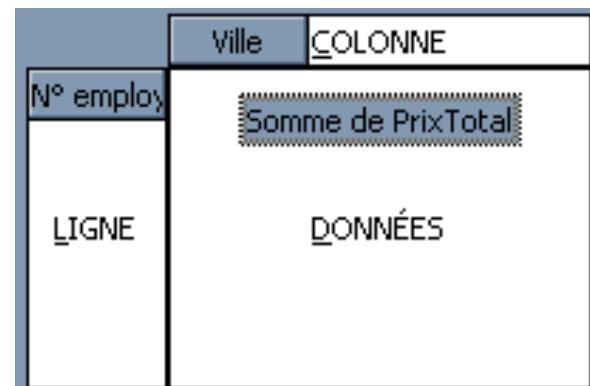
Animation

Démo Flash

([lien](#))

Création d'un tableau croisé (7)

- Si on prend le tableau suivant :
- On obtient alors :



Somme de PrixTotal		Ville								
N° employé		Aachen	Albuquerque	Anchorage	Århus	Barcelona	Barquisimeto	Bergamo	Berlin	
1		3280	43010,36	5371,88	28482,5	687,5	10986,4	1804	4685	
2			4012,5	3825	4702,5		975	8255,5		
3		432	75406,4	14479,44	7922,62		8787,75			
4		1236	12492	1552,5	13292		7060	4590	1650	
5			5235				13279,5			
6			5280	4240	3680		3093	276		
7		2100			4171			4165		
8		8460	17536	24181,5	6491,75	1030	16981,25	3103,12		
9			56900							
Total		15508	219872,26	53650,32	68742,37	1717,5	61162,9	22193,62	6335	