

 + QUIZ

Version en ligne
OFFERTE !
pendant 1 an

Calculs mathématiques, statistiques et financiers

Avec Excel (versions 2019 et Office 365)

Claude DUIGOU

En téléchargement



Les exemples du livre



Solutions Business



Chapitre 1

Introduction

A. Introduction	9
B. À qui s'adresse ce livre ?	9
C. Pour quels calculs utiliser Excel ?	10
D. Contenu de ce livre	10

Chapitre 2

Conseils de bonne pratique

A. Introduction	15
B. Les noms	15
1. Les règles de constitution des noms	15
2. L'attribution d'un nom	16
3. Rendre un nom évolutif : les tableaux	18
C. La validation des saisies	19
D. La copie des formules dans Excel	22
1. La règle générale	22
2. La notation absolue	23
3. L'utilisation des noms	25
E. Les formules matricielles	26

Chapitre 3

Les calculs arithmétiques simples

A. Les opérateurs arithmétiques et les formules	29
1. Les règles de priorité des opérateurs	29
2. Exemples de formules	30
B. Les fonctions de base	32
1. La fonction SOMME	32
2. La fonction SI	32
a. Syntaxe de base	32
b. L'expression des conditions	33
c. Les extensions de la fonction SI	36
d. Les fonctions SIERREUR et SI.NON.DISPLAY	38
e. La fonction SI.CONDITIONS	39

3. La fonction RECHERCHEV	39
a. La table de référence	39
b. Le mode exact	40
c. Le mode approché	42

Chapitre 4

Les fonctions générales

A. Fonctions arithmétiques courantes	47
1. La fonction ABS	48
2. Les fonctions ARRONDI, ARRONDI.INF, ARRONDI.SUP	48
3. La fonction ARRONDI.AU.MULTIPLE	49
4. Les fonctions PAIR et IMPAIR	50
5. Les fonctions PLANCHER.PRECIS et PLAFOND.PRECIS	50
6. Les fonctions PPCM et PGCD	52
7. Les fonctions ENT et TRONQUE	52
8. Les fonctions LOG, LN, LOG10 et EXP	53
9. La fonction MOD	54
10. Les fonctions FACT et COMBIN	54
B. Fonctions de choix	55
1. La fonction CHOISIR	55
2. La fonction DECALER	55
3. La fonction EQUIV	56
4. La fonction INDEX	58
5. La combinaison des fonctions INDEX et EQUIV	58

Chapitre 5

La trigonométrie

A. Introduction	63
B. Les unités d'angles	63
C. Les fonctions trigonométriques	65
D. La résolution des triangles	66
1. Calcul des angles (α, β, γ) de l'aire S connaissant les 3 côtés (a, b, c)	67
2. Calcul des angles α et β , de l'aire S et du côté c connaissant ?, a et b (un angle et les deux côtés adjacents connus)	68
3. Calcul des côtés a et b , de l'angle γ , de l'aire S connaissant les angles α , β et le côté c (deux angles et le côté commun connus)	68
4. Calcul des côtés b et c , de l'angle γ , de l'aire S connaissant les angles α , β et le côté a (deux angles et un côté non commun connus)	69

5. Exemple de trigonométrie sphérique : calcul de la distance entre deux points du globe terrestre	69
E. Application à la topographie	70
1. Calcul de la hauteur d'un point inaccessible	70
2. Arpentage (calcul de la surface d'un terrain)	71
F. Astronomie : détermination de la position d'une étoile	73

Chapitre 6

Les nombres complexes

A. Rappels sur les nombres complexes	79
B. Les fonctions Excel de nombres complexes	80
C. Les nombres complexes en géométrie	83
1. Affixe d'un vecteur	83
2. Affixe du barycentre	84
3. Homothétie	84
4. Rotation	85
D. Les nombres complexes en électricité	86
1. Expression de la loi d'Ohm en nombres complexes	87
2. Groupements de composants en série	89
3. Groupements de composants en parallèle	90

Chapitre 7

Le calcul matriciel

A. Rappels sur les matrices	95
B. Traitement des matrices dans Excel	97
1. Désignation des matrices	97
2. Les fonctions de matrices	98
C. Application à l'algèbre linéaire	100
1. Résolution d'un système de n équations linéaires à n inconnues	100
2. Diagonalisation d'une matrice	101
D. Application aux circuits électriques maillés	104
E. Application des matrices aux rotations	106
1. Les rotations planes (2D)	106
2. Les rotations dans l'espace	108
F. Application des matrices en économie	110
1. La matrice des coefficients techniques	110

Chapitre 8

Les calculs financiers

A. Les remboursements de prêts	115
1. Le taux d'intérêt de période	115
2. Le remboursement de prêt par échéances constantes	116
3. Le calcul du taux d'intérêt réel ou de la durée	119
B. Les calculs d'actualisation	121
1. La valeur nette actualisée (flux périodiques)	121
2. Le taux de rentabilité interne (flux périodiques)	122
3. Valeur Nette Actualisée et Taux de Rentabilité Interne (flux non périodiques)	124
C. Les calculs d'amortissement	125
1. L'amortissement linéaire	125
2. L'amortissement dégressif	127

Chapitre 9

Les calculs statistiques

A. Introduction	133
B. La statistique descriptive	133
1. Les fonctions descriptives de base	134
2. Les fonctions descriptives avancées	135
C. Le calcul des probabilités	137
1. La loi Normale (ou Loi de Laplace-Gauss)	138
2. La loi de Poisson	139
3. Les autres lois statistiques	140
D. La statistique inférentielle	141
1. Valider un modèle - Le test du χ^2 de Pearson	141
2. Expliquer une variable	143
3. Comparer deux populations	146

Chapitre 10

Les graphiques pour aider au calcul

A. Introduction	151
B. Le tracé de courbes	154
1. Les courbes $y=f(x)$	154
2. Les courbes en coordonnées polaires $\rho=f(\theta)$	155
3. Les courbes en coordonnées paramétriques : $x=f(t)$, $y=g(t)$	159

C. Le tracé des tangentes	161
1. La technique générale de tracé d'une tangente	161
2. Animer les positions d'une tangente	165
a. Implanter une glissière (slider) sur la feuille Excel	165
b. Programmer l'événement Scroll du slider	167
D. Les courbes de tendance	169
E. Les surfaces tridimensionnelles	172

Chapitre 11

Les outils d'analyse de scénarios

A. Introduction	177
B. Les équations à une inconnue : la valeur cible	177
C. Les équations à plusieurs inconnues : le Solveur	181
1. Activer le Solveur	181
2. La valeur cible à partir de plusieurs variables	182
D. Optimiser à l'aide du Solveur	188
1. La minimisation d'un coût de production	188
2. Les problèmes de transport et d'affectation	191
3. L'optimisation de programmes non linéaires : programmation quadratique	195
4. L'optimisation de programmes non linéaires : fonctions quelconques	198

Chapitre 12

Les fonctions d'accès au Web et à XML

A. Introduction	203
B. La fonction SERVICEWEB	203
C. Les fonctions FILTRE.XML et URLENCODAGE	208
1. Rappels sur le format XML	208
2. La fonction FILTRE.XML	209
3. La fonction URLENCODAGE	213

Chapitre 13

Créer ses propres fonctions

A. Introduction	217
B. L'environnement Visual Basic for Applications	217
1. Activer l'interface de développement (IDE)	217
2. Maîtriser l'interface de développement (IDE)	219

C. La programmation en VBA	222
1. La procédure Function	222
2. Les variables	223
3. Les structures de test.	224
a. Première forme : un traitement ou rien	224
b. Deuxième forme : l'alternative - un traitement ou un autre traitement	225
c. Troisième forme : un traitement exclusif parmi n possibilités	225
4. Les structures de boucles	226
a. La structure de boucle For...Next.	226
b. La structure de boucle For Each...Next	227
D. Rédiger des fonctions personnalisées	228
1. Choisir le type de la fonction	228
2. Fixer les arguments de la fonction.	229
a. Les arguments facultatifs	229
b. Les tableaux d'arguments	230
3. Programmer la logique "métier"	231
E. Exemples de fonctions personnalisées	232
1. Calcul du produit vectoriel	232
2. Astronomie : calcul du Jour Julien	232
3. Mathématiques : arrondis sur les nombres complexes	234
Index	239

A. Les opérateurs arithmétiques et les formules

1. Les règles de priorité des opérateurs

Les opérateurs arithmétiques d'Excel sont au nombre de 6 :

- ▶ + (addition)
- ▶ - (soustraction ou négation)
- ▶ / (division)
- ▶ ^ (puissance)
- ▶ % (pourcentage)

Il est possible également d'utiliser les parenthèses (). L'ordre de priorité des opérateurs est le suivant (du plus prioritaire au moins prioritaire).

- ▶ - (négation)
- ▶ % (pourcentage)
- ▶ ^ (puissance)
- ▶ * et / (multiplication et division)
- ▶ + et - (addition et soustraction)

L'évaluation des priorités se fait toujours à l'intérieur des parenthèses.

Les formules commencent toujours par le signe =.

2. Exemples de formules

Les exemples présentés sont tous tirés de formules de **mathématiques financières**. Celles-ci présentent l'avantage de pouvoir être écrites uniquement à l'aide d'opérateurs arithmétiques.

Exemple 1

Le taux mensuel équivalent

t_a est le taux annuel et t_{me} le taux mensuel équivalent.

$$t_{me} = (1 + t_a)^{\frac{1}{12}} - 1$$

B2		: x ✓ fx		=(1+B1)^(1/12)-1
	A	B	E	
1	t_a :	2,65%	Formule	
2	t_{me} :	0,218%	=(1+B1)^(1/12)-1	

Exemple 2

Valeur V_n acquise par un capital K placé à un taux annuel t_a pendant n années.

$$V_n = K \cdot (1 + t_a)^n$$

Application

10 000 € placés pendant 10 ans au taux annuel de 2,25 %.

B7		: x ✓ fx		=B4*(1+B6)^B5
	A	B	E	
4	K :	10 000		
5	n :	5		
6	t_a :	2,25%	Formule	
7	V_n :	11 176,78	=B4*(1+B6)^B5	

Exemple 3

Valeur future V_n d'une suite de versements constants a effectués pendant n années et placés à un taux annuel t_a .

$$V_n = a \cdot \frac{(1+t_a)^n - 1}{t_a}$$

Application

5.000 € versés annuellement pendant 8 ans et placés au taux annuel de 1,75 %.

		B12	
		=B9*((1+B11)^B10-1)/B11	
	A	B	E
9	a :	5 000,00	
10	n :	8	
11	t _a :	1,75%	Formule
12	V _n :	42 537,65	=B9*((1+B11)^B10-1)/B11

Exemple 4

Calcul de la mensualité m de remboursement d'un emprunt au taux annuel t_a d'un montant K pendant n années (la formule inclut le calcul du taux mensuel équivalent).

$$m = K \cdot \frac{(1+t_a)^{\frac{1}{12}} - 1}{1 - (1+t_a)^{-n}}$$

Application

Mensualité de remboursement d'un emprunt de 10.000 € sur 5 ans au taux annuel de 2,50 %.

		B18	
		=B15*((1+B17)^(1/12)-1)/(1-(1+B17)^-B16)	
	A	B	E
15	K :	10 000	
16	n :	5	
17	t _a :	2,50%	Formule
18	m :	177,35	=B15*((1+B17)^(1/12)-1)/(1-(1+B17)^-B16)

Exemple 5

Calcul du capital V_k restant à rembourser après paiement de la $k^{\text{ème}}$ mensualité d'un emprunt de montant K sur n années au taux annuel t_a .

$$V_k = K \cdot \frac{1 - (1+t_a)^{-\frac{12n-k}{12}}}{1 - (1+t_a)^{-n}}$$

Application

Capital restant à rembourser après remboursement de la 3^e mensualité d'un emprunt de 100 000 € sur 10 ans au taux annuel de 2,75 %.

		=B21*(1-(1+B24)^(-(12*B22-B23)/12))/(1-(1+B24)^-B22)	
	A	B	E
21	K :	100 000	
22	n :	10	
23	k :	3	
24	t _a :	2,75%	Formule
25	V _k :	97 816,40	=B21*(1-(1+B24)^(-(12*B22-B23)/12))/(1-(1+B24)^-B22)

B. Les fonctions de base

Dans cette partie sont présentées trois fonctions importantes d'Excel. Leur usage répond à des besoins fréquents. Il s'agit des fonctions SOMME, SI et RECHERCHEV.

1. La fonction SOMME

La fonction SOMME a pour argument(s) une (ou des) plage(s) de cellules. Elle présente l'avantage, par rapport à l'addition simple, d'éliminer les cellules vides et les cellules contenant du texte.

	A	B	E
30	Agence	Volume	
31	Paris	150	
32	Nantes		
33	Bordeaux	Travaux	
34	Lille	100	Formule
35	TOTAL	250	=SOMME(B31:B34)

La formule avec la fonction SOMME donne un résultat correct, alors que la formule d'addition : =B31+B32+B33+B34 génère l'erreur #VALEUR!

2. La fonction SI

a. Syntaxe de base

La fonction SI permet, sur condition, d'affecter à une cellule un contenu choisi entre deux possibilités. Ce contenu peut être un nombre, un texte ou une formule. Il faut noter que ce résultat peut elle-même être une autre fonction SI.

La syntaxe de la fonction est la suivante :

=SI(condition;contenu quand vrai;contenu quand faux)

Exemple 1

Dans une gestion commerciale, chaque client bénéficie en fin de période d'une ristourne calculée par l'application d'un taux au volume d'affaires réalisé pendant la période.

Si le volume atteint ou dépasse 10000, le client bénéficie du taux de ristourne majoré, mais du taux de ristourne de base dans le cas contraire.

Les cellules B37 et B38 sont nommées respectivement **Taux_Ristourne_Base** et **Taux_Ristourne_Majorée**.

C41	=SI(B41>=10000;Taux_Ristourne_Majorée;Taux_Ristourne_Base)		
	A	B	C
37	Rist. Base :	1,00%	
38	Rist. Majorée:	3,50%	
39			
40	Client	Volume	Rist.
41	Client 1	15 000	3,50%
42	Client 2	8 000	1,00%
43	Client 3	9 900	1,00%
44	Client 4	10 000	1,00%
45	Client 5	8 600	1,00%
46	Client 6	14 400	3,50%

La formule de la cellule C41 est recopiée telle quelle sur la plage C42:C46.

b. L'expression des conditions

Les conditions simples

Une condition simple comporte trois éléments : la valeur à comparer, l'opérateur de comparaison et la valeur de comparaison.

Valeur à comparer	Opérateur	Valeur de comparaison
Cellule	=	Nombre
Expression	<	Texte
	<=	Cellule
	>	Expression
	>=	
	<>	



Lorsque des textes sont utilisés dans des formules Excel, ils doivent obligatoirement être placés entre guillemets (""). Cette convention permet à Excel de distinguer les textes des noms de cellules.

Toutes les combinaisons entre ces 3 éléments sont possibles.

Voici quelques exemples de conditions simples valides.

=SI(B7>=C7;...;...)

Si le contenu de la cellule B7 est supérieur ou égal au contenu de la cellule C7.

=SI(H8<>"TOTAL";...;...)

Si la cellule H8 ne contient pas le mot "TOTAL".

=SI(SOMME(B2:B500)>100000;...;...)

Si la somme des contenus des cellules de la plage B2:B500 est supérieure à 100000.

=SI(SOMME(B2:B500)<>SOMME(C2:C500);...;...)

Si la somme des contenus des cellules de la plage B2:B500 est différente de la somme des contenus des cellules de la plage C2:C500.



Une condition simple a pour résultat une valeur booléenne (VRAI ou FAUX). Réciproquement, toute valeur booléenne obtenue par calcul peut servir de condition dans une fonction SI. Excel comporte des fonctions à résultat booléen : EST.PAIR(), EST.IMPAIR(), ESTTEXTE(), ESTNUM(), ESTERREUR(), etc. Par exemple, la syntaxe : =SI(EST.IMPAIR(B5);...;...) est correcte.

Les conditions composées

Les conditions composées sont des combinaisons de plusieurs autres conditions par les **opérateurs logiques** ET, OU et NON. Ces autres conditions peuvent être elles-mêmes des conditions simples ou d'autres conditions composées.

L'opérateur logique ET

Pour que le résultat de la condition composée par ET soit égal à VRAI, toutes les conditions qui la composent doivent elles-mêmes être égales à VRAI. L'opérateur s'exprime par la fonction Excel ET(cond1;cond2;cond3;...).

L'opérateur logique OU

Pour que le résultat de la condition composée par OU soit égal à VRAI, au moins une des conditions qui la composent doit être égale à VRAI. L'opérateur s'exprime par la fonction Excel OU(cond1;cond2;cond3;...).

L'opérateur logique NON

Cet opérateur a pour effet d'inverser la condition. VRAI est transformé en FAUX et vice-versa. Il s'exprime par la fonction NON (condition).