

## Microsoft Excel 2019

### ☐ Environnement

Lancer Excel 2019 . . . . .	13
Quitter Excel 2019. . . . .	17
Utiliser/gérer le ruban. . . . .	17
Découvrir l'onglet Fichier. . . . .	18
Annuler les dernières commandes . . . . .	20
Rétablir des commandes précédemment annulées . . . . .	20
Répéter la dernière commande . . . . .	20
Utiliser l'Aide . . . . .	21

### ☐ Affichage

Changer le mode d'affichage . . . . .	26
Optimiser le mode d'affichage. . . . .	28
Activer/désactiver le mode Tactile ou Souris . . . . .	29
Modifier l'affichage de la barre de formule. . . . .	30
Afficher/masquer quadrillage, en-têtes de lignes et de colonnes . . . . .	31
Modifier le zoom d'affichage. . . . .	31
Activer une ou plusieurs fenêtres. . . . .	32
Afficher un classeur dans deux fenêtres différentes. . . . .	34
Réorganiser l'affichage des fenêtres . . . . .	34
Masquer/afficher une fenêtre. . . . .	35
Figer/libérer des lignes et/ou des colonnes . . . . .	35
Fractionner une fenêtre en plusieurs volets . . . . .	36

## La gestion des fichiers

### ☐ Classeurs

Créer un nouveau classeur vide . . . . .	39
Créer un classeur basé sur un modèle . . . . .	39
Créer un modèle de classeur personnalisé . . . . .	44
Ouvrir un classeur . . . . .	46
Enregistrer un classeur . . . . .	50
Utiliser l'espace de stockage en ligne OneDrive. . . . .	54
Exploiter les classeurs Excel 2019 dans des versions antérieures . . . . .	58
Exploiter les classeurs de version antérieure à Excel 2007 . . . . .	61

# Table des matières

Enregistrer un classeur au format PDF ou XPS . . . . .	63
Afficher/modifier les propriétés d'un classeur . . . . .	65
Comparer deux classeurs côte à côte . . . . .	67
Fermer un classeur . . . . .	69
Définir le dossier de travail utilisé par défaut . . . . .	69
Paramétrer la récupération automatique des classeurs . . . . .	70
Récupérer une version antérieure d'un fichier . . . . .	71
Envoyer un classeur par e-mail . . . . .	74
Utiliser le vérificateur d'accessibilité . . . . .	75

## La saisie/modification des données

### ☒ Déplacements/sélections dans une feuille

Se déplacer dans une feuille de calcul . . . . .	77
Atteindre une cellule précise . . . . .	78
Rechercher une cellule . . . . .	78
Sélectionner des cellules . . . . .	80
Sélectionner des lignes/des colonnes . . . . .	82
Sélectionner des cellules d'après leur contenu . . . . .	82

### ☒ Saisie et modification des données

Saisir des données constantes (texte, valeurs...) . . . . .	86
Insérer des caractères spéciaux . . . . .	87
Insérer la date/l'heure système dans une cellule . . . . .	88
Utiliser la fonction de saisie semi-automatique . . . . .	89
Utiliser le Remplissage instantané pour compléter une colonne . . . . .	90
Saisir un même contenu dans plusieurs cellules . . . . .	100
Saisir un texte de plusieurs lignes dans une cellule . . . . .	100
Créer une série de données . . . . .	101
Utiliser l'Éditeur d'équations . . . . .	104
Modifier le contenu d'une cellule . . . . .	110
Effacer le contenu des cellules . . . . .	110
Remplacer un contenu de cellule et/ou un format par un autre . . . . .	111
Vérifier l'orthographe . . . . .	112
Utiliser et définir les corrections automatiques . . . . .	114

## ☐ Copies et déplacements

Copier un contenu vers des cellules adjacentes . . . . .	115
Copier/déplacer des cellules . . . . .	116
Copier des cellules vers d'autres feuilles. . . . .	117
Utiliser le volet Presse-papiers . . . . .	118
Copier une mise en forme . . . . .	122
Copier contenu, résultat et/ou format de cellules . . . . .	122
Copier en transposant les données . . . . .	124
Copier des données Excel en établissant une liaison. . . . .	124
Effectuer des calculs simples lors d'une copie. . . . .	125
Copier des données en tant qu'image . . . . .	126

## Les feuilles de calcul

### ☐ Feuilles

Activer une feuille . . . . .	127
Renommer une feuille . . . . .	127
Sélectionner des feuilles . . . . .	128
Modifier la couleur des onglets . . . . .	128
Afficher/masquer une feuille . . . . .	129
Afficher une image en arrière-plan de la feuille. . . . .	129
Déplacer/copier une ou plusieurs feuilles . . . . .	131
Insérer/ajouter des feuilles . . . . .	132
Supprimer des feuilles. . . . .	132

### ☐ Lignes, colonnes, cellules

Insérer des lignes/des colonnes . . . . .	133
Supprimer des lignes/des colonnes. . . . .	133
Modifier la largeur de colonne/hauteur de ligne . . . . .	133
Ajuster une largeur de colonne/hauteur de ligne. . . . .	134
Insérer des cellules vides. . . . .	134
Supprimer des cellules . . . . .	135
Déplacer et insérer des cellules/lignes/colonnes. . . . .	136
Supprimer les lignes contenant des doublons . . . . .	137

# Table des matières

## ☞ Zones nommées

Nommer des plages de cellules . . . . .	139
Gérer les noms de cellules . . . . .	141
Sélectionner une plage de cellules en utilisant son nom . . . . .	143
Afficher la liste des noms et des références de cellules associées . . . . .	143

## Les calculs

### ☞ Calculs

Découvrir le principe des formules de calcul . . . . .	145
Créer une formule de calcul simple . . . . .	146
Rendre absolue une référence de cellule dans une formule . . . . .	147
Saisir une formule multifeuille . . . . .	149
Utiliser les fonctions de calcul. . . . .	150
Utiliser la saisie semi-automatique de fonction. . . . .	152
Additionner un ensemble de cellules. . . . .	153
Utiliser les fonctions statistiques simples . . . . .	154
Créer une formule conditionnelle simple . . . . .	155
Créer une formule conditionnelle imbriquée. . . . .	158
Combiner l'opérateur OU ou ET dans une formule conditionnelle . . . . .	159
Compter les cellules répondant à un critère spécifique (NB.SI). . . . .	160
Calculer la somme d'une plage répondant à un critère (SOMME.SI). . . . .	162
Utiliser des zones nommées dans une formule . . . . .	164
Insérer des lignes de statistiques . . . . .	165

### ☞ Calculs avancés

Effectuer des calculs sur des données de type date . . . . .	168
Effectuer des calculs sur des données de type heure . . . . .	175
Utiliser une fonction de recherche. . . . .	177
Utiliser les nouvelles fonctions de calcul. . . . .	178
Consolider des données . . . . .	183
Générer une table à double entrée. . . . .	185
Utiliser une formule matricielle . . . . .	187

## Les outils d'analyse

### ☐ Scénario et valeur cible

Atteindre une valeur cible . . . . .	189
Réaliser des scénarios . . . . .	190

### ☐ Audit

Afficher les formules à la place des résultats . . . . .	194
Localiser et résoudre les erreurs dans une formule . . . . .	194
Évaluer des formules. . . . .	197
Utiliser la fenêtre Espion. . . . .	198
Effectuer le suivi des relations entre les formules et les cellules. . . . .	199

### ☐ Solveur

Découvrir et activer le complément Solveur . . . . .	201
Définir et résoudre un problème à l'aide du Solveur . . . . .	202
Afficher les solutions intermédiaires du Solveur. . . . .	207

## La présentation des données

### ☐ Mises en forme standards

Modifier la mise en valeur des caractères . . . . .	209
Appliquer un format de nombre . . . . .	213
Créer un format personnalisé . . . . .	215

### ☐ Alignement des données

Répartir une saisie dans la hauteur de la ligne. . . . .	217
Modifier l'orientation du contenu des cellules . . . . .	218
Aligner le contenu des cellules . . . . .	218
Appliquer un retrait au contenu des cellules . . . . .	219
Fusionner des cellules. . . . .	220
Centrer un contenu sur plusieurs colonnes. . . . .	221

### ☐ Bordures et remplissage

Appliquer des bordures aux cellules . . . . .	223
Appliquer une couleur de remplissage aux cellules . . . . .	225
Appliquer un motif ou un dégradé dans le fond des cellules . . . . .	227

# Table des matières

## ☒ Mises en forme conditionnelles

Appliquer une mise en forme conditionnelle prédéfinie . . . . .	229
Créer une règle de mise en forme conditionnelle . . . . .	232
Formater des cellules en fonction de leur contenu . . . . .	237
Supprimer les règles de mise en forme conditionnelle . . . . .	239
Gérer les règles de mise en forme conditionnelle . . . . .	239

## ☒ Styles et thèmes

Appliquer un style de cellule . . . . .	241
Créer un style de cellule . . . . .	242
Gérer les styles de cellule. . . . .	243
Appliquer un style de tableau . . . . .	243
Appliquer un thème au classeur . . . . .	246
Personnaliser les couleurs du thème . . . . .	247
Personnaliser les polices du thème . . . . .	248
Choisir les effets du thème. . . . .	249
Enregistrer un thème. . . . .	250

# La réorganisation des données

## ☒ Tri et plan

Trier les données d'un tableau selon un seul critère portant sur les valeurs. . . . .	251
Trier les données selon une couleur de cellule, de police ou selon un jeu d'icônes . . . . .	252
Trier les données d'un tableau selon plusieurs critères . . . . .	253
Utiliser un plan . . . . .	257

## ☒ Filtre des données

Activer/désactiver le filtrage automatique . . . . .	260
Filtrer des données selon un contenu ou une mise en forme. . . . .	261
Filtrer selon un critère personnalisé . . . . .	265
Utiliser des filtres spécifiques aux types de données. . . . .	266
Filtrer selon plusieurs critères . . . . .	268
Effacer un filtre ou tous les filtres. . . . .	269
Filtrer des données à l'aide d'un filtre complexe . . . . .	269
Filtrer un tableau de données au moyen de segments . . . . .	271

Effectuer des statistiques sur les données filtrées par une zone de critères . . . . .	274
---	-----

## L'impression des données

### ☐ Mise en page

Modifier les options de mise en page . . . . .	275
Créer une zone d'impression . . . . .	277
Insérer/supprimer un saut de page manuel . . . . .	277
Répéter des lignes/des colonnes sur chaque page imprimée . . . . .	278
Créer et gérer des en-têtes et des pieds de page . . . . .	279
Créer un filigrane . . . . .	282
Utiliser la technique des vues . . . . .	282

### ☐ Impression

Utiliser l'aperçu avant impression . . . . .	284
Imprimer un classeur/une feuille/une sélection . . . . .	286

## Les graphiques

### ☐ Création de graphiques

Créer un graphique . . . . .	289
Créer un graphique de type Carte 2D . . . . .	301
Activer/désactiver un graphique incorporé . . . . .	302
Changer l'emplacement d'un graphique . . . . .	302
Inverser les données d'un graphique . . . . .	303
Modifier la source de données du graphique . . . . .	304
Ajouter une ou plusieurs séries de données au graphique . . . . .	304
Supprimer une série de données du graphique . . . . .	306
Modifier l'ordre des séries de données du graphique . . . . .	306
Modifier la source des étiquettes des abscisses . . . . .	306
Gérer les modèles de graphique . . . . .	307
Créer/supprimer des graphiques sparkline . . . . .	309
Modifier un graphique sparkline . . . . .	313

# Table des matières

## ☐ Options graphiques

Sélectionner les éléments d'un graphique . . . . .	316
Modifier le type du graphique/d'une série . . . . .	317
Appliquer une mise en forme prédéfinie au graphique. . . . .	318
Afficher/masquer des éléments du graphique . . . . .	320
Modifier les options de l'axe des abscisses . . . . .	322
Modifier les options de l'axe des ordonnées . . . . .	328
Ajouter un axe vertical secondaire. . . . .	333
Modifier les étiquettes de données . . . . .	336
Appliquer un style rapide au graphique. . . . .	338
Ajouter une courbe de tendance à un graphique . . . . .	340
Modifier l'orientation du texte dans un élément . . . . .	344
Modifier le format 3D d'un élément . . . . .	345
Modifier l'orientation/la perspective d'un graphique en 3D . . . . .	347
Modifier un graphique sectoriel . . . . .	348
Relier les points d'un graphique de type Courbes . . . . .	352

## Les objets graphiques

### ☐ Objets graphiques

Tracer une forme . . . . .	355
Tracer une zone de texte . . . . .	356
Insérer un objet WordArt . . . . .	357
Insérer une icône . . . . .	358
Insérer un fichier image . . . . .	358
Insérer un modèle 3D. . . . .	360
Insérer une capture d'écran . . . . .	363
Insérer un diagramme (SmartArt) . . . . .	364
Gérer les formes d'un diagramme . . . . .	367
Modifier la présentation générale d'un diagramme . . . . .	369

### ☐ Gestion des objets

Sélectionner des objets . . . . .	370
Gérer les objets. . . . .	373
Modifier la mise en forme d'un objet. . . . .	375
Modifier le format d'une image . . . . .	378
Rogner une image . . . . .	380



Supprimer l'arrière-plan d'une image. . . . .	381
Modifier la résolution des images. . . . .	382
Mettre en valeur les caractères d'un objet. . . . .	384

## Tableaux de données et tableaux croisés dynamiques

### ☐ Tableaux de données

Créer un tableau de données . . . . .	387
Nommer un tableau de données . . . . .	388
Redimensionner un tableau de données. . . . .	389
Afficher/masquer les en-têtes d'un tableau de données . . . . .	389
Ajouter une ligne/une colonne à un tableau de données. . . . .	389
Sélectionner des lignes/des colonnes dans un tableau de données. . . . .	390
Afficher une ligne de total dans un tableau de données. . . . .	390
Créer une colonne calculée dans un tableau de données. . . . .	392
Appliquer un style de tableau à un tableau de données. . . . .	393
Convertir un tableau de données en plage de cellules . . . . .	394
Supprimer un tableau et ses données. . . . .	394

### ☐ Tableaux croisés dynamiques

Choisir un tableau croisé dynamique recommandé . . . . .	395
Créer un tableau croisé dynamique. . . . .	397
Créer un tableau croisé dynamique basé sur plusieurs tables . . . . .	401
Gérer les champs d'un tableau croisé dynamique. . . . .	403
Insérer un champ calculé. . . . .	408
Modifier la fonction de synthèse ou le calcul personnalisé d'un champ . . . . .	409
Utiliser les champs de totaux et de sous-totaux. . . . .	413
Filtrer un tableau croisé dynamique . . . . .	416
Grouper des données d'un tableau croisé dynamique . . . . .	422
Filtrer les dates de façon interactive (filtre chronologique). . . . .	426
Modifier la disposition/la présentation d'un tableau croisé dynamique . . . . .	428
Recalculer un tableau croisé dynamique . . . . .	431
Supprimer un tableau croisé dynamique . . . . .	432

# Table des matières

## ☒ **Graphiques croisés dynamiques**

Choisir un graphique croisé dynamique recommandé . . . . .	433
Créer un graphique croisé dynamique. . . . .	435
Supprimer un graphique croisé dynamique . . . . .	437
Filtrer un graphique croisé dynamique . . . . .	437

## **Travail collaboratif**

### ☒ **Protection**

Protéger un classeur à l'aide d'un mot de passe. . . . .	439
Protéger les éléments d'un classeur . . . . .	440
Protéger les cellules d'une feuille de calcul. . . . .	441
Autoriser l'accès aux cellules pour certains utilisateurs . . . . .	443
Créer et utiliser une signature numérique . . . . .	446

### ☒ **Partage**

Introduction . . . . .	451
Partager un classeur . . . . .	451
Gérer les accès à un classeur partagé . . . . .	454
Générer un lien de partage . . . . .	454
Co-éditer un classeur. . . . .	457

## **Fonctions avancées diverses**

### ☒ **Optimisation de la saisie de données**

Créer une série de données personnalisée . . . . .	459
Modifier/supprimer une série de données personnalisée. . . . .	460
Créer une liste déroulante de valeurs. . . . .	460
Définir les données autorisées . . . . .	464
Associer un commentaire à une cellule. . . . .	467
Répartir le contenu d'une cellule sur plusieurs cellules . . . . .	469

## ☐ **Lien hypertexte**

Introduction . . . . .	471
Créer un lien hypertexte . . . . .	471
Activer un lien hypertexte . . . . .	475
Sélectionner une cellule/un objet sans activer le lien hypertexte . . . . .	476
Modifier la destination d'un lien hypertexte . . . . .	476
Modifier le texte ou l'objet graphique d'un lien hypertexte . . . . .	476
Supprimer un lien hypertexte . . . . .	476

## ☐ **Importation de données**

Importer des données d'une base de données Access . . . . .	477
Importer des données d'une page web . . . . .	480
Importer des données d'un fichier Texte . . . . .	480
Actualiser des données importées . . . . .	482

## ☐ **Macro-commandes**

Paramétrer Excel pour utiliser les macros . . . . .	483
Enregistrer une macro . . . . .	484
Exécuter une macro . . . . .	486
Affecter une macro à un objet graphique . . . . .	486
Modifier une macro . . . . .	487
Supprimer une macro . . . . .	489
Enregistrer un classeur contenant des macros . . . . .	489
Activer les macros du classeur actif . . . . .	489

## ☐ **Personnalisation**

Déplacer la barre d'outils Accès rapide . . . . .	490
Personnaliser la barre d'outils Accès rapide . . . . .	490
Afficher/masquer les info-bulles . . . . .	492
Personnaliser la barre d'état . . . . .	493
Personnaliser le ruban . . . . .	494
Exporter/importer un ruban personnalisé . . . . .	498

# Table des matières

## ☞ **Gestion des comptes**

Généralités sur les comptes utilisateur . . . . .	500
Ajouter ou se connecter à un compte . . . . .	500
Activer un compte . . . . .	502
Modifier l'arrière-plan et le thème Office . . . . .	503
Ajouter ou supprimer un service . . . . .	504
Gérer les mises à jour des logiciels Office . . . . .	506

Raccourcis-clavier . . . . .	507
Index. . . . .	511

## 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 $(\alpha, \beta, \gamma)$ de l'aire $S$ connaissant les 3 côtés $(a, b, c)$ .....	67
2. Calcul des angles $\alpha$ et $\beta$ , 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 $\gamma$ , de l'aire $S$ connaissant les angles $\alpha$ , $\beta$ et le côté $c$ (deux angles et le côté commun connus) .....	68
4. Calcul des côtés $b$ et $c$ , de l'angle $\gamma$ , de l'aire $S$ connaissant les angles $\alpha$ , $\beta$ 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 $\chi^2$ 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