



université
de **BORDEAUX**

The logo for the University of Bordeaux features the word "université" in a lowercase, sans-serif font with blue highlights on the 'i', 'v', 's', and 'é'. Below it, the word "de" is in a smaller, lowercase font, followed by "BORDEAUX" in a bold, uppercase, sans-serif font. The background is white with a dark brown vertical bar on the left and a blue triangular shape at the bottom left.

M1 Banque et finance

Asset Management

Modélisation financière avec
Excel et VBA

Hervé Hocquard

herve.hocquard@u-bordeaux.fr

www.labri.fr/perso/hocquard

Les bases

Introduction

Manipulation des cellules

Liaison entre feuilles et classeurs

Les fonctions...les indispensables

SI, NB.SI, SOMME, SOMME.SI

Les graphiques

Les différents types

Comment choisir le bon type ?

Synthétiser de l'information

Les tableaux croisés dynamiques

Créer et gérer des listes

Les filtres, les tris, les sous-totaux

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.

- ▶ **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.**

Une feuille Excel

The diagram shows an Excel spreadsheet grid with columns A through G and rows 1 through 16. A cell at the intersection of column E and row 8 is highlighted with a green border and labeled "Une cellule". An arrow points from this cell to the text "Numéro de la colonne" (Column number) above column E, and another arrow points to the text "Numéro de la ligne" (Row number) to the left of row 8. A box containing the text "Une Feuille = un ensemble de cellules." (A Worksheet = a set of cells.) is positioned in the upper part of the grid. At the bottom, the worksheet tabs are visible, labeled "Feuil1", "Feuil2", and "Feuil3". A box containing the text "Un Classeur = un ensemble de Feuilles." (A Workbook = a set of Worksheets.) has three arrows pointing to these tabs. The status bar at the bottom left shows "Prêt" and a calendar icon.

Manipulation des cellules

- ▶ Une cellule est l'élément de base dans Excel. Elle est désignée par ses coordonnées : **Lettre(colonne)/numéro(ligne).**
 - ▶ Exemple : B12.
- ▶ Elle peut être manipulée par valeur ou par référence.
 - ▶ Par valeur : c'est la valeur contenue dans la cellule qui nous intéresse.
 - ▶ Par référence : c'est le contenu, même si c'est une formule qui nous intéresse.

Manipulation des cellules : les \$

▶ Les cellules se manipulent par référence grâce au symbole \$:

- ▶ Référence absolue : on fixe à la fois la ligne et la colonne.
- ▶ Référence relative : ni la ligne ni la colonne n'est fixée.
- ▶ Référence mixte : la ligne ou la colonne est fixée.

▶ Exemples :

- ▶ \$A\$2 : la cellule est fixe (colonne A et ligne 2).
- ▶ A2 : la cellule n'est pas fixe.
- ▶ \$A2 : la colonne A est fixe, la ligne 2 est variable.
- ▶ A\$2 : la colonne A est variable, la ligne 2 est fixe.

Manipulation des cellules : exemple

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4				12	23	16	67	19
5			16	28	51	67	134	153
6			14	42	93	160	294	447
7			1	43	136	296	590	1037
8			76	119	255	551	1141	2178
9			45	164	419	970	2111	4289
10								
11								
12				12	23	16	67	19
13			16	28	28	28	28	28
14			14	42	42	42	42	42
15			1	43	43	43	43	43
16			76	119	119	119	119	119
17			45	164	164	164	164	164
18								
19								
20				12	23	16	67	19
21			16	28	51	67	134	153
22			14	28	51	67	134	153
23			1	28	51	67	134	153
24			76	28	51	67	134	153
25			45	28	51	67	134	153
26								
27								
28				12	23	16	67	19
29			16	28	28	28	28	28
30			14	28	28	28	28	28
31			1	28	28	28	28	28
32			76	28	28	28	28	28
33			45	28	28	28	28	28
34								
35								
36				12	23	16	67	19
37			16	28	39	32	83	35
38			14	26	37	30	81	33
39			1	13	24	17	68	20
40			76	88	99	92	143	95
41			45	57	68	61	112	64
42								

Manipulation des cellules : noms

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

Manipulation des cellules : exemple

Facture

Produit	Quantité	Prix unitaire	Montant
Imprimante	2	199 €	398,00 €
Ecran 17"	3	249 €	747,00 €
Ecran plat 15"	1	350 €	350,00 €
Ordinateur de bureau	12	899 €	10 788,00 €
Ordinateur portable	14	1 700 €	23 800,00 €
DVD vierges (boîte de 5)	10	20 €	200,00 €
CD R/W (boîte de 10)	20	20 €	400,00 €
Taux TVA : 19,60%		Total HT :	36 683,00 €
		Montant TVA :	7 189,87 €
		Total :	43 872,87 €

Quantité

Prix_unitaire

Montant

taux_tva

Manipulation des cellules

- ▶ Copier une cellule: sélectionner la cellule, copier (**Ctrl-c**), sélectionner la destination, coller (**Ctrl-v**).
- ▶ Copier une ligne/colonne: sélectionner l'entête de la ligne/colonne, copier (**Ctrl-c**), sélectionner la destination, coller (**Ctrl-v**).
- ▶ Sélectionner plusieurs cellules adjacentes: sélectionner la première cellule, maintenir la touche **shift** enfoncée, sélectionner la dernière cellule.

Manipulation des cellules

- ▶ Sélectionner plusieurs cellules disjointes: sélectionner chaque cellule en maintenant la touche **Ctrl** enfoncée.
- ▶ Supprimer une ou plusieurs cellules: sélectionner la ou les cellules, appuyer sur la touche **Suppr.**
- ▶ Insérer une ligne/colonne: sélectionner l'entête de la ligne/colonne, appuyer sur le bouton de droite (menu contextuel), sélectionner **Insérer.**
- ▶ Afficher toutes les formules: **Ctrl + "**
- ▶ Sélectionner une plage de données: **Ctrl + ***

Liaison entre feuilles et classeurs

- ▶ **Lier des feuilles ou même des classeurs permet de démultiplier les possibilités.**
 - ▶ Liaison entre deux cellules d'une même feuille
« =n°cellule »
 - ▶ Liaison entre deux cellules de deux feuilles différentes
 - ▶ « =nom de la feuille!n°cellule »
 - ▶ Liaison entre deux cellules de deux classeurs différents
 - ▶ « =[nom du classeur]nom de la feuille!n°cellule »

Les fonctions

- ▶ **Les fonctions sont des calculs ou des constantes pré-programmées qui évitent d'écrire de longues expressions de calcul.**
- ▶ **Exemple : faire la somme des cellules C1 à C10.**
 - ▶ $C12=C1+C2+\dots+C10$
 - ▶ ou bien $C12 = \text{SOMME}(C1:C10)$

Les fonctions : exemple

The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - Exemple_somme". The spreadsheet has columns A through F and rows 1 through 24. Column C contains the numbers 1 through 10, highlighted in yellow. The formula bar shows the formula for cell C12: $=C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9+C10$. Cells C12, C13, and C14 contain the following formulas:

	A	B	C	D	E	F
1			1			
2			2			
3			3			
4			4			
5			5			
6			6			
7			7			
8			8			
9			9			
10			10			
11						
12			$=C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9+C10$			
13			$=SOMME(C1:C10)$			
14			$=SOMME(Nombres)$			
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						

Quelques fonctions usuelles

Fonction	Signification	Utilisation
SOMME	Somme les éléments	=somme(plage)
MOYENNE	Moyenne des éléments	=moyenne(plage)
MIN/MAX	Valeur maximum/minimum de la plage	=Max(plage)
SI	Pour appliquer un traitement si une condition est vérifiée	=Si(condition;valeur_si_vrai;valeur_si_faux)
NB.SI	Compte le nombre de cellules à l'intérieur d'une plage qui répondent à un critère donné	=NB.SI(plage,critère)
...		

Fonction SI

- ▶ Une des fonctions les plus utilisées sous Excel.
- ▶ Permet de définir la valeur d'une cellule en fonction d'une ou plusieurs conditions.
- ▶ **Syntaxe :**
 - ▶ **Si(condition;valeur_si_vrai;valeur_si_faux)**

Fonction SI : exemple

- ▶ **Déterminer le résultat d'un étudiant en fonction de sa moyenne :**
 - ▶ $\text{moyenne} < 10 \rightarrow \text{Ajourné}$
 - ▶ $\text{moyenne} \geq 10 \rightarrow \text{Admis}$

- ▶ **Déterminer la mention d'un étudiant en fonction de sa moyenne :**
 - ▶ $\text{moyenne} < 10 \rightarrow \text{Ajourné}$
 - ▶ $10 \leq \text{moyenne} < 12 \rightarrow \text{Passable}$
 - ▶ $12 \leq \text{moyenne} < 14 \rightarrow \text{A. Bien}$
 - ▶ $14 \leq \text{moyenne} < 16 \rightarrow \text{Bien}$
 - ▶ $16 \leq \text{moyenne} \rightarrow \text{T. Bien}$

Fonction SI : exemple

	A	B	C	D	E
				=SI(B6>=16;"T.Bien";SI(B6>=14;"Bien";SI(B6>=12;"A.Bien";SI(B6>=10;"Passable";"Ajourné"))))	
3	Nom et Pri	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 N	Note Max		
24	10,87	1	19		
25					
26	ques sur les rés				
27	Admis :	10			
28	Ajournés :	5			
29	T. Bien	1			
30	Bien	3			
31	A. Bien	3			
32	Passable	3			
33					

Fonction SI : exemple (Ctrl + ")

D6				
=SI(B6>=16;"T.Bien";SI(B6>=14;"Bien";SI(B6>=12;"A.Bien";SI(B6>=10;"Passable";"Ajourné"))))				
	A	B	C	D
3	Nom et Prénom	Note	Résultat	Mention
4	E1	1	=SI(B4>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B4>=16;"T.Bien";SI(B4>=14;"Bien";SI(B4>=12;"A.Bien";SI(B4>=10;"Passable";"Ajourné")))
5	E2	12	=SI(B5>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B5>=16;"T.Bien";SI(B5>=14;"Bien";SI(B5>=12;"A.Bien";SI(B5>=10;"Passable";"Ajourné")))
6	E3	10	=SI(B6>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B6>=16;"T.Bien";SI(B6>=14;"Bien";SI(B6>=12;"A.Bien";SI(B6>=10;"Passable";"Ajourné")))
7	E4	9	=SI(B7>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B7>=16;"T.Bien";SI(B7>=14;"Bien";SI(B7>=12;"A.Bien";SI(B7>=10;"Passable";"Ajourné")))
8	E5	14	=SI(B8>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B8>=16;"T.Bien";SI(B8>=14;"Bien";SI(B8>=12;"A.Bien";SI(B8>=10;"Passable";"Ajourné")))
9	E6	7	=SI(B9>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B9>=16;"T.Bien";SI(B9>=14;"Bien";SI(B9>=12;"A.Bien";SI(B9>=10;"Passable";"Ajourné")))
10	E7	19	=SI(B10>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B10>=16;"T.Bien";SI(B10>=14;"Bien";SI(B10>=12;"A.Bien";SI(B10>=10;"Passable";"Ajourné")))
11	E8	7	=SI(B11>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B11>=16;"T.Bien";SI(B11>=14;"Bien";SI(B11>=12;"A.Bien";SI(B11>=10;"Passable";"Ajourné")))
12	E9	9	=SI(B12>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B12>=16;"T.Bien";SI(B12>=14;"Bien";SI(B12>=12;"A.Bien";SI(B12>=10;"Passable";"Ajourné")))
13	E10	10	=SI(B13>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B13>=16;"T.Bien";SI(B13>=14;"Bien";SI(B13>=12;"A.Bien";SI(B13>=10;"Passable";"Ajourné")))
14	E11	11	=SI(B14>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B14>=16;"T.Bien";SI(B14>=14;"Bien";SI(B14>=12;"A.Bien";SI(B14>=10;"Passable";"Ajourné")))
15	E12	12	=SI(B15>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B15>=16;"T.Bien";SI(B15>=14;"Bien";SI(B15>=12;"A.Bien";SI(B15>=10;"Passable";"Ajourné")))
16	E13	13	=SI(B16>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B16>=16;"T.Bien";SI(B16>=14;"Bien";SI(B16>=12;"A.Bien";SI(B16>=10;"Passable";"Ajourné")))
17	E14	14	=SI(B17>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B17>=16;"T.Bien";SI(B17>=14;"Bien";SI(B17>=12;"A.Bien";SI(B17>=10;"Passable";"Ajourné")))
18	E15	15	=SI(B18>=10;"ADMIS";"AJOURNE")	=SI(B18>=16;"T.Bien";SI(B18>=14;"Bien";SI(B18>=12;"A.Bien";SI(B18>=10;"Passable";"Ajourné")))
19				
20				
21				
22	Statistiques :			
23	Moyenne	Note Min	Note Max	
24	=MOYENNE(B4:B18) =MIN(B4:B18) =MAX(B4:B18)			
25				
26	Statistiques sur les résultats :			
27	Admis :	=NB.SI(C4:C18;"ADMIS")		
28	Ajournés :	=NB.SI(C4:C18;"AJOURNE")		
29	T. Bien	=NB.SI(D4:D18;"T.Bien")		
30	Bien	=NB.SI(D4:D18;"Bien")		
31	A. Bien	=NB.SI(D4:D18;"A.Bien")		
32	Passable	=NB.SI(D4:D18;"PASSABLE")		

Fonctions NB.SI et NB.SI.ENS

	A	B	C	D	E
4	Nom	Note / 20	Résultat	Mention (ave	Mention (avec Recherhev)
5	E4	4	AJOURNE	AJOURNE	AJOURNE
6	E10	4	AJOURNE	AJOURNE	AJOURNE
7	E5	5	AJOURNE	AJOURNE	AJOURNE
8	E3	8	AJOURNE	AJOURNE	AJOURNE
9	E18	8	AJOURNE	AJOURNE	AJOURNE
10	E8	9	AJOURNE	AJOURNE	AJOURNE
11	E24	10	ADMIS	PASSABLE	PASSABLE
12	E25	11	ADMIS	PASSABLE	PASSABLE
13	E26	11	ADMIS	PASSABLE	PASSABLE
14	E1	12	ADMIS	A.BIEN	A. BIEN
15	E28	12	ADMIS	A.BIEN	A. BIEN
16	E16	12,5	ADMIS	A.BIEN	A. BIEN
17	E2	13	ADMIS	A.BIEN	A. BIEN
18	E6	13	ADMIS	A.BIEN	A. BIEN
19	E27	13	ADMIS	A.BIEN	A. BIEN
20	E12	14	ADMIS	BIEN	BIEN
21	E17	14,5	ADMIS	BIEN	BIEN
22	E22	14,5	ADMIS	BIEN	BIEN
23	E11	15	ADMIS	BIEN	BIEN
24	E30	15	ADMIS	BIEN	BIEN
25	E20	16	ADMIS	T.BIEN	T. BIEN
26	E21	16,5	ADMIS	T.BIEN	T. BIEN
27	E13	17	ADMIS	T.BIEN	T. BIEN
28	E19	17	ADMIS	T.BIEN	T. BIEN
29	E29	17	ADMIS	T.BIEN	T. BIEN
30	E7	18	ADMIS	T.BIEN	T. BIEN
31	E14	18	ADMIS	T.BIEN	T. BIEN
32	E9	19	ADMIS	T.BIEN	T. BIEN
33	E15	19	ADMIS	T.BIEN	T. BIEN
34	E23	19	ADMIS	T.BIEN	T. BIEN

Fonctions NB.SI et NB.SI.ENS

Avec NB.SI et le contenu de la plage E5:E34...attention à l'orthographe et aux espaces dans les mots à rechercher...

Mention	Ajournés	Passable	AB	B	TB
Nombre	6	3	6	5	10

Avec NB.SI et le contenu de la plage B5:B34...on utilisera la fonction NB.SI.ENS

Mention	Ajournés	Passable	AB	B	TB
Nombre	6	3	6	5	10

Fonctions NB.SI et NB.SI.ENS



Mention	Ajournés	Passable
Nombre	=NB.SI(E5:E34;"AJOURNE")	=NB.SI(E5:E34;"PASSABLE")

Mention	Ajournés	Passable
Nombre	=NB.SI(B5:B34;"<10")	=NB.SI.ENS(B5:B34;">=10";B5:B34;"<12")

	K	L	M	N	O	P
6	Avec NB.SI et le contenu de la plage E5:E34...attention à l'orthographe et aux espaces dans les mots à rechercher...					
7						
8	Mention	Ajournés	Passable	AB	B	TB
9	Nombre	=NB.SI(E5:E34;"AJOURNE")	=NB.SI(E5:E34;"PASSABLE")	=NB.SI(E5:E34;"A. BIEN")	=NB.SI(E5:E34;"BIEN")	=NB.SI(E5:E34;"T. BIEN")
10						
11						
12						
13	Avec NB.SI et le contenu de la plage B5:B34...on utilisera la fonction NB.SI.ENS					
14						
15	Mention	Ajournés	Passable	AB	B	TB
16	Nombre	=NB.SI(B5:B34;"<10")	=NB.SI.ENS(B5:B34;">=10";B5:B34;"<12")	=NB.SI.ENS(B5:B34;">=12";B5:B34;"<14")	=NB.SI.ENS(B5:B34;">=14";B5:B34;"<16")	=NB.SI(B5:B34;">=16")
17						

Fonctions NB et NB.VIDE

- ▶ **La fonction NB compte le nombre de cellules contenant des nombres.**
 - ▶ **Syntaxe :** NB(plage)
 - ▶ Les arguments qui sont des nombres, des dates ou une représentation textuelle de nombres (par exemple, un nombre compris entre guillemets, comme "1") sont pris en compte.
- ▶ **La fonction NB.VIDE permet de déterminer le nombre de cellules vides.**
 - ▶ **Syntaxe :** NB.VIDE(plage)

Fonction SOMME.SI

- ▶ La fonction **SOMME.SI** permet d'effectuer une somme de toutes les cellules d'une plage en tenant compte d'un critère.

- ▶ **Syntaxe** : SOMME.SI(plage;critère)

OU

- ▶ **Syntaxe** : SOMME.SI(plage;critère;plage_somme) si la plage pour la somme est différente de celle du critère.

Fonction SOMME.SI.ENS

- ▶ La fonction **SOMME.SI.ENS** permet d'effectuer une somme de toutes les cellules d'une plage en tenant compte d'un ou plusieurs critères.

- ▶ **Syntaxe :**

SOMME.SI.ENS(plage_somme;plage_critère1;critère1;[plage_critère2];[critère2];...)

Fonction MOYENNE.SI

- ▶ La fonction **MOYENNE.SI** permet d'effectuer une moyenne (arithmétique) de toutes les cellules d'une plage en tenant compte d'un critère.

- ▶ **Syntaxe** : MOYENNE.SI(plage;critère)

OU

- ▶ **Syntaxe** : MOYENNE.SI(plage;critère;plage_moyenne)
si la plage pour la moyenne est différente de celle du critère.

Fonction MOYENNE.SI.ENS

- ▶ La fonction **MOYENNE.SI.ENS** permet d'effectuer une moyenne arithmétique de toutes les cellules d'une plage en tenant compte d'un ou plusieurs critères.

- ▶ **Syntaxe :**

MOYENNE.SI.ENS(plage_somme;plage_critère1;critère1;[plage_critère2];[critère2];...)

Les booléens vs la fonction SI

- ▶ Une particularité d'Excel est sa gestion des variables booléennes. Une variable booléenne peut prendre les valeurs VRAI ou FAUX. Quand ces valeurs sont utilisées dans des calculs, VRAI est équivalent à 1 et FAUX à 0.

- ▶ **Exemples :**

- ☑ $=2=2$ renvoie VRAI,

- ☑ $=2=3$ renvoie FAUX,

- ☑ $=2>3$ renvoie FAUX... = '' toto'' > '' tata'' renvoie VRAI...

Les dates

- ▶ Excel enregistre la date comme un nombre séquentiel : généralement sous la forme du nombre de jours depuis le 1^{er} janvier 1900 sous Windows et le 1^{er} janvier 1920 sous Mac.
- ▶ Dans notre exemple, Excel enregistre le 14 janvier 2021 sous la forme du nombre « 44210 » qui correspond au nombre de jours entre le 1^{er} janvier 1900 et le 14 janvier 2021.
- ▶ Les heures sont quant à elles identifiées sous la forme de fractions de jours. Excel enregistre l'indication temporelle « le 14 janvier 2021, à 12 h 00 » comme « 44210,5 ».
- ▶ Grâce à cet enregistrement sous forme de nombre séquentiel, Excel peut non seulement formater la date à volonté, mais aussi l'utiliser sans difficulté dans des calculs.

Les dates : quelques fonctions

- ▶ **DATE(année;mois;jour)**
 - ▶ **DATE(2021;1;14)** renvoie 14/01/2021.
- ▶ **DATEVAL(date_texte)**
- ▶ **AUJOURDHUI()**
- ▶ **MAINTENANT()**
- ▶ **DATEDIF(date_début;date_fin;unité)**
 - ▶ unité= 'Y' ou 'M' ou 'D' ou ...

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.

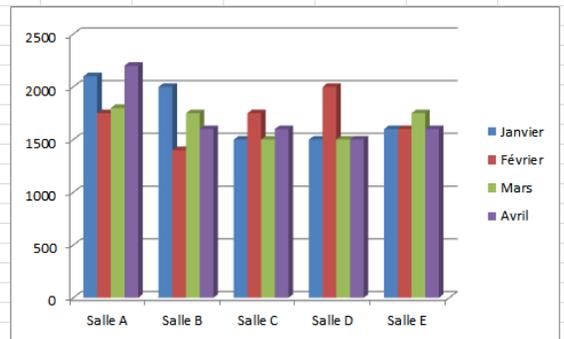
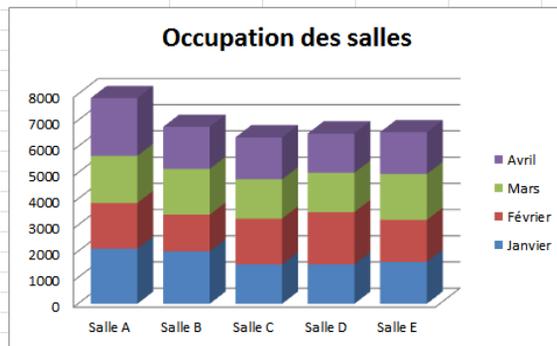
▶ Difficultés :

- ▶ 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 :

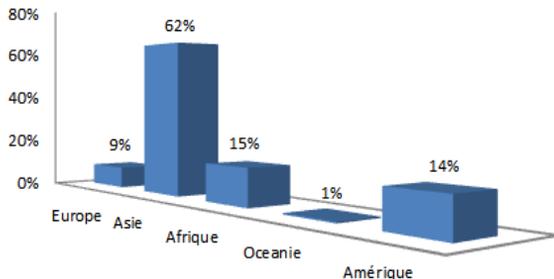
CINEMA					
Mois	Salle A	Salle B	Salle C	Salle D	Salle E
Janvier	2100	2000	1500	1500	1600
Février	1750	1400	1750	2000	1600
Mars	1800	1750	1500	1500	1750
Avril	2200	1600	1600	1500	1600



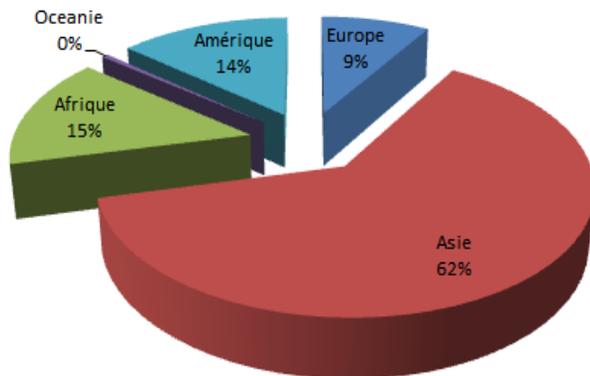
Les graphiques : exemple

En 2009	Population en million	Pourcentage
Europe	588	
Asie	4228	
Afrique	996	
Océanie	35	
Amérique	923	
Total		

Population 2009



Population 2009



Les macros Excel

- ▶ Une macro = une série de commandes et d'instructions regroupées au sein d'une même commande afin d'exécuter automatiquement une tâche.
- ▶ Plus simple : l'enregistreur de macros.
- ▶ Intérêt : enregistrer un ensemble de manipulations pour pouvoir les relancer ultérieurement.
- ▶ Comment faire :
 - ▶ Affichage → Macros → Enregistrer une nouvelle macro.

Les tableaux croisés dynamiques

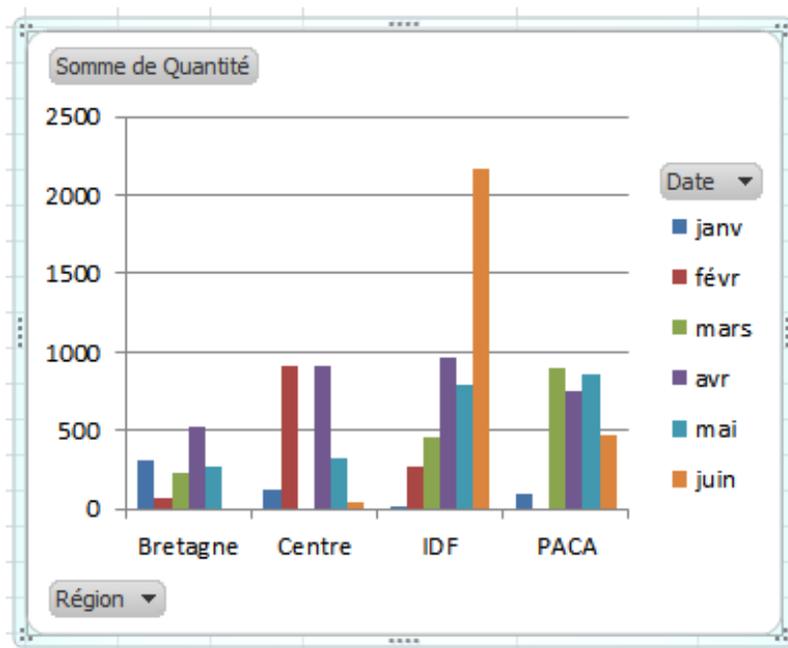
Ils permettent de synthétiser de l'information...

Somme de Quantité	Étiquettes de colonnes						
Étiquettes de lignes	janv	févr	mars	avr	mai	juin	Total général
Bretagne	310	70	231	528	268		1407
Centre	120	915		912	321	45	2313
IDF	10	269	456	963	789	2172	4659
PACA	100		897	752	852	474	3075
Total général	540	1254	1584	3155	2230	2691	11454

Étiquettes de lignes	Somme de Quantité
Figaro	2316
Bretagne	651
IDF	1053
PACA	612
France soir	1262
Bretagne	170
Centre	645
PACA	447
Le Monde	5487
Bretagne	461
Centre	789
IDF	2633
PACA	1604
Libération	2389
Bretagne	125
Centre	879
IDF	973
PACA	412
Total général	11454

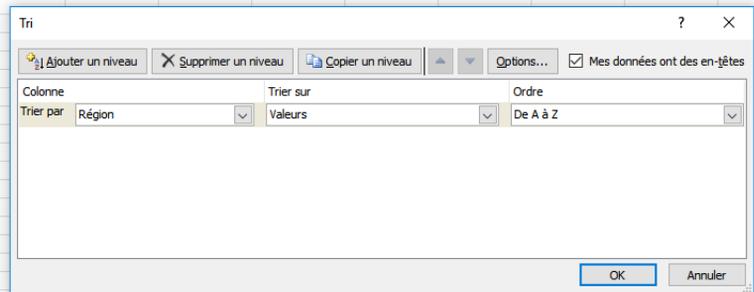
Les graphiques croisés dynamiques

Ils permettent de synthétiser de l'information...et de la visualiser.



Créer et gérer des listes : Trier

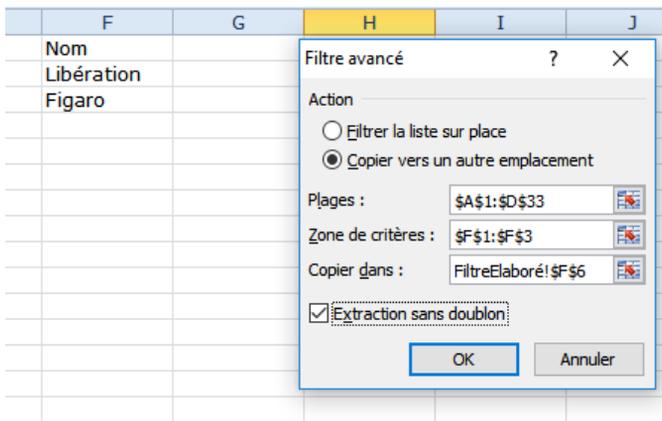
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Date	Nom	Quantité	Région									
2	11/01/2010	Le Monde	230	Bretagne									
3	18/01/2010	Libération	80	Bretagne									
4	15/02/2010	France soir	70	Bretagne									
5	15/03/2010	Le Monde	231	Bretagne									
6	15/04/2010	Figaro	528	Bretagne									
7	11/05/2010	France soir	100	Bretagne									
8	08/05/2010	Libération	45	Bretagne									
9	04/05/2010	Figaro	123	Bretagne									
10	15/01/2010	France soir	120	Centre									
11	18/02/2010	Libération	756	Centre									
12	22/02/2010	France soir	159	Centre									
13	04/04/2010	Le Monde	789	Centre									
14	18/04/2010	Libération	123	Centre									
15	05/05/2010	France soir	321	Centre									
16	13/06/2010	France soir	45	Centre									
17	02/01/2010	Libération	10	IDF									
18	04/02/2010	Figaro	90	IDF									
19	05/02/2010	Le Monde	56	IDF									
20	03/02/2010	Le Monde	123	IDF									
21	30/03/2010	Le Monde	456	IDF									
22	02/04/2010	Libération	963	IDF									
23	12/05/2010	Le Monde	789	IDF									
24	07/06/2010	Le Monde	852	IDF									
25	04/06/2010	Figaro	963	IDF									
26	18/06/2010	Le Monde	357	IDF									
27	12/01/2010	Figaro	100	PACA									
28	06/03/2010	Figaro	512	PACA									



Créer et gérer des listes : Filtre auto

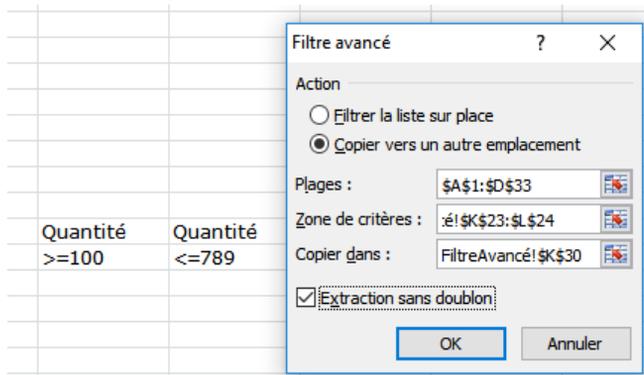
	A	B	C	D
1	Date	Nom	Quantité	Région
3	12/01/2010	Figaro	100	PACA
8	04/02/2010	Figaro	90	IDF
13	06/03/2010	Figaro	512	PACA
18	15/04/2010	Figaro	528	Bretagne
29	04/05/2010	Figaro	123	Bretagne
31	04/06/2010	Figaro	963	IDF
34				
35				
36				

Créer et gérer des listes : Filtre avancé



Date	Nom	Quantité	Région
02/01/2010	Libération	10	IDF
12/01/2010	Figaro	100	PACA
18/01/2010	Libération	80	Bretagne
04/02/2010	Figaro	90	IDF
18/02/2010	Libération	756	Centre
06/03/2010	Figaro	512	PACA
15/04/2010	Figaro	528	Bretagne
02/04/2010	Libération	963	IDF
18/04/2010	Libération	123	Centre
08/05/2010	Libération	45	Bretagne
04/05/2010	Figaro	123	Bretagne
04/06/2010	Figaro	963	IDF
22/06/2010	Libération	412	PACA

Créer et gérer des listes : Filtre avancé



Quantité	Quantité
>=100	<=789

Date	Nom	Quantité	Région
12/01/2010	Figaro	100	PACA
11/01/2010	Le Monde	230	Bretagne
15/01/2010	France soir	120	Centre
03/02/2010	Le Monde	123	IDF
18/02/2010	Libération	756	Centre
22/02/2010	France soir	159	Centre
06/03/2010	Figaro	512	PACA
10/03/2010	France soir	385	PACA
30/03/2010	Le Monde	456	IDF
15/03/2010	Le Monde	231	Bretagne
04/04/2010	Le Monde	789	Centre
15/04/2010	Figaro	528	Bretagne
18/04/2010	Libération	123	Centre
22/04/2010	Le Monde	752	PACA
11/05/2010	France soir	100	Bretagne
05/05/2010	France soir	321	Centre
12/05/2010	Le Monde	789	IDF
04/05/2010	Figaro	123	Bretagne
18/06/2010	Le Monde	357	IDF
22/06/2010	Libération	412	PACA

Créer et gérer des listes : Sous-totaux

Il faut penser à trier la liste avant de commencer...

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Date	Nom	Quantité	Région				
1	11/01/2010	Le Monde	230	Bretagne				
2	18/01/2010	Libération	80	Bretagne				
3	15/02/2010	France soir	70	Bretagne				
4	15/03/2010	Le Monde	231	Bretagne				
5	15/04/2010	Figaro	528	Bretagne				
6	11/05/2010	France soir	100	Bretagne				
7	08/05/2010	Libération	45	Bretagne				
8	04/05/2010	Figaro	123	Bretagne				
9	15/01/2010	France soir	120	Centre				
10	18/02/2010	Libération	756	Centre				
11	22/02/2010	France soir	159	Centre				
12	04/04/2010	Le Monde	789	Centre				
13	18/04/2010	Libération	123	Centre				
14	05/05/2010	France soir	321	Centre				
15	13/06/2010	France soir	45	Centre				
16	02/01/2010	Libération	10	IDF				
17	04/02/2010	Figaro	90	IDF				
18	05/02/2010	Le Monde	56	IDF				
19	03/02/2010	Le Monde	123	IDF				
20	30/03/2010	Le Monde	456	IDF				
21	02/04/2010	Libération	963	IDF				
22	12/05/2010	Le Monde	789	IDF				
23	07/06/2010	Le Monde	852	IDF				

Sous-total ? X

À chaque changement de :
Région

Utiliser la fonction :
Somme

Ajouter un sous-total à :

- Date
- Nom
- Quantité
- Région

Remplacer les sous-totaux existants
 Saut de page entre les groupes
 Synthèse sous les données

Supprimer tout OK Annuler

Créer et gérer des listes : Sous-totaux

	A	B	C	D
1	Date	Nom	Quantité	Région
2	11/01/2010	Le Monde	230	Bretagne
3	18/01/2010	Libération	80	Bretagne
4	15/02/2010	France soir	70	Bretagne
5	15/03/2010	Le Monde	231	Bretagne
6	15/04/2010	Figaro	528	Bretagne
7	11/05/2010	France soir	100	Bretagne
8	08/05/2010	Libération	45	Bretagne
9	04/05/2010	Figaro	123	Bretagne
10			1407	Total Bretagne
11	15/01/2010	France soir	120	Centre
12	18/02/2010	Libération	756	Centre
13	22/02/2010	France soir	159	Centre
14	04/04/2010	Le Monde	789	Centre
15	18/04/2010	Libération	123	Centre
16	05/05/2010	France soir	321	Centre
17	13/06/2010	France soir	45	Centre
18			2313	Total Centre
19	02/01/2010	Libération	10	IDF
20	04/02/2010	Figaro	90	IDF
21	05/02/2010	Le Monde	56	IDF
22	03/02/2010	Le Monde	123	IDF
23	30/03/2010	Le Monde	456	IDF
24	02/04/2010	Libération	963	IDF
25	12/05/2010	Le Monde	789	IDF
26	07/06/2010	Le Monde	852	IDF
27	04/06/2010	Figaro	963	IDF
28	18/06/2010	Le Monde	357	IDF
29			4659	Total IDF

Fonctions d'aide à la décision

Outils de résolution

- La valeur cible
- Le solveur

Interactivité dans les feuilles

- Fonctions de recherche (RECHERCHEV, RECHERCHEH)
- Utilisation de la barre d'outils « Formulaires »
- Fonctions INDEX et EQUIV

Outils de simulation

- Gestionnaire de scénarios
- Les tables de données

La valeur cible

- ▶ **Cet outil est utilisé lorsqu'on veut qu'une cellule d'une feuille de calcul prenne une valeur particulière.**
- ▶ **Cette cellule doit obligatoirement contenir une formule.**
- ▶ **Cet outil a besoin de 3 paramètres :**
 - ▶ La référence de la cellule « cible » (cellule qui doit prendre une valeur particulière),
 - ▶ La valeur qu'on veut que la cellule prenne,
 - ▶ La cellule qu'on veut qu'Excel modifie pour atteindre la valeur cible.

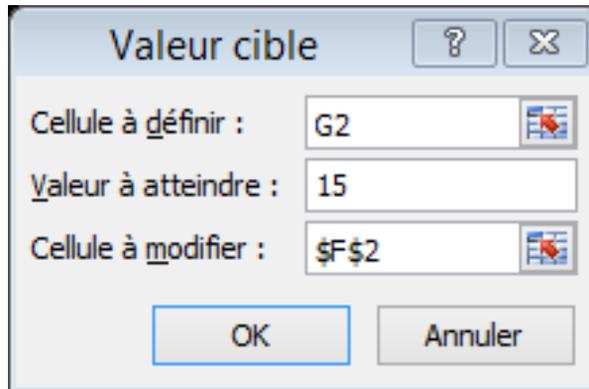
La valeur cible : exemple

	A	B	C	D	E	F	G
1	Matière	Eco	Finance	Info	Maths-Fi	Audit	Moyenne
2	Note	10	12	14	16		8,5
3	Coeff	2	3	1	2	4	
4							

- ▶ **On veut savoir quelle devrait être la note qu'il faut avoir en Audit pour que la moyenne générale soit égale à 15.**
 - ▶ La cellule à définir est G2 (celle qui contient la moyenne).
 - ▶ La valeur à atteindre est 15 (la valeur cible).
 - ▶ La cellule à modifier est F2.

La valeur cible : exemple

Données/Analyse Scénarios/Valeur cible ...



Valeur cible

Cellule à définir : G2

Valeur à atteindre : 15

Cellule à modifier : \$F\$2

OK Annuler

La note doit être égale à 19,5.

La valeur cible : fonctionnement

- ▶ Pour atteindre la valeur cible, Excel **ajoute** ou **retranche** de petites valeurs à la cellule qu'on lui demande de modifier jusqu'à atteindre la valeur cible.
- ▶ Exemple : On veut calculer la racine carrée de 4.
- ▶ Dans B1, on saisit la formule = A1*A1 – 4
- ▶ On lance l'outil valeur cible
 - ▶ La cellule à définir est B1
 - ▶ La valeur à atteindre est 0
 - ▶ La cellule à modifier est A1
- ▶ Si au départ, on met -1 dans A1, alors c'est la valeur -2 qui sera retournée par l'outil non pas 2
 - ▶ Il vaut mieux retrancher 1 que d'ajouter 3...

La valeur cible : les limites...

	A	B	C	D	E	F	G
1	Matière	Eco	Finance	Info	Maths-Fi	Audit	Moyenne
2	Note	10	12	14	16		8,5
3	Coeff	2	3	1	2	4	
4							

- ▶ On veut savoir quelle devrait être la note qu'il faut avoir en Audit pour que la moyenne générale soit égale à 17.

Valeur cible

Cellule à définir : G2

Valeur à atteindre : 17

Cellule à modifier : \$F\$2

OK Annuler

F	G
Audit	Moy
25,5	17
4	

Le solveur

- ▶ **Outil plus puissant que la valeur cible.**
 - ▶ Il peut **maximiser**, **minimiser**, ou atteindre une valeur.
 - ▶ En modifiant **plusieurs** cellules.
 - ▶ En tenant compte de **contraintes**.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Matière	Eco	Finan	Info	Math-Fi	Audit	Moy
2	Note	10	12	14	0	0	5,833333333
3	Coeff	2	3	1	2	4	

- ▶ **Quelles notes doit-on avoir en Math-fi et en Audit pour que la moyenne soit égale à 15 ?**

Le solveur

Paramètres du solveur

Objectif à définir :

À : Max Min Valeur :

Cellules variables :

Contraintes :

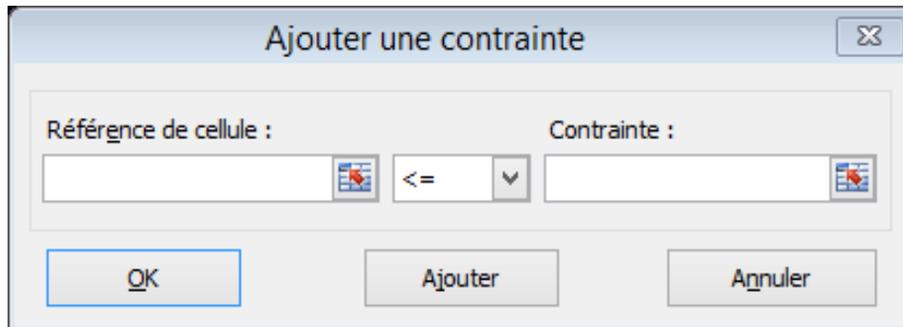
Rendre les variables sans contrainte non négatives

Sélect. une résolution :

Méthode de résolution

Sélectionnez le moteur GRG non linéaire pour des problèmes non linéaires simples de solveur.
Sélectionnez le moteur Simplex PL pour les problèmes linéaires, et le moteur Evolutionnaire pour les problèmes complexes.

Le solveur : les contraintes



The image shows a dialog box titled "Ajouter une contrainte" (Add Constraint) from the Microsoft Excel Solver. The dialog box has a standard Windows-style title bar with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there are two main input fields: "Référence de cellule :" (Cell Reference) on the left and "Contrainte :" (Constraint) on the right. Each field has a small grid icon to its right, indicating that it can accept a cell reference. Between these two fields is a dropdown menu currently showing the less-than-or-equal-to symbol (<=) and a small downward arrow. Below the input fields, there are three buttons: "OK" on the left, "Ajouter" (Add) in the center, and "Annuler" (Cancel) on the right. The "OK" button has a blue border, while the other two are grey.

Le solveur : fonctionnement

- ▶ **Tout comme pour la valeur cible, Excel**
 - ▶ essaye de modifier le moins possible les cellules modifiables, tout en respectant les contraintes imposées, afin d'atteindre l'objectif (max, min ou =).
- ▶ **Lorsqu'il y a plusieurs solutions, Excel propose l'une d'entre elles.**
- ▶ **La difficulté consiste à bien organiser les données dans la feuille de calcul afin de les exploiter facilement.**

Le solveur : exemple 1

- ▶ Quelles notes doit-on avoir en Math-fi et en Audit pour que la moyenne soit égale à 15 ?

	A	B	C	D	E	F	G
1	Matière	Eco	Finan	Info	Math-Fi	Audit	Moy
2	Note	10	12	14	0	0	5,83333333
3	Coeff	2	3	1	2	4	

Le solveur : exemple 1

Paramètres du solveur

Objectif à définir :

À : Max Min Valeur :

Cellules variables :

Contraintes :

B	C	D	E	F	G
Eco	Finan	Info	Math-Fi	Audit	Moy
10	12	14	15,000035	20	15,0000058
2	3	1	2	4	

Résultat du solveur

Le Solveur a trouvé une solution satisfaisant toutes les contraintes et les conditions d'optimisation.

Conserver la solution du solveur

Rétablir les valeurs d'origine

Retourner dans la boîte de dialogue Paramètres

Rapports

Réponses

Sensibilité

Limites

Rapports de plan

Le solveur : exemple 2 le retour...

- ▶ On veut savoir quelle devrait être la note qu'il faut avoir en Audit pour que la moyenne générale soit égale à 17.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Matière	Eco	Finance	Info	Maths-Fi	Audit	Moyenne
2	Note	10	12	14	16		8,5
3	Coeff	2	3	1	2	4	
4							

Le solveur : exemple 2 le retour...

Paramètres du solveur

Objectif à définir : \$G\$2

À : Max Min Valeur : 17

Cellules variables : \$F\$2

Contraintes :

\$F\$2 <= 20
\$F\$2 >= 0

Ajouter
Modifier
Supprimer
Rétablir tout
Charger/enregistrer

Rendre les variables sans contrainte non négatives

Sélect. une résolution : GRG non linéaire Options

Méthode de résolution
Sélectionnez le moteur GRG non linéaire pour des problèmes non linéaires simples de solveur.
Sélectionnez le moteur Simplex PL pour les problèmes linéaires, et le moteur Evolutionnaire pour les problèmes complexes.

Aide Régoudre Fermer

Résultat du solveur

Le Solveur ne peut pas trouver de solution réalisable.

Conserver la solution du solveur
 Rétablir les valeurs d'origine

Rapports
Faisabilité
Limites de faisabilité

Retourner dans la boîte de dialogue Paramètres Rapports de plan

OK Annuler Enregistrer le scénario...

Le Solveur ne peut pas trouver de solution réalisable.

! Le Solveur ne peut pas trouver de solution intermédiaire dans laquelle toutes les contraintes sont satisfaites.

Le solveur : les difficultés

▶ La difficulté dans l'utilisation du solveur se situe dans

- ▶ Le recensement de toutes les contraintes.
- ▶ La conception de la feuille de calcul afin de prendre en compte toutes les contraintes.
- ▶ Sachant que chaque contrainte utilise une cellule, il faut faire en sorte à ce que pour les contraintes de la forme

$$\text{Expression}_1 \leq \text{Expression}_2$$

Il faut disposer d'une cellule pour chacune des 2 expressions.

Le solveur : exercice

Une usine fabrique deux types de puces électroniques P1 et P2 usinées dans deux ateliers A1 et A2. Le temps de fabrication sont pour P1 de 3 heures dans l'atelier A1 et de 6 heures dans l'atelier A2 et pour P2 de 4 heures dans l'atelier A1 et de 3 heures dans l'atelier A2. Le temps de disponibilité hebdomadaire de l'atelier A1 est de 160 heures et celui de l'atelier A2 de 180 heures. La marge bénéficiaire est de 12 € pour une puce P1 et 10 € pour une puce P2.

1. En notant x le nombre de puces P1 et par y le nombre de puces P2 fabriquées, donner les formules et les contraintes afin de déterminer les quantités optimales à produire de chaque produit pour que la marge bénéficiaire soit maximale.
2. Déterminer à l'aide de l'outil solveur les quantités optimales à produire de chaque produit pour que la marge bénéficiaire soit maximale.

La fonction RECHERCHEV

▶ RECHERCHEV a besoin de 3 (ou 4) paramètres

- ▶ La valeur recherchée,
- ▶ La plage où la rechercher,
- ▶ Le numéro de colonne dans la plage contenant la valeur à afficher.

▶ Exemple :

- ▶ RECHERCHEV(A1; C2:F6; 3) va chercher la valeur de A1 dans la plage C2:F6 « en fait, seulement dans C2:C6 ». Une fois trouvée, la valeur située dans la même ligne que A1 et dans la colonne 3 dans C2:F6, i.e. colonne E, sera affichée.

RECHERCHEV : fonctionnement

- ▶ La recherche se fait toujours et seulement dans la première colonne de la plage qu'on a précisée.
- ▶ La première colonne doit être triée par ordre croissant.
- ▶ Si la valeur recherchée n'est pas trouvée, alors c'est la valeur inférieure la plus proche qui sera utilisée.
- ▶ RECHERCHEV(val;plage;col; FAUX) évite de retourner une valeur proche. Retourne #N/A.
- ▶ **ESTNA**(RECHERCHEV(val;plage;col; FAUX)) est VRAIE si la recherche est infructueuse (i.e. retourne #N/A).

RECHERCHEV : exemple 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Référence	Désignation	Quantité	Prix unitaire	Montant		Référence	Désignation	Prix unitaire
2	2	bananes	3	2,00 €	6,00 €		1	tomates	2,50 €
3							2	bananes	2,00 €
4							3	pommes	1,10 €
5									
6			B2=RECHERCHEV(A2;\$G\$2:\$I\$4;2)						
7			D2=RECHERCHEV(A2;\$G\$2:\$I\$4;3)						

▶ Voici ce que fait Excel quand il exécute la formule située en B2 :

- ▶ Excel consulte la cellule A2 (cellule lue) et y lit la valeur 2.
- ▶ Excel consulte le tableau qui s'étend de la cellule G2 à la cellule I4. Il y trouve la valeur 2 lue précédemment.
- ▶ Excel écrit dans la cellule B2 la valeur "bananes" située dans la deuxième colonne du tableau.

RECHERCHEV : exemple 2

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
2									
3		Nom et Prénom	Note	Résultat	Mention				
4		E1	1	AJOURNE	AJOURNE				
5		E2	12	ADMIS	A. BIEN				
6		E3	10	ADMIS	PASSABLE			Seuil	Mention
7		E4	9	AJOURNE	AJOURNE			0	AJOURNE
8		E5	14	ADMIS	BIEN			10	PASSABLE
9		E6	7	AJOURNE	AJOURNE			12	A. BIEN
10		E7	19	ADMIS	T. BIEN			14	BIEN
11		E8	7	AJOURNE	AJOURNE			16	T. BIEN
12		E9	9	AJOURNE	AJOURNE				
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									
23	Moyenne	Note Min	Note Max	Admis	Ajournés	T. Bien	Bien	A. Bien	Passable
24	10,87	1	19	10	5	1	3	3	3

RECHERCHEV : application

► Réalisation d'une Feuille Facture.

	A	B	C	D	E	F	G
1	IciDisco						
2					Facture en date du	22/09/2013	
3	CodeClient	2					
4	NomClient	Durand					
5	PrénomClient	Michelle					
6	Adresse	53, rue les tulipes					
7	CodePostal	33555					
8	Ville	laba					
9							
10		Code disque	Intitulé du disque	Artiste	Prix unitaire	Quantité	Prix total
11		17	Clair de lune	BB Queen	17	2	34
12		28	La vie en vert	Les machins	10	5	50
13					0		0
14					0		0
15					0		0
16					0		0
17					0		0
18					0		0
19					Total		84
20							
21							
22	Partie fixe						
23	Partie saisie						
24	Partie calculée	par des formules					
25							

La fonction RECHERCHEH

▶ RECHERCHEH a besoin de 3 (ou 4) paramètres

- ▶ La valeur recherchée,
- ▶ La plage où la rechercher,
- ▶ Le numéro de ligne dans la plage contenant la valeur à afficher.

▶ Exemple :

- ▶ RECHERCHEH(A1; C2:F6; 3) va chercher la valeur de A1 dans la plage C2:F6 « en fait, seulement dans C2:F2 ». Une fois trouvée, la valeur située dans la même colonne que A1 et dans la ligne 3 dans C2:F6, i.e. ligne 4, sera affichée.

La barre d'outils : Formulaires

- ▶ **Utile pour éviter de saisir des valeurs.**
- ▶ **Facilite l'interaction avec la feuille de calcul.**
- ▶ **Développeur/Insérer/Contrôles de formulaire.**

Formulaires : Zone de liste déroulante

- ▶ **Permet de choisir dans une liste de valeurs.**
- ▶ **Évite les erreurs de frappe en limitant les choix.**
- ▶ **La valeur sélectionnée dans cette liste doit être associée à une cellule.**

Application : modification de facture

	A	B	C	D	E	F	G
1	IciDisco						
2					Facture en date du	22/09/2013	
3	CodeClient	1					
4	NomClient	Dupont					
5	PrénomClient	Michel					
6	Adresse	52, rue les roses					
7	CodePostal	33333					
8	Ville	issy					
9							
0		Code disque	Intitulé du disque	Artiste	Prix unitaire	Quantité	Prix total
1		17	Clair de lune	BB Queen	17	2	34
2		28	La vie en vert	Les machins	10	5	50
3					0		0
4					0		0
5					0		0
6					0		0
7					0		0
8					0		0
9					Total		84
10							
11							
12	Partie fixe						
13	Partie saisie						
14	Partie calculée par des formules						

Formulaires : la barre de défilement

- ▶ **Permet, en déplaçant le curseur, de sélectionner une valeur numérique dans un intervalle.**
- ▶ **La valeur sélectionnée est affectée à une cellule.**
- ▶ **Les paramètres sont :**
 - ▶ Les valeurs Min et Max dans l'intervalle,
 - ▶ Le pas (pour passer d'une valeur à la suivante),
 - ▶ La cellule à laquelle sera affectée la valeur sélectionnée.

La barre de défilement : application

	A	B	C	D	E	F	G
1	Choix du véhicule :	Nissan					
2							
3	Prix	68 450,00 €			3	Voiture	Prix
4	Réduction	0,00%			0	Skoda	61 450,00 €
5	Montant	0,00 €				Mercedes	84 300,00 €
6	Intérêt du prêt	1,67%		Compteur 1:	167	Nissan	68 450,00 €
7	Nb d'annuités du prêt	3		Compteur 2:	3	Peugeot	68 530,00 €
8	Mensualité du prêt	1 950,74 €				Porsche	78 520,00 €
9	Montant total remboursé	70 226,60 €				Renault	67 940,00 €
10	Intérêt total	1 776,60 €					
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							

Cellules liées	
3	Voiture
0	Skoda
	Mercedes
167	Nissan
3	Peugeot
	Porsche
	Renault

B5=B4*B3

B3=INDEX(voiture;E3;2)
Il faut penser à définir la plage F4:G9 comme étant la plage "voiture".

B8=-VPM(B6/12;B7*12;B3-B5)
B9=B8*B7*12
B10=B9-(B3-B5)

Fonction INDEX : fonctionnement

- ▶ **La fonction INDEX retourne une valeur ou une référence et est obligatoirement constituée de 3 paramètres :**
 - ▶ Les références d'une plage de cellules contenant la valeur à retourner.
 - ▶ L'indice de la ligne.
 - ▶ L'indice de colonne.

- ▶ **On peut utiliser la fonction INDEX sur des tableaux à une dimension ou à deux dimensions.**

Fonction INDEX à 1 dimension

- ▶ La première formule (**INDEX(C3:I3;;D7)**) permet de récupérer le jour de la semaine en fonction de la valeur écrite en cellule D7.
- ▶ La deuxième formule (**INDEX(A2:A13;D8)**) permet de récupérer le mois en fonction de la valeur écrite en cellule D8.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Janvier								
3	Février		Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
4	Mars								
5	Avril			Valeur à Modifier	Résultat				
6	Mai								
7	Juin		Ligne	4	Jeudi	=INDEX(C3:I3;;D7)			
8	Juillet		Colonne	10	Octobre	=INDEX(A2:A13;D8)			
9	Août								
10	Septembre								
11	Octobre								
12	Novembre								
13	Décembre								
14									

Fonction INDEX à 2 dimensions

- ▶ Nous voulons récupérer le niveau de salaire en utilisant les cellules B3 et B4. Nous allons donc utiliser la fonction INDEX pour indiquer que nous allons récupérer la valeur à l'intersection de la quatrième ligne et de la deuxième colonne.

	A	B	C	D	E	F	G	
3	Ligne	4			Resultat	1993	=INDEX(B7:G12;B3;B4)	
4	Colonne	2						
5								
6	Exp.	0	1	2	5	10	15	
7	Etude	0	1300	1700	2100	3300	5300	7300
8		1	1391	1791	2191	3391	5391	7391
9		2	1488	1888	2288	3488	5488	7488
10		3	1593	1993	2393	3593	5593	7593
11		4	1704	2104	2504	3704	5704	7704
12		5	1823	2223	2623	3823	5823	7823
13								

Fonction EQUIV : fonctionnement

- ▶ La fonction EQUIV va retourner la position d'une valeur à l'intérieur d'une plage de données (une ligne ou une colonne).
- ▶ Elle retourne nécessairement un nombre (celui de la position).
- ▶ Elle a besoin des éléments suivants :
 - ▶ La valeur cherchée.
 - ▶ Les données de référence ; tableau nécessairement à 1 dimension (une seule ligne ou une seule colonne).
 - ▶ [optionnel] Valeur exacte ou valeur approchante (valeurs possibles 0, 1 ou -1).

Fonction EQUIV : fonctionnement

- ▶ Le 0 est nécessaire dans cet exemple car les jours ne suivent pas d'ordre alphabétique. Alors, pour être sûr que la fonction renvoie la position d'une valeur dans une plage non triée, il faut ajouter la valeur optionnelle 0 (ou recherche exacte).

	A	B	C	D	
1	Jeudi		Jeudi		
2	Vendredi		1	=EQUIV(C1;\$A\$1:\$A\$7;0)	
3	Samedi				
4	Dimanche				
5	Lundi				
6	Mardi				
7	Mercredi				
8					
9					

EQUIV et RECHERCHEV

- ▶ Dans l'exemple ci-dessous, nous avons un tableau de référence pour des fruits et légumes. Nous souhaitons retrouver en B8 le pays d'origine en utilisant la fonction RECHERCHEV.

	A	B	C	D	E	F	G
1	ID	Nom Fruit	Volume	Pays Origine	Prix Kg		
2	AAA	Fraise	120	GR	3,4		
3	BBB	Pomme	60	BE	1,8		
4	CCC	Raisin	80	IT	2,5		
5	DDD	Prune	50	FR	3,1		
6							
7	ID	Pays Origine	Nom Fruit				
8	CCC	IT					
9	BBB	BE					
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

B8=RECHERCHEV(\$A8;\$A\$2:\$E\$5;EQUIV(B\$7;\$A\$1:\$E\$1;0);0)

EQUIV et INDEX

- ▶ On souhaite utiliser les valeurs contenues en en-têtes de ligne ou de colonne pour extraire un résultat.

	A	B	C	D	E	F	G
3	Etude	4			Resultat	5704	=INDEX(B7:G12;B3+1;EQUIV(B4;B6:G6;0))
4	Experience	10					
5							
6	Exp.	0	1	2	5	10	15
7	0	1300	1700	2100	3300	5300	7300
8	1	1391	1791	2191	3391	5391	7391
9	2	1488	1888	2288	3488	5488	7488
10	3	1593	1993	2393	3593	5593	7593
11	4	1704	2104	2504	3704	5704	7704
12	5	1823	2223	2623	3823	5823	7823
13							

Gestionnaire de scénarios

- ▶ **Permet de faire varier des cellules pour voir comment ces variations influent sur le résultat des calculs.**
- ▶ **Le gestionnaire de scénario agit dans le sens contraire de la valeur cible (ou du solveur) qui part du résultat pour trouver les données.**

Gestionnaire de scénarios

- ▶ On considère le tableau ci-dessous

	A	B
1	Prix d'achat	2 000 000 €
2	Marge	20%
3	Prix de vente	2 400 000,00 €
4		

- ▶ On aimerait construire un tableau faisant apparaître les prix de vente en fonction d'une variation de prix d'achat et de la marge.

Gestionnaire de scénarios

- ▶ Lancer l'outil.
- ▶ Les cellules variables sont B1 et B2.
- ▶ On peut créer plusieurs scénarii en modifiant à chaque fois les valeurs de B1 et B2.
- ▶ Enfin, on peut faire la synthèse de ces derniers.
- ▶ On aimerait construire un tableau faisant apparaître les prix de vente en fonction d'une variation de prix d'achat et de la marge.

Gestionnaire de scénarios

Ajouter un scénario

Nom du scénario :
s1

Cellules variables :
B1:B2

Pour ajouter des cellules non adjacentes à la zone de cellules variables, cliquez tout en appuyant sur la touche Ctrl.

Commentaire :
Créé par Hervé HOCQUARD le 22/09/2013

Protection

Changements interdits

Masquer

OK Annuler

Gestionnaire de scénarios

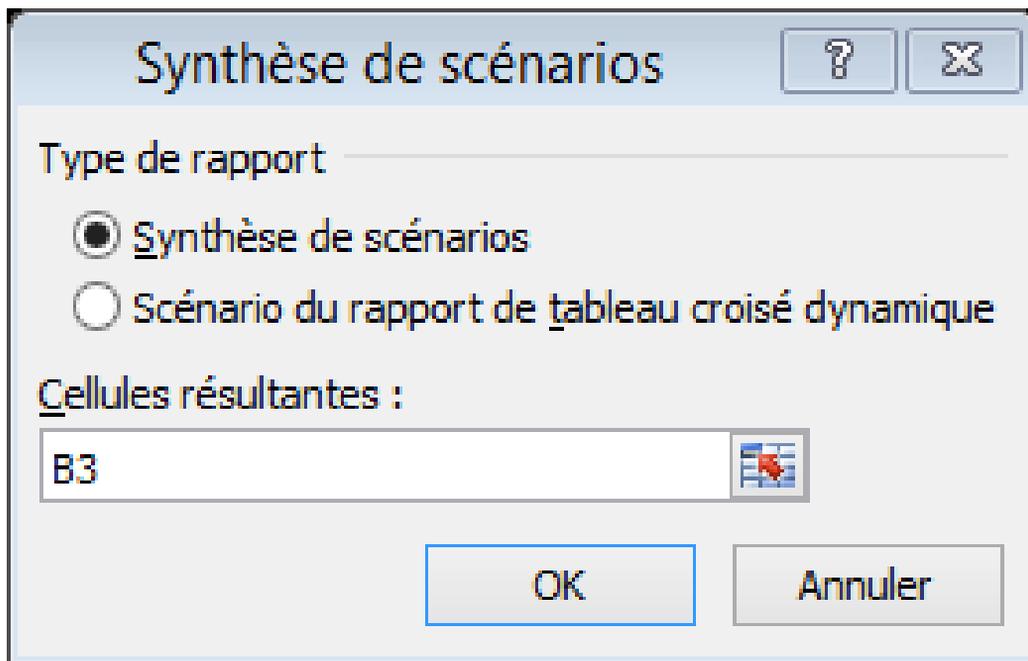
Valeurs de scénarios

Tapez des valeurs pour chacune des cellules à modifier.

<u>1</u> :	\$B\$1	2000000
<u>2</u> :	\$B\$2	0,2

Ajouter OK Annuler

Gestionnaire de scénarios : synthèse



Gestionnaire de scénarios

Synthèse de scénarios				
	Valeurs actuelles :	s1	s2	s3
Cellules variables :				
achat	2 000 000 €	2 000 000 €	2 100 000 €	2 200 000 €
marge	20%	20%	30%	20%
Cellules résultantes :				
vente	2 400 000,00 €	2 400 000,00 €	2 730 000,00 €	2 640 000,00 €

La colonne Valeurs actuelles affiche les valeurs des cellules variables au moment de la création du rapport de synthèse. Les cellules variables de chaque scénario se situent dans les colonnes grisées.

Application avec $VPM(T ; nb ; val)$

- ▶ **Permet de calculer la valeur de l'échéance si l'on veut**
 - ▶ emprunter un montant val
 - ▶ à un taux T
 - ▶ et on veut étaler nos remboursements sur nb échéances.
- ▶ **Par défaut, VPM retourne une valeur négative.**
- ▶ **Attention : si le taux est annuel et l'échéance est mensuelle, il faut transformer T en un taux mensuel.**

Les tables

- ▶ **Parfois, les scénarios sont lourds à manipuler.**
- ▶ **On peut utiliser à la place des tables.**
- ▶ **L'outil « Table » permet de générer un tableau affichant les variations d'une cellule en fonction des variations**
 - ▶ d'une autre cellule (table à 1 dimension)
 - ▶ de 2 autres cellules (table à 2 dimensions).

Les tables à 1 dimension

On veut construire un tableau affichant les mensualités qu'on doit rembourser pour un prêt de 200000 € échelonné sur 20 ans en fonction d'un taux variant de 4 à 5% par pas de 0,05%.

Les tables à 1 dimension

	A	B	C
1	Montant	200 000 €	
2	Taux	4%	
3	Années	20	
4	Mensualité	1 212 €	
5			
6			
7		1 212 €	
8	4%	1211,96066	
9	4,05%	1217,23646	
10	4,10%	1222,52521	
11	4,15%	1227,82689	
12	4,20%	1233,14147	
13	4,25%	1238,46894	
14	4,30%	1243,80927	
15	4,35%	1249,16244	
16	4,40%	1254,52842	
17	4,45%	1259,9072	
18	4,50%	1265,29875	
19	4,55%	1270,70305	
20	4,60%	1276,12007	
21	4,65%	1281,5498	
22	4,70%	1286,9922	
23	4,75%	1292,44726	
24	4,80%	1297,91494	
25	4,85%	1303,39523	
26	4,90%	1308,8881	
27	4,95%	1314,39352	
28	5,00%	1319,91148	
29			

Les tables à 2 dimensions

On veut construire un tableau affichant les mensualités qu'on doit payer pour un prêt de 200000 € en fonction

- d'un taux variant de 4% à 5% par pas de 0,05% et
- d'un nombre d'années variant de 10 à 15 par pas de 1.

Les tables à 2 dimensions

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Montant	200 000 €						
2	Taux	4%						
3	Années	20						
4	Mensualité	1 212 €						
5								
6								
7	1 212 €	10	11	12	13	14	15	
8	4%	2024,90276	1875,33437	1751,05674	1646,23231	1556,69132	1479,37585	
9	4,05%	2029,65876	1880,14199	1755,91632	1651,14404	1561,6553	1484,39208	
10	4,10%	2034,42155	1884,95706	1760,78399	1656,06451	1566,62864	1489,41831	
11	4,15%	2039,19113	1889,77958	1765,65976	1660,99371	1571,61135	1494,45451	
12	4,20%	2043,9675	1894,60954	1770,54362	1665,93164	1576,60341	1499,50069	
13	4,25%	2048,75067	1899,44694	1775,43556	1670,87828	1581,60481	1504,55682	
14	4,30%	2053,54061	1904,29178	1780,33558	1675,83364	1586,61555	1509,62291	
15	4,35%	2058,33734	1909,14404	1785,24367	1680,7977	1591,63562	1514,69894	
16	4,40%	2063,14085	1914,00374	1790,15983	1685,77046	1596,66501	1519,7849	
17	4,45%	2067,95113	1918,87085	1795,08405	1690,75191	1601,7037	1524,88078	
18	4,50%	2072,76818	1923,74538	1800,01632	1695,74204	1606,7517	1529,98658	
19	4,55%	2077,59199	1928,62732	1804,95664	1700,74085	1611,809	1535,10227	
20	4,60%	2082,42257	1933,51668	1809,90501	1705,74833	1616,87558	1540,22785	
21	4,65%	2087,25992	1938,41343	1814,86142	1710,76447	1621,95144	1545,36332	
22	4,70%	2092,10402	1943,31759	1819,82585	1715,78927	1627,03656	1550,50865	
23	4,75%	2096,95487	1948,22914	1824,79832	1720,82271	1632,13094	1555,66384	
24	4,80%	2101,81247	1953,14808	1829,7788	1725,8648	1637,23458	1560,82887	
25	4,85%	2106,67682	1958,07441	1834,7673	1730,91552	1642,34745	1566,00374	
26	4,90%	2111,54791	1963,00811	1839,76381	1735,97486	1647,46956	1571,18844	
27	4,95%	2116,42574	1967,9492	1844,76832	1741,04283	1652,60088	1576,38294	
28	5,00%	2121,3103	1972,89765	1849,78083	1746,1194	1657,74142	1581,58725	
29								

Fonctions financières

- VPM
- PRINCPER
- CUMUL.PRINCPER
- INTPER
- CUMUL.INTPER
- TAUX
- VA
- NPM
- VC et VC.PAIEMENTS
- VAN et VAN.PAIEMENTS
- TRI et TRI.PAIEMENTS et TRIM

La fonction VPM(**T**;**nb**;**val**;**[vc]**;**[type]**)

- ▶ **Permet de calculer la valeur de l'échéance si l'on veut**
 - ▶ emprunter un montant **val**,
 - ▶ à un taux **T**,
 - ▶ et on veut étaler nos remboursements sur **nb** échéances,
 - ▶ **vc** : désigne la valeur restante souhaitée (par défaut c'est 0),
 - ▶ **type** :
 - 1 : paiement en début de période,
 - 0 (valeur par défaut) : paiement en fin de période.
- ▶ **Par défaut, VPM retourne une valeur négative.**
- ▶ **Attention : si le taux est annuel et l'échéance est mensuelle, il faut transformer T en un taux mensuel.**

La fonction PRINCPER(**T**;per;**nb**;**val**)

- ▶ Permet de connaître la part de remboursement pour chaque période de paiement **per**, en fonction du taux **T**, de la durée **nb** et du montant emprunté **val**.

La fonction

CUMUL.PRINCPER(**T**;nb;val;deb;fin;type)



- ▶ Permet de connaître les remboursements cumulés payés entre deux périodes **deb** et **fin**, réalisé sur la base d'un taux d'intérêt stable **T**, du nombre de remboursements **nb** et du montant emprunté **val**.
- ▶ **type** :
 - 1 : paiement en début de période,
 - 0 (valeur par défaut) : paiement en fin de période.

La fonction INTERPER(**T**;per;**nb**;**val**;**[vc]**;**[type]**)

- ▶ Permet de connaître les intérêts versés pour chaque période de paiement **per**, en fonction du taux **T**, du nombre de remboursements **nb** et du montant emprunté **val**.
- ▶ **vc** : désigne la valeur restante souhaitée (par défaut c'est 0),
- ▶ **type** :
 - 1 : paiement en début de période,
 - 0 (valeur par défaut) : paiement en fin de période.

La fonction

CUMUL.INTPER(**T**;**nb**;**val**;**deb**;**fin**;**type**)



- ▶ Permet de connaître les intérêts cumulés payés entre deux périodes **deb** et **fin**, réalisé sur la base d'un taux d'intérêt stable **T**, du nombre de remboursements **nb** et du montant emprunté **val**.
- ▶ **type** :
 - 1 : paiement en début de période,
 - 0 (valeur par défaut) : paiement en fin de période.

Exemple

	A	B	C	D	E	F	G
1	Capital	45 000,00 €					
2	Taux annuel	5,00%		Mensualité	846,92 €		
3	Durée (en années)	5					
4							
5							
6	Période	Intérêt	Intérêts cumulés	Amortissement	Amortissement cumulé	Mensualité	Reste dû
7							45 000,00 €
8	1	183,34 €	183,34 €	663,58 €	663,58 €	846,92 €	44 336,42 €
9	2	180,63 €	363,97 €	666,29 €	1 329,87 €	846,92 €	43 670,13 €
10	3	177,92 €	541,89 €	669,00 €	1 998,87 €	846,92 €	43 001,13 €
11	4	175,19 €	717,08 €	671,73 €	2 670,59 €	846,92 €	42 329,41 €
12	5	172,46 €	889,53 €	674,46 €	3 345,06 €	846,92 €	41 654,94 €
13	6	169,71 €	1 059,24 €	677,21 €	4 022,27 €	846,92 €	40 977,73 €
14	7	166,95 €	1 226,19 €	679,97 €	4 702,24 €	846,92 €	40 297,76 €

La fonction TAUX(nb ; m ; val)

- ▶ Permet de calculer le taux d'intérêt en fonction de la durée **nb**, de la mensualité **m** et du montant emprunté (ou placé) **val**.
- ▶ Éventuellement, il faudra « multiplier » le résultat par 12 pour avoir un taux annuel.

La fonction VA(**T** ; **nb** ; **m** ; [vc] ; [type])

- ▶ Calcule la valeur actuelle d'un emprunt ou d'un investissement sur la base d'un taux d'intérêt constant **T**, du nombre de périodes **nb** et des versements **m** pour chaque période.
- ▶ Vous pouvez utiliser la fonction VA pour calculer des paiements périodiques et constants (comme un crédit immobilier ou tout autre type de prêt) ou la valeur capitalisée de votre objectif d'investissement.
 - ▶ **vc** : est un argument optionnel correspondant à la valeur capitalisée (c'est à dire le montant restant après le dernier paiement). Par défaut, la valeur est de 0.
 - ▶ **type** :
 - 1 : paiement en début de période,
 - 0 (valeur par défaut) : paiement en fin de période.

La fonction VA : exemple

- ▶ **J'ai acheté une moto 11000 euros.**
 - ▶ Est-il plus « rentable » pour moi de payer comptant cette moto aujourd'hui ou d'effectuer 5 versements de 3000 euros sur 5 ans ? On supposera que le taux est de 12%.
 - ▶ Existe-t-il une différence si on effectue les 5 versements en début ou en fin d'année ?
 - ▶ Que se passe-t-il si on effectue tous nos versements à la fin de chacune des 5 années et qu'on rajoute un versement exceptionnel la cinquième année ?

La fonction $NPM(T ; m ; val)$

- ▶ Permet de connaître le nombre de périodes en fonction du taux T , de la valeur du paiement régulier m et du montant emprunté val .

La fonction NPM : exemple

	Borrow \$100000 8%	
	ANNUAL PAYMENTS OF \$10,000 PER YEAR	
	END OF YEAR PAYMENT	
	HOW MANY YEARS?	
		20,91237188
	20 YEARS WILL NOT PAY IT OFF; 21 WILL	
	CHECK	
20 YEARS		\$98 181,47
21 YEARS		\$100 168,03
	IF WE PAY \$40,000 AT END OF PROBLEM	
		15,9012328
	15 YEARS WILL NOT PAY IT OFF; 16 YEARS WILL	

La fonction $VC(T ; nb ; m ; [va] ; [type])$

- ▶ Permet de connaître la valeur future de l'investissement sur la base de nb paiements réguliers m et d'un taux d'intérêt stable T .
- ▶ $VC =$ Valeur Cumulée.

La fonction VC : exemple

- ▶ **Si, à la fin de chacune des 40 prochaines années, j'investis 2 000 euros par an pour ma retraite et gagne 8 % par an sur mes investissements, combien aurai-je à la retraite ?**
- ▶ Que se passe-t-il si les versements ont lieu au début de chaque année ?
- ▶ Que peut-on dire si on effectue les versements à la fin de chaque année et qu'on a effectué un versement supplémentaire la première année de 30000 euros ?

La fonction VC.PAIEMENTS(va ; Taux)

- ▶ Permet de connaître la valeur future d'un investissement **va** en appliquant une série de taux d'intérêt **Taux**.

La fonction VC.PAIEMENTS : exemple

	A	B	C
1			
2	Invest	\$ 2 000,00	
3			
4			
5	Rates	0,05	
6		0,02	
7		0,01	
8		0,06	
9		0,07	
10		0,02	
11		0,01	
12			
13			
14	FVSCHEDULE	\$ 2 527,85	2527,85424
15			

La fonction VAN(**T**;valeur 1;valeur 2;...)

- ▶ Permet de connaître la valeur actuelle nette d'un investissement sur la base d'une série de flux de trésorerie périodiques (valeur 1;valeur 2;...) et d'un taux d'escompte **T**.

La fonction VAN : exemple

- ▶ **Considérons les deux investissements suivants:**
 - ▶ L'investissement 1 nécessite une sortie de fonds de 10 000 euros aujourd'hui et de 14 000 euros dans deux ans. Dans un an, cet investissement rapportera 24 000 euros.
 - ▶ L'investissement 2 nécessite une sortie de fonds de 6 000 euros aujourd'hui et de 1 000 euros dans deux ans. Dans un an, cet investissement rapportera 8 000 euros.
- ▶ **Quel est le meilleur investissement ?**

La fonction

VAN.PAIEMENTS(**T**;plage_flux;plage_dates)

- ▶ Permet de connaître la valeur actuelle nette d'un investissement en fonction d'une série spécifiée de flux de trésorerie **plage_flux** pouvant être espacés de manière irrégulière **plage_dates** et d'un taux de remise **T** de paiements.

La fonction VAN.PAIEMENTS : exemple

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	XNPV Function		Code	Date	Cash Flow	Time	discount factor
3			42102,00	08/04/2015	-900		1
4			42231,00	15/08/2015	300	0,353425	0,966876054
5			42384,00	15/01/2016	400	0,772603	0,92900895
6			42546,00	25/06/2016	200	1,216438	0,890529581
7			42554,00	03/07/2016	100	1,238356	0,888671215
8	Rate						
9	0,1						
10				XNPV	Direct		
11				28,63943392	28,639434		
12							

La fonction TRI(plage_flux;[estim_taux])

- ▶ Permet de connaître le taux de rendement interne sur un investissement en fonction d'une série de flux de trésorerie périodiques **plage_flux**.
- ▶ **plage_flux** doit contenir au moins un flux de trésorerie négatif et un flux de trésorerie positif pour permettre le calcul du taux de rendement.
- ▶ **estim_taux** : [FACULTATIF, égal à 0,1 par défaut] : estimation du taux de rendement interne.

La fonction TRI : exemple 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Time		1	2	3	4	5	6	7 NPV r=.2	NPV r= .01
2	Project 1		-400	200	600	-900	1000	250	230	\$268,54	\$918,99
3	Project 2		-200	150	150	200	300	100	80	\$297,14	\$741,07
4	Project 1	IRR Proj 1 No Guess	IRR Proj 2 No Guess								
5	no guess	47,5%	80,1%								
6											
7	guess	Guess Proj 1	Guess proj 2								
8	-0,9	47,5%	80,1%								
9	-0,7	47,5%	80,1%								
10	-0,5	47,5%	80,1%								
11	-0,3	47,5%	80,1%								
12	-0,1	47,5%	80,1%								
13	0,1	47,5%	80,1%								
14	0,3	47,5%	80,1%								
15	0,5	47,5%	80,1%								
16	0,7	47,5%	80,1%								
17	0,9	47,5%	80,1%								

La fonction TRI : exemple 2

	A	B	C	D
1				
2		No IRR		
3				
4		0	1	2
5	Project 4	10	-30	35
6				
7		guess		
8		-0,9	#NOMBRE!	
9		-0,8	#NOMBRE!	
10		-0,7	#NOMBRE!	
11		-0,6	#NOMBRE!	
12		-0,5	#NOMBRE!	
13		-0,4	#NOMBRE!	
14		-0,3	#NOMBRE!	
15		-0,2	#NOMBRE!	
16		-0,1	#NOMBRE!	
17		0	#NOMBRE!	
18		0,1	#NOMBRE!	
19		0,2	#NOMBRE!	
20		0,3	#NOMBRE!	
21		0,4	#NOMBRE!	
22		0,5	#NOMBRE!	
23		0,6	#NOMBRE!	
24		0,7	#NOMBRE!	
25		0,8	#NOMBRE!	
26		0,9	#NOMBRE!	

La fonction TRI : exemple 3

	A	B	C	D	E	F
1	Multiple IRR's					
2						
3		1	2	3	4	
4	Project 3	-20	82	-60	2	
5		plain irr		-9,6%		
6						
7		guess				
8		-0,9	-9,6%		npv at -9.6%	(\$0,01)
9		-0,7	-9,6%		npv at 216.1%	\$0,00
10		-0,5	-9,6%			
11		-0,3	-9,6%			
12		-0,1	-9,6%			
13		0,1	-9,6%			
14		0,3	-9,6%			
15		0,5	216,1%			
16		0,7	216,1%			
17		0,9	216,1%			

La fonction

TRI.PAIEMENTS(**plage_flux**;plage_dates;[estim_taux])

- ▶ Permet de connaître le taux de rendement interne d'un investissement en fonction d'une série spécifiée de flux de trésorerie **plage_flux** qui peuvent être espacés de manière irrégulière **plage_dates**.
- ▶ **plage_flux** doit contenir au moins un flux de trésorerie négatif et un flux de trésorerie positif pour permettre le calcul du taux de rendement.
- ▶ **plage_dates** : tableau ou plage avec des dates correspondant aux flux de trésorerie dans **plage_dates**.
- ▶ **estim_taux** : [FACULTATIF, égal à 0,1 par défaut] : estimation du taux de rendement interne.

La fonction TRI.PAIEMENTS : exemple

	A	B	C	D	E	F	
1					Project 7		
2	XIRR Function			Date	Cash Flow		
3				Code	Date	Cash Flow	
4				08/04/2011	08/04/2011	-1500	
5				15/08/2011	15/08/2011	300	
6				15/01/2012	15/01/2012	400	
7				25/06/2012	25/06/2012	200	
8				XIRR			
9				-48,69%			
10							

La fonction

TRIM(**plage_flux**;**taux_finance**;**taux_rende**)

- ▶ Permet de connaître le taux de rendement interne modifié sur un investissement, en fonction d'une série de flux de trésorerie périodiques **plage_flux** et de la différence entre le taux d'intérêt payé sur le financement **taux_finance** et le rendement obtenu sur le revenu réinvesti **taux_rende**.
- ▶ **plage_flux** doit contenir au moins un flux de trésorerie négatif et un flux de trésorerie positif pour calculer le taux de rendement.
- ▶ **taux_finance** : taux d'intérêt payé sur les fonds investis.
- ▶ **taux_rende** : rendement (sous forme de pourcentage) perçu sur le réinvestissement du revenu issu de l'investissement.

La fonction TRIM : exemple

		borrow	0,1
		invest	0,12
		Year	Amt
		0	-120000
		1	39000
		2	30000
		3	21000
		4	37000
		5	46000
			total
	MIRR	12,6094%	
	IRR	13,0736%	

De la simulation de données à la visualisation et à la prise de décisions

Outils de simulation

- Les tables de données
- Gestionnaire de scénarios

Outils de résolution

- La valeur cible
- Le solveur

Outils de visualisation

- Sparklines
- Pareto et histogrammes
- Les régressions linéaires et non linéaires

Les tables de données

- ▶ **Je pense ouvrir un magasin dans le centre commercial local pour y vendre de la limonade. Avant d'ouvrir le magasin, je suis curieux de savoir comment mes bénéfices, mes recettes et mes coûts variables dépendront :**
 - ▶ du prix de vente,
 - ▶ du prix de vente et du coût unitaire.

Les tables de données

9			profit	revenue	variable cost
10	price		57950	116000	13050
11		\$ 1,00	\$ (14 200,00)	\$ 56 000,00	\$ 25 200,00
12		\$ 1,25	\$ (2 000,00)	\$ 67 187,50	\$ 24 187,50
13		\$ 1,50	\$ 9 075,00	\$ 77 250,00	\$ 23 175,00
14		\$ 1,75	\$ 19 025,00	\$ 86 187,50	\$ 22 162,50
15		\$ 2,00	\$ 27 850,00	\$ 94 000,00	\$ 21 150,00
16		\$ 2,25	\$ 35 550,00	\$ 100 687,50	\$ 20 137,50
17		\$ 2,50	\$ 42 125,00	\$ 106 250,00	\$ 19 125,00
18		\$ 2,75	\$ 47 575,00	\$ 110 687,50	\$ 18 112,50
19		\$ 3,00	\$ 51 900,00	\$ 114 000,00	\$ 17 100,00
20		\$ 3,25	\$ 55 100,00	\$ 116 187,50	\$ 16 087,50
21		\$ 3,50	\$ 57 175,00	\$ 117 250,00	\$ 15 075,00
22		\$ 3,75	\$ 58 125,00	\$ 117 187,50	\$ 14 062,50
23		\$ 4,00	\$ 57 950,00	\$ 116 000,00	\$ 13 050,00

[Fichier à télécharger](#)

Les tables de données

	unit cost						
57950	\$ 0,30	\$ 0,35	\$ 0,40	\$ 0,45	\$ 0,50	\$ 0,55	\$ 0,60
\$ 1,50	\$ 16 800,00	\$ 14 225,00	\$ 11 650,00	\$ 9 075,00	\$ 6 500,00	\$ 3 925,00	\$ 1 350,00
\$ 1,75	\$ 26 412,50	\$ 23 950,00	\$ 21 487,50	\$ 19 025,00	\$ 16 562,50	\$ 14 100,00	\$ 11 637,50
\$ 2,00	\$ 34 900,00	\$ 32 550,00	\$ 30 200,00	\$ 27 850,00	\$ 25 500,00	\$ 23 150,00	\$ 20 800,00
\$ 2,25	\$ 42 262,50	\$ 40 025,00	\$ 37 787,50	\$ 35 550,00	\$ 33 312,50	\$ 31 075,00	\$ 28 837,50
\$ 2,50	\$ 48 500,00	\$ 46 375,00	\$ 44 250,00	\$ 42 125,00	\$ 40 000,00	\$ 37 875,00	\$ 35 750,00
\$ 2,75	\$ 53 612,50	\$ 51 600,00	\$ 49 587,50	\$ 47 575,00	\$ 45 562,50	\$ 43 550,00	\$ 41 537,50
\$ 3,00	\$ 57 600,00	\$ 55 700,00	\$ 53 800,00	\$ 51 900,00	\$ 50 000,00	\$ 48 100,00	\$ 46 200,00
\$ 3,25	\$ 60 462,50	\$ 58 675,00	\$ 56 887,50	\$ 55 100,00	\$ 53 312,50	\$ 51 525,00	\$ 49 737,50
\$ 3,50	\$ 62 200,00	\$ 60 525,00	\$ 58 850,00	\$ 57 175,00	\$ 55 500,00	\$ 53 825,00	\$ 52 150,00
\$ 3,75	\$ 62 812,50	\$ 61 250,00	\$ 59 687,50	\$ 58 125,00	\$ 56 562,50	\$ 55 000,00	\$ 53 437,50
\$ 4,00	\$ 62 300,00	\$ 60 850,00	\$ 59 400,00	\$ 57 950,00	\$ 56 500,00	\$ 55 050,00	\$ 53 600,00
\$ 4,25	\$ 60 662,50	\$ 59 325,00	\$ 57 987,50	\$ 56 650,00	\$ 55 312,50	\$ 53 975,00	\$ 52 637,50
\$ 4,50	\$ 57 900,00	\$ 56 675,00	\$ 55 450,00	\$ 54 225,00	\$ 53 000,00	\$ 51 775,00	\$ 50 550,00
\$ 4,75	\$ 54 012,50	\$ 52 900,00	\$ 51 787,50	\$ 50 675,00	\$ 49 562,50	\$ 48 450,00	\$ 47 337,50
\$ 5,00	\$ 49 000,00	\$ 48 000,00	\$ 47 000,00	\$ 46 000,00	\$ 45 000,00	\$ 44 000,00	\$ 43 000,00

Les tables de données : les limites

- ▶ **J'aimerais créer les meilleurs, les pires et les plus probables scénarios pour les ventes d'une voiture en faisant varier le nombre de ventes de la première année, la croissance annuelle des ventes et le prix de vente de la première année.**
 - ▶ Les tables de données pour l'analyse de sensibilité ne me permettent de faire varier qu'un ou deux paramètres, je ne peux donc pas utiliser de tables de données.
 - ▶ On va utiliser le gestionnaire de scénarios qui permet de faire varier jusqu'à 32 variables.

Le gestionnaire de scénarios

- ▶ **Supposons que vous vouliez créer les trois scénarios suivants liés à la valeur actuelle nette (VAN) d'une voiture.**

Scenario	Year 1 sales	Annual sales growth	Year 1 sales price
Best case	20000	20%	\$10,00
Most likely case	10000	10%	\$7,50
Worst case	5000	2%	\$5,00

- ▶ **Pour chaque scénario, vous voulez examiner la valeur actualisée nette de l'entreprise et le bénéfice après impôt de chaque année.**

Le gestionnaire de scénarios

	A	B	C	D	E	F
1		taxrate	0,4			
2		Year1sales	12000			
3		Sales growth	0,05			
4		Year1price	\$ 7,50			
5		Year1cost	\$ 6,00			
6		intrate	0,15			
7		costgrowth	0,05			
8		pricegrowth	0,03			
9	Year	1	2	3	4	5
10	Unit Sales	12000	12600	13230	13891,5	14586,075
11	unit price	\$ 7,50	\$ 7,73	\$ 7,96	\$ 8,20	\$ 8,44
12	unit cost	\$ 6,00	\$ 6,30	\$ 6,62	\$ 6,95	\$ 7,29
13	Revenues	\$ 90 000,00	\$ 97 335,00	\$ 105 267,80	\$ 113 847,13	\$ 123 125,67
14	Costs	\$ 72 000,00	\$ 79 380,00	\$ 87 516,45	\$ 96 486,89	\$ 106 376,79
15	Before Tax Profits	\$ 18 000,00	\$ 17 955,00	\$ 17 751,35	\$ 17 360,24	\$ 16 748,88
16	Tax	\$ 7 200,00	\$ 7 182,00	\$ 7 100,54	\$ 6 944,10	\$ 6 699,55
17	Aftertax Profits	\$ 10 800,00	\$ 10 773,00	\$ 10 650,81	\$ 10 416,15	\$ 10 049,33
18						
19	NPV	\$35 492,08				
20						

Fichier à télécharger

Le gestionnaire de scénarios

Synthèse de scénarios					
	Valeurs actuelles :		Best	Most Likely	Worth
Cellules variables :					
Year1sales	12000		20000	10000	5000
Sales_growth	0,05		0,2	0,1	0,02
Year1price	\$ 7,50	\$	10,00	\$ 7,50	\$ 5,00
Cellules résultantes :					
\$B\$17	\$ 10 800,00	\$	10 800,00	\$ 10 800,00	\$ 10 800,00
\$C\$17	\$ 10 773,00	\$	10 773,00	\$ 10 773,00	\$ 10 773,00
\$D\$17	\$ 10 650,81	\$	10 650,81	\$ 10 650,81	\$ 10 650,81
\$E\$17	\$ 10 416,15	\$	10 416,15	\$ 10 416,15	\$ 10 416,15
\$F\$17	\$ 10 049,33	\$	10 049,33	\$ 10 049,33	\$ 10 049,33
\$B\$19	\$35 492,08		\$35 492,08	\$35 492,08	\$35 492,08

La colonne Valeurs actuelles affiche les valeurs des cellules variables au moment de la création du rapport de synthèse. Les cellules variables de chaque scénario se situent dans les colonnes grisées.

La valeur cible

- ▶ **Supposons que vous ayez fixé les frais généraux, les coûts unitaires (fixes) et le prix de vente d'un verre de limonade.**
- ▶ Calculer le nombre de verres de limonade que vous devez vendre pour atteindre le seuil de rentabilité.

La valeur cible

B	C	D	E	F	G	H
	price	\$ 3,00				
	demand	10000				
	unit cost	\$ 0,45				
	fixed cost	\$ 45 000,00				
	revenue	\$ 30 000,00				
	variable cost	\$ 4 500,00				
	profit	\$ (19 500,00)				

Valeur cible ? x

Cellule à définir : D7 

Valeur à atteindre : 0

Cellule à modifier : \$D\$2 

OK Annuler

[Fichier à télécharger](#)

La valeur cible : les limites



- ▶ Quelques exemples drôles ou pas...ouvrez les yeux...

Le Solver au secours de la valeur cible

- ▶ **Comment une entreprise peut-elle utiliser le Solver pour déterminer les projets qu'elle doit initier ?**
- ▶ **Chaque année, une entreprise comme Sanofi doit déterminer quels médicaments développer ; une entreprise comme Microsoft, quels logiciels développer ; une entreprise comme Spineart, quels implants rachidiens développer...**
- ▶ **Le Solver de Microsoft Excel peut aider une entreprise à prendre ces décisions.**

Le Solver

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Total NPV								
2		9293		Used	2460	2684	2742	876	895	702
3					<=	<=	<=	<=	<=	<=
4				Available	2500	2800	2900	900	900	900
5	Do IT?		NPV		Cost Year 1	Cost Year 2	Cost Year 3	Labor Year 1	Labor Year 2	Labor Year 3
6	0	Project 1	928		398	180	368	111	108	123
7	1	Project 2	908		151	269	248	139	86	83
8	1	Project 3	801		129	189	308	56	61	23
9	0	Project 4	543		275	218	220	54	70	59
10	0	Project 5	944		291	252	228	123	141	70
11	1	Project 6	848		80	283	285	119	84	37
12	1	Project 7	545		203	220	77	54	44	42
13	1	Project 8	808		150	113	143	67	101	43
14	1	Project 9	638		282	141	160	37	55	64
15	1	Project 10	841		214	254	355	130	72	62
16	0	Project 11	664		224	271	130	51	79	58
17	0	Project 12	546		225	150	33	35	107	63
18	0	Project 13	699		101	218	272	43	90	71
19	1	Project 14	599		255	202	70	3	75	83
20	1	Project 15	903		228	351	240	60	93	80
21	1	Project 16	859		303	173	431	60	90	41
22	0	Project 17	748		133	427	220	59	40	39
23	0	Project 18	668		197	98	214	95	96	74
24	1	Project 19	888		313	278	291	66	75	74
25	1	Project 20	655		152	211	134	85	59	70

[Fichier à télécharger](#)

Le Solver

Paramètres du solveur

Objectif à définir :

À : Max Min Valeur :

Cellules variables :

Contraintes :

$\$E\$2:\$J\$2 \leq \$E\$4:\$J\4
doit = binaire

Rendre les variables sans contrainte non négatives

Sélect. une résolution :

Méthode de résolution

Sélectionnez le moteur GRG non linéaire pour des problèmes non linéaires simples de solveur. Sélectionnez le moteur Simplex PL pour les problèmes linéaires, et le moteur Évolutionnaire pour les problèmes complexes.

Ajouter
Modifier
Supprimer
Rétablir tout
Charger/enregistrer

Aide Régoudre Fermer

Résumer les données en utilisant un graphique

- ▶ **On dit souvent qu'un graphique vaut mille mots.**
- ▶ **Il existe une multitude de types de graphiques.**
- ▶ **On peut également utiliser les outils graphiques pour effectuer des prévisions.**

Les Sparklines

- ▶ **Les Sparklines sont des graphiques passionnants qui peuvent résumer une ligne ou une colonne de données dans une seule cellule.**
- ▶ **Le terme "sparkline" a été utilisé pour la première fois par Edward Tufte, un célèbre expert de la représentation visuelle des données et de leur analyse.**
- ▶ **Microsoft Excel permet de créer en un clin d'œil des graphiques étonnants dans une seule cellule.**

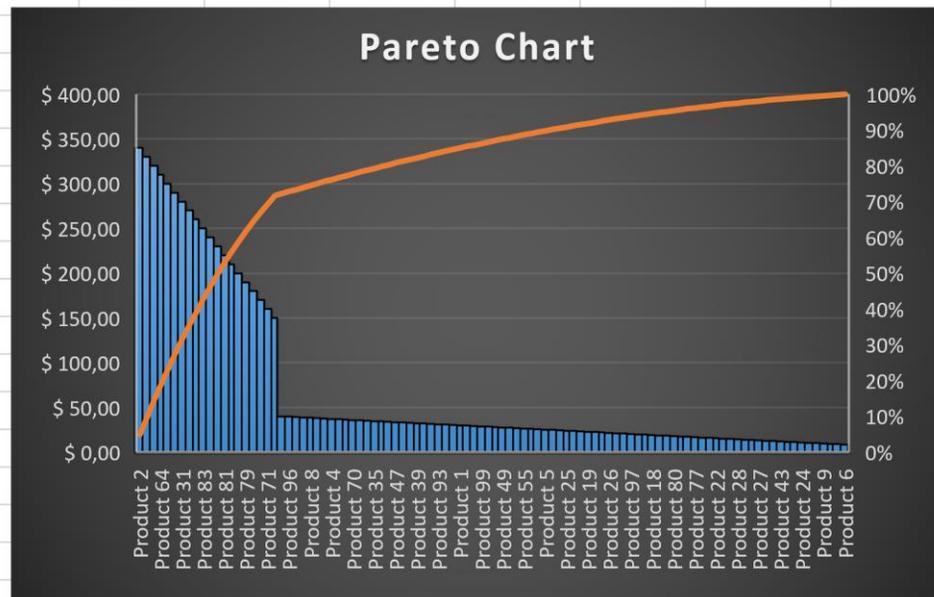
Les Sparklines

- ▶ Par exemple, on peut résumer graphiquement le nombre de clients par jour pour chacune des succursales d'une banque dans une seule cellule...

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Summary
New York	1176	768	808	864	1235	
Rochester	475	323	333	356	515	
Utica	360	250	228	275	378	
Syracuse	594	412	408	459	618	
Buffalo	698	475	504	551	803	
Ossining	306	208	204	234	322	
Ithaca	437	288	294	299	450	

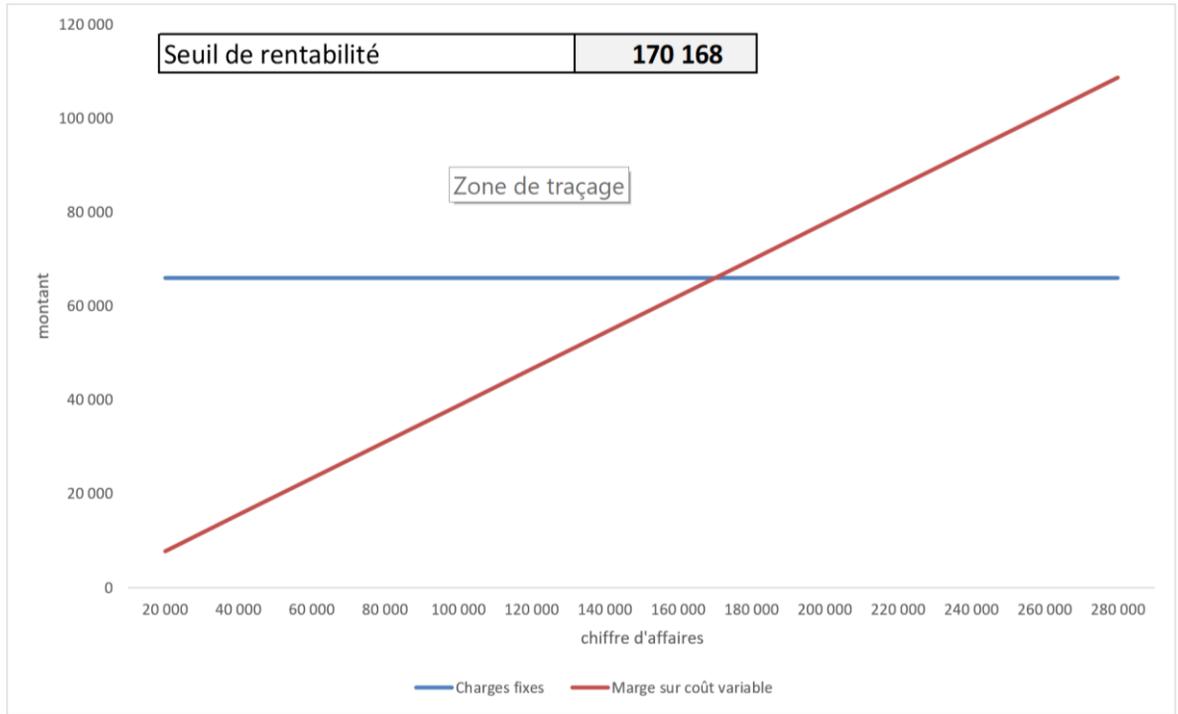
[Fichier à télécharger](#)

Le principe de Pareto



Fichier à télécharger

Seuil de rentabilité



Fichier à télécharger

Outils statistiques de prévision

- ▶ La régression est probablement l'outil statistique le plus utilisé pour établir des prévisions. Le but de la régression est d'estimer la relation qu'il existe entre deux ou plusieurs variables.
- ▶ Si le modèle a une seule variable explicative, il s'agit d'une régression linéaire simple sinon nous parlerons de régression linéaire multiple.
- ▶ Il est possible de faire des régressions avec des variables numériques ou catégorielles.

Outils statistiques de prévision

- ▶ **Toutes les régressions ne sont pas linéaires, selon la relation qu'il existe entre les données, il pourra s'agir de régressions non linéaires.**

Outils statistiques de prévision

- ▶ La corrélation linéaire r cherche à mesurer la force de la liaison entre les variables x et y . Si cette liaison est forte (proche de 1 en valeur absolue), alors il sera possible de faire une prédiction fiable de la valeur y connaissant seulement la valeur de x .
- ▶ L'existence d'une forte corrélation entre les variables ne permet pas de préjuger d'un rapport de cause à effet entre les variables corrélées. La corrélation permet uniquement, connaissant la valeur d'une variable, d'estimer la valeur de la variable dépendante.

Outils statistiques de prévision

- ▶ Il est possible qu'il y ait une forte corrélation entre la fréquentation de la piscine municipale et les ventes de glace du glacier ambulant.
- ▶ Cependant, l'augmentation des ventes de glaces n'est pas la cause de l'augmentation de la fréquentation à la piscine municipale.
- ▶ Le lien de causalité est probablement dû à un troisième facteur : la température qui augmente en été 😊

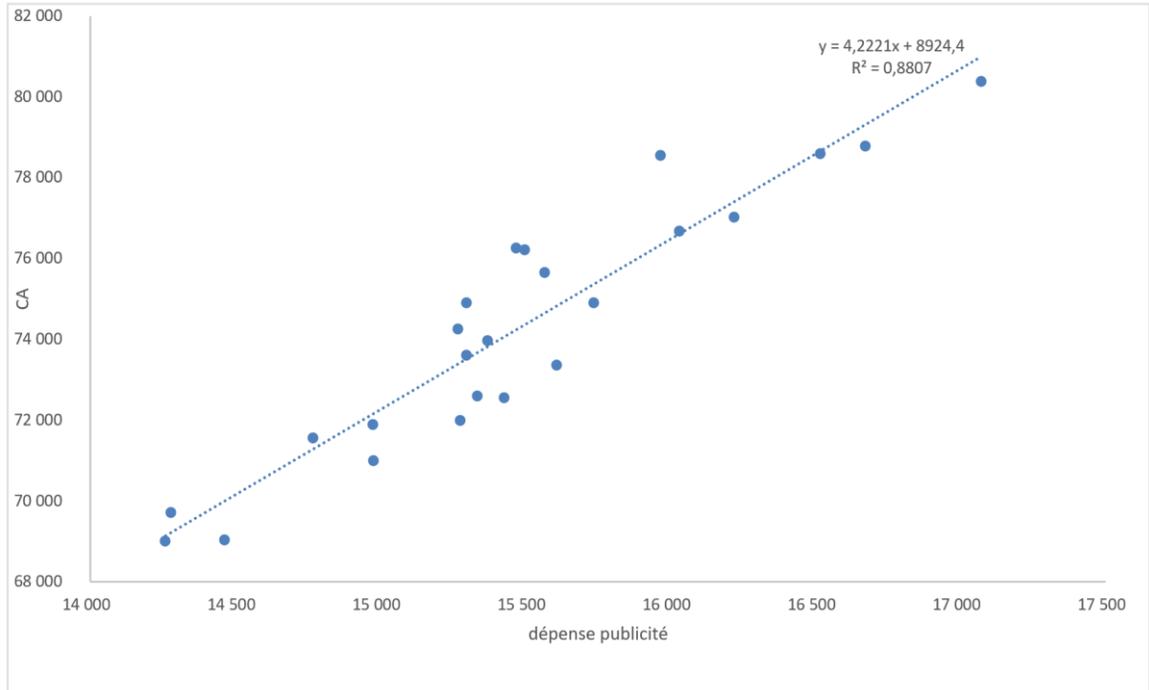
Outils statistiques de prévision

- ▶ **Le coefficient de détermination permet de juger de la qualité d'une régression linéaire. Il est noté R^2 . Dans le cas d'une régression linéaire, $R^2=r^2$.**
- ▶ **Sa valeur est comprise entre 0 et 1, plus sa valeur est proche de 1, plus la modélisation par la droite de régression est pertinente.**
- ▶ **Le coefficient de détermination représente la fraction de la variance de y « expliquée » par la corrélation de y avec x .**

Régression linéaire simple

- ▶ **Le directeur d'un magasin de jouets pense que le chiffre d'affaires mensuel de son magasin est directement corrélé aux dépenses mensuelles réalisées en publicité.**
- ▶ **Il souhaiterait déterminer quel pourrait être son chiffre d'affaires pour une dépense mensuelle en publicité de 19000 €.**

Régression linéaire simple



Fichier à télécharger

Régression linéaire multiple

- ▶ La régression linéaire multiple utilise les mêmes principes que la régression linéaire simple, mis à part que dans ce cas on utilisera deux ou plusieurs variables explicatives.
- ▶ Contrairement au nuage de points en deux dimensions qui représente graphiquement la mesure de deux variables liées, il n'est pas aisé de faire une représentation graphique d'une régression multiple.
- ▶ Dans le cas où il y a deux variables indépendantes, il est toutefois possible de créer un nuage de points en trois dimensions.

Régression linéaire multiple

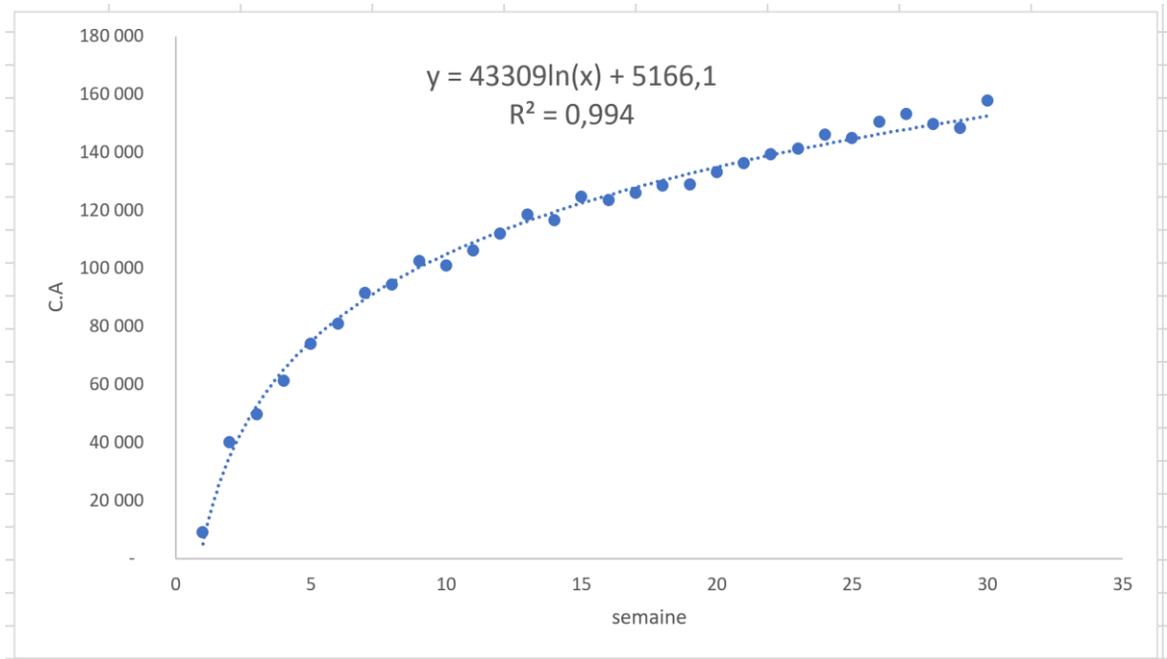
- ▶ **Le directeur d'un magasin de jouets a investi dans une campagne de publicité internet et papier. Il souhaiterait déterminer lequel des deux médias est le plus susceptible d'améliorer son chiffre d'affaires.**
- ▶ **Il souhaiterait en outre estimer quel serait son chiffre d'affaires probable s'il dépensait 9000 € par mois en publicité pour chacun des deux médias.**

Régression linéaire multiple

RAPPORT DÉTAILLÉ					
<i>Statistiques de la régression</i>					
Coefficient de détermination multiple		0,951539214			
Coefficient de détermination R^2		0,905426875			
Coefficient de détermination R^2		0,896419911			
Erreur-type		1018,424355			
Observations		24			
ANALYSE DE VARIANCE					
	<i>Degré de liberté</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Valeur critique de F</i>
Régression	2	208527093,5	104263546,7	100,5251989	1,7602E-11
Résidus	21	21780951,49	1037188,166		
Total	23	230308045			
	<i>Coefficients</i>	<i>Erreur-type</i>	<i>Statistique t</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Limite inférieure pour seuil de confiance = 95%</i>
Constante	6761,215874	4766,799871	1,41839726	0,170745385	-3151,887132
dépense publicité papier	6,568582439	1,002358396	6,553127569	1,72079E-06	4,484064041
dépense publicité internet	2,135823547	0,911016487	2,344440059	0,028965978	0,241261048

Fichier à télécharger

Régression non linéaire



Fichier à télécharger