

Chapitre 1

Présentation

A. Présentation de Power BI Desktop	7
B. Principes et cycle de travail	8
C. Précisions sur l'évolution du logiciel et la version utilisée	10
D. Installation	12
E. Sources, références, exemples	13

Chapitre 2

Se connecter aux données

A. Les concepts clés	19
1. Circulation des données	19
2. Actualisation	21
B. Se connecter	22
1. Les trois types de connexion	23
2. Se connecter à un fichier plat	26
3. Se connecter à une base de données	30
4. Se connecter à d'autres sources	31
C. Opérer des transformations dans l'éditeur Power Query	36
D. Nettoyer les données	41
E. Ajouter des colonnes	47
F. Deux autres exemples de transformation	52
G. Les outils de gestion de la requête	57
H. Finaliser le modèle de données grâce à la vue Modèle	61
1. Comprendre les cardinalités	63
2. Utiliser la fenêtre Modèle	69

Chapitre 3

Visualiser les données

A. Introduction	89
B. Les concepts clés	90
1. Le cycle de travail	90
2. Fichier, rapport, visuel, interactions et signet	90
3. Mettre en place un premier visuel	91

C.	Composer un rapport	99
1.	Analyse du besoin et de l'objectif général	99
2.	Règles d'ergonomie	100
3.	Mise en place	101
D.	Le choix du type de visuel	105
E.	Les visuels de Power BI	108
1.	Les graphiques à barres pour la comparaison, la contribution et le classement	108
a.	Mettre en place le graphique à barres groupées (horizontal)	110
b.	Mettre en place un histogramme groupé	113
2.	L'évolution dans le temps : mettre en place un graphique en courbes	128
a.	Modifier les couleurs	131
b.	Ajouter une ligne de tendance	134
c.	Montrer deux données de natures différentes sur un même graphique : le visuel à deux axes	135
d.	Utiliser les petits multiples	137
3.	Mettre en place un graphique de ruban	139
4.	Les représentations géographiques	141
5.	Mettre en place la carte choroplèthe	145
6.	Mettre en place la carte de formes	147
7.	Mettre en place la carte ArcGIS	149
8.	Les données isolées	152
9.	Mettre en place une carte à plusieurs lignes	155
10.	Mettre en place l'indicateur de performance clé (KPI)	158
11.	Les tableaux	160
a.	Mettre en place le tableau simple	160
b.	Appliquer une mise en forme conditionnelle	162
c.	Mettre en forme par l'échelle de couleurs	164
d.	Mettre en forme à l'aide des règles	166
e.	Mettre en forme selon la valeur de champs	167
f.	Mise en forme à l'aide des barres	168
g.	Mise en forme à l'aide d'icônes	169
h.	Mise en forme dynamique (conditionnelle) du titre	171
i.	Mise en forme conditionnelle de l'ombre	172
12.	Mettre en place la matrice (tableau croisé)	173
F.	Les options des visuels	177
G.	Les autres visuels de Power BI	178
1.	Les graphiques ou histogrammes à barres empilées	178
2.	Les graphiques ou histogrammes à barres empilées à 100 %	179

3. Le graphique en aires	181
4. Le graphique de zone empilé	182
5. Le graphique en courbes et histogramme empilé	184
6. Le graphique en cascade/avec répartition.	185
7. Le nuage de points	187
8. Le graphique en secteurs/en anneau.	189
9. Le treemap (ou graphique de compartimentage)	191
10. Le graphique en entonnoir	193
11. La jauge	194
H. Les visuels complémentaires ajoutés à partir de la Place de marché	195
I. Exploiter pleinement les info-bulles	200
1. Modifier l'info-bulle standard	201
2. Créer une info-bulle	202
J. Ajuster et harmoniser le rapport	205

Chapitre 4

Développer les interactions

A. Introduction	213
B. Explorer les données	214
C. Développer les interactions entre visuels	221
D. Développer les interactions avec l'utilisateur.	224
E. Configurer les interactions entre visuels	239
F. Utiliser les signets	244

Chapitre 5

Créer les données en DAX

A. Introduction	251
B. Les concepts clés.	252
1. Mesures et colonnes	252
2. Présentation du DAX.	253
3. Contexte de ligne et contexte de filtre	256
C. Découvrir les formules DAX.	264
1. Les éléments clés d'une fonction	264
2. Fonctions principales et cas courants	266

Chapitre 6

Publier et partager le rapport

A. Introduction	303
B. Partager et diffuser sans le recours à Power BI Service.	303
1. Partager le PBIX	304
2. Exporter vers PDF	304
3. Exporter vers CSV et XLSX	305
C. Publier dans Power BI Service	305
1. Publier un rapport sur Power BI Service	306
2. Remarques sur la sécurité et l'administration des droits	311
3. Utiliser un pack de contenu (Application) pour partager des rapports	314
4. Publier pour les téléphones mobiles	317
5. Publier vers le web	320
Conclusion	325

Annexes

A. Tableaux synoptiques	327
B. Check-list	332
Index	333

Introduction

Chapitre 1

Récupérer les données

A. Rappels sur l'accès aux données	7
B. Précisions sur la version du logiciel utilisée et les options activées	10
C. Cas complexes d'import de fichier	12
1. Dépivoter un tableau croisé complexe	12
2. Importer des données empilées	22
3. Importer un fichier JSON	24
D. Éléments fondamentaux du langage M	26
1. Objectif et intérêt de cette section	26
2. DAX ou M ?	27
3. Pour aller plus loin	28
4. Aperçu de la structure d'un code M	29
5. Afficher et éditer le code M	31
6. Cas concrets d'utilisation du code M	32
E. Importer des données web : le web-scraping	57
1. Extraire un tableau	57
2. Extraire une liste structurée implicite	58
3. Extraire des données JSON à l'aide d'une API	61
4. Extraire des données sur plusieurs pages à l'aide du code M	63
F. Agréger les tables	69
1. Comprendre l'agrégation	69
2. Mettre en place et utiliser la donnée agrégée	73
G. Utiliser les paramètres pour dynamiser la requête	95
1. Pourquoi utiliser les paramètres de requête	95
2. Mettre en place un paramètre	95
3. Paramètres et modèle de document	102
H. Comprendre l'actualisation incrémentielle	103
1. Comment la mettre en place ?	105
2. Limitations et réserves	109

Chapitre 2

Mettre en place le modèle de données

A. Introduction	113
B. État de l'art et bonnes pratiques	114
1. Choisir les options	114
2. Disposer les tables dans la vue Modèle et mettre en place les relations	116
3. Créer systématiquement des mesures	119
4. Masquer certains champs	121
5. Créer des dossiers pour organiser les champs	122
6. Créer une table du temps	124
7. Ramener à un modèle en étoile	128
C. Comprendre et appliquer le modèle en étoile	132
1. Description du modèle en étoile et de ses composants	132
2. Les autres modèles courants et leurs inconvénients	135
3. Précisions sur la grande table à plat	139
4. Mettre en place le modèle étoile	140

Chapitre 3

Maîtriser CALCULATE

A. Introduction	159
B. Préambule	161
1. Les mesures, leur format, leur nom.	161
2. Le contexte de filtre, le contexte de ligne	162
3. Mise en forme des formules	162
4. Raccourcis de l'éditeur de formule DAX	163
5. Correction de formule avec les variables	165
6. Méthodologie de validation d'une formule	169
C. CALCULATE, les principes	171
1. La syntaxe	172
2. Les trois façons de modifier le contexte de filtre (replacer, ajouter, supprimer)	174
3. L'ordre des opérations dans CALCULATE	176
4. Les arguments de filtres complexes sur une colonne	177
5. Les arguments de filtres complexes sur plusieurs colonnes	179

D. Les motifs avec ALL	182
1. #1 ratio toutes catégories	182
2. #2 ratio sur une seule des colonnes	184
3. #3 ratio sur toutes les deux colonnes (tables différentes)	186
4. #4 ratio sur toutes les deux colonnes (même table)	186
5. #5 ratio sur toutes les colonnes de la table dimension	188
6. #6 ratio sur toutes les colonnes de la table des faits	189
7. #7 récapitulatif visuel	190
E. Les autres motifs	193
1. #8 all ... values	193
2. #9 keepfilters	194
3. #10 allselected	195
4. #12 userrelationship	196
F. Les types d'analyses courantes et CALCULATE	196
1. La comparaison	197
2. Le cumul	198
3. La tendance	199
4. Le classement	200
5. La contribution	201
6. La variance (ou variation)	201
7. Pareto	203
8. La moyenne mobile	205
G. La transition de contexte	206
1. Propagation des contextes	206
2. CALCULATE implicite	209
3. Les CALCULATE imbriqués	210
4. Ordre d'évaluation dans CALCULATE	212
5. Risques liés à la transition de contexte	213
6. Une erreur courante : la référence circulaire	215

Chapitre 4

Data science, IA et Machine Learning

A. Introduction	221
B. Personas	222
C. Utiliser R (ou Python) avec Power BI	223
1. Installation (R et R studio)	224
2. R pour importer les données	226
3. R pour transformer les données	230
4. R pour créer des visualisations	233
D. IA et Machine Learning	239
1. Visualisations	239
2. AutoML (Machine Learning)	264
3. Cognitive Services	270
Conclusion	275
Index	277

Chapitre 1

Introduction

A. Introduction	13
B. Le DAX en trois mots.....	14
C. La présentation des fonctions	15
D. Que faut-il attendre de cet ouvrage ?	17
E. Les sources d'information sur le DAX.....	17

Chapitre 2

Mise en route

A. Mise en route dans Excel.....	21
1. Installation de Power Pivot.....	21
2. Importation des tables.....	22
3. Rôle et sens de la relation	26
B. Mise en route dans Power BI	28
1. Importation des tables.....	28
2. Rôle et sens de la relation	31
C. Modèle exemple	33
D. Exercices	36
1. Les relations et leur sens.....	36
E. Corrigés	37
1. Les relations et leur sens.....	37
a. Dans Excel.....	37
b. Dans Power BI	38

Chapitre 3

Les principes fondamentaux du DAX

A. Introduction	41
B. Les conventions d'écriture du DAX.....	41
C. Les mesures et les colonnes	43
1. Créer une mesure avec SUM, SUMX et RELATED	44
2. Créer une colonne	47
D. Le premier script DAX : créer une table du temps avec Power BI	48
E. Créer une table de dates avec Power Pivot	51

F.	Création de visuels avec Power BI	53
1.	Créer un tableau	53
2.	Créer un tableau croisé	54
3.	Créer une carte	55
4.	Créer un segment	56
G.	Création de visuels avec Excel et Power Pivot	57
1.	Créer un tableau croisé dynamique	57
2.	Créer une carte (donnée unique)	59
3.	Créer un segment	60
H.	Le contexte de filtre et le contexte de ligne	62
1.	Le contexte de ligne	62
2.	Le contexte de filtre	63
3.	Les relations à double sens et la propagation du filtre avec CROSSFILTER	67
4.	La transition de contexte avec RELATEDTABLE	70
5.	Exemple commenté de formule complexe	72
I.	La fonction CALCULATE	75
1.	La syntaxe	75
2.	Les trois façons de modifier le contexte de filtre (remplacer, ajouter, supprimer)	76
J.	L'éditeur de DAX de Power BI	79
K.	Exercices	81
1.	Les mesures, les colonnes	81
a.	Créer des mesures dans le fichier librairie	81
b.	Créer des mesures dans le fichier or	81
2.	Créer la table du temps avec Power BI	81
3.	Créer la table du temps avec Excel et Power Pivot	81
4.	Les conventions d'écriture du DAX	84
a.	Mettre en forme une formule DAX : exemple 1	84
b.	Mettre en forme une formule DAX : exemple 2	84
5.	Créer les visuels de base	85
a.	Dans Power BI	85
b.	Dans Excel	85
6.	CALCULATE	85
a.	Montant BD	85
b.	Différence 2019 / 2018	85
c.	Pourcentage	85
d.	Montant moyen	86

L. Corrigés	86
1. Les mesures, les colonnes	86
a. Créer des mesures dans le fichier librairie	86
b. Créer des mesures dans le fichier or	87
2. Créer la table du temps avec Power BI	87
3. Créer la table du temps avec Excel et Power Pivot	87
4. Les conventions d'écriture du DAX	88
a. Mettre en forme une formule DAX	88
b. Mettre en forme une formule DAX	89
5. Créer les visuels de base	89
a. Dans Power BI	89
b. Dans Excel	89
6. CALCULATE	89
a. Le montant pour la catégorie BD	89
b. Différence entre le montant 2019 et le montant 2018	90
c. Pourcentage de chaque catégorie par rapport au total	90
d. Le montant moyen par commande	91

Chapitre 4

Utiliser les variables

A. Rôle et déclaration des variables avec VAR	95
B. Exemple de lisibilité facilitée et de performance améliorée	96
C. Correction de formules avec les variables	98
D. Les variables et le contexte de filtre	100
E. Déclarer une variable à l'intérieur de la formule	102
F. En résumé	103
G. Exercices	104
1. Renforcer la lisibilité et améliorer la performance	104
2. Débugger une formule	105
3. Jouer sur le contexte de filtre	106
H. Corrigés	107
1. Renforcer la lisibilité et améliorer la performance	107
2. Débugger une formule	109
3. Jouer sur le contexte de filtre	111

Chapitre 5

Agrégation et itération

A. Introduction	117
B. Pourquoi systématiquement agréger un nombre	117
C. Les fonctions d'agrégation (SUM, AVERAGE...)	120
1. Généralités	120
2. Une utilisation majeure de la fonction MAX	121
3. Compter avec COUNT et COUNTROWS	122
D. Les fonctions d'itération pour agréger (SUMX, AVERAGEX, ...)	124
1. Généralités	124
2. Calculer la moyenne mobile avec AVERAGEX	126
3. La fonction RANKX	130
4. La fonction CONCATENATEX	134
E. Exercices	137
1. Les fonctions d'agrégation	137
a. Calculer le cours de l'or à fin de semaine	137
b. Compter le nombre de	139
2. Les fonctions d'itération pour agréger	139
a. Calculer le montant moyen de la commande pour chaque mois.	139
b. Calculer le montant moyen des ventes pour les trois meilleurs livres de chaque catégorie	140
c. La fonction RANKX	140
d. La fonction CONCATENATEX	141
F. Corrigés	141
1. Les fonctions d'agrégation	141
a. Calculer le cours de l'or à fin de semaine	141
b. Compter	143
2. Les fonctions d'itération pour agréger	145
a. Calculer le montant moyen de la commande pour chaque mois.	145
b. Calculer le montant moyen des ventes pour les trois meilleurs livres de chaque catégorie	146
c. La fonction RANKX	147
d. La fonction CONCATENATEX	149

Chapitre 6

CALCULATE et les modifications du filtre

A. Introduction	153
B. Les principes de CALCULATE	153
1. La syntaxe	153
2. Comment CALCULATE modifie le contexte de filtre	155
C. Les arguments de filtres complexes (AND, OR)	156
1. Sur une colonne	156
2. Sur plusieurs colonnes	158
D. Les fonctions de filtre : FILTER et KEEPFILTERS	161
1. FILTER	161
2. KEEPFILTERS	163
E. Les fonctions ALL*	164
1. ALL, ALLEXCEPT	165
2. ALLSELECTED	166
F. Ordre des opérations dans CALCULATE	168
G. Exercices	170
1. Les principes de CALCULATE	170
a. Combien de livres par catégorie ?	170
b. Comprendre le contexte de filtre	170
2. Les arguments de filtres complexes	171
3. Les fonctions de filtre : FILTER	172
4. Les fonctions ALL, ALLEXCEPT et ALLSELECTED	173
5. Trois exercices sur CALCULATE	173
a. Les clients nantais	173
b. Le nombre de jours où il y a eu des commandes	174
c. Les quantités toutes années et toutes catégories	174
H. Corrigés	175
1. Les principes de CALCULATE	175
a. Combien de livres par catégorie ?	175
b. Comprendre le contexte de filtre	176
2. Les arguments de filtres complexes	177
3. Les fonctions de filtre : FILTER	178
4. Les fonctions ALL, ALLEXCEPT et ALLSELECTED	179
5. Trois exercices sur CALCULATE	180
a. Les clients nantais	180
b. Le nombre de jours où il y a eu des commandes	180
c. Les quantités toutes années et toutes catégories	181

Chapitre 7

Les fonctions logiques et les fonctions d'information

A. Introduction	185
B. Le traitement conditionnel et les fonctions logiques	186
1. La fonction IF et ses variantes	186
2. La gestion des erreurs avec IFERROR	190
3. COALESCE	190
C. Les fonctions d'information	192
1. ISBLANK, ISEMPY	192
2. FILTERS, VALUES	194
3. ISFILTERED, ISCROSSFILTERED	196
4. HASONEVALUE, SELECTEDVALUE, ISINSCOPE	196
D. Exercices	200
1. Le traitement conditionnel et les fonctions logiques	200
2. Les fonctions d'information	201
a. FILTERS, VALUES	201
b. HASONEVALUE, SELECTEDVALUE, ISINSCOPE	202
E. Corrigés	202
1. Le traitement conditionnel et les fonctions logiques	202
2. Les fonctions d'information	204
a. FILTERS, VALUES	204
b. HASONEVALUE, SELECTEDVALUE, ISINSCOPE	205

Chapitre 8

Les fonctions de manipulation du modèle physique

A. Introduction	209
B. Les fonctions de table	210
1. FILTER, ALL	211
2. CALCULATETABLE	212
3. VALUES, DISTINCT	213
4. ADDCOLUMNS	216
5. SUMMARIZE, CROSSJOIN	218
6. Un mot sur les tables d'agrégation	221
7. SELECTCOLUMNS	223
8. UNION / INTERSECT / EXCEPT	224
9. GENERATESERIES	229

C. Les fonctions de relation	230
1. Les types de relations	230
2. RELATED / RELATEDTABLE	233
3. USERRELATIONSHIP	234
4. CROSSFILTER	235
5. TREATAS	238
6. LOOKUPVALUE	242
D. Les fonctions de conversion	245
1. CONVERT	245
2. FORMAT	246
3. VALUE	247
4. DATE	247
5. TIME	247
E. Exercices	249
1. Les fonctions de table	249
a. Table des livres de littérature	249
b. Table des villes et quantité	250
c. Table des combinaisons ville-genre et montant	251
d. Agrégat année-moyen de paiement	252
e. Quels genres promouvoir ?	252
2. Les fonctions de relation	252
a. USERRELATIONSHIP	252
b. CROSSFILTER	254
c. TREATAS	255
F. Corrigés	255
1. Les fonctions de table	255
a. Table des livres de littérature	255
b. Table des villes et quantité	257
c. Table des combinaisons ville-genre et montant	258
d. Agrégat année-moyen de paiement	259
e. Quels genres promouvoir ?	259
2. Les fonctions de relation	260
a. USERRELATIONSHIP	260
b. CROSSFILTER	261
c. TREATAS	263

Chapitre 9

Les fonctions de date et la table du temps

A. Créer la table du temps	267
1. Faut-il toujours ajouter une table du temps ?	267
2. Une ou plusieurs tables ?	268
3. CALENDARAUTO, CALENDAR et le script DAX	270
B. Travailler avec les semaines (WEEKNUM)	272
1. Les normes de calcul de la semaine	272
2. Le calcul de la semaine en norme ISO 8601	273
C. Travailler avec les heures	273
D. Les fonctions de date	276
1. DATEDIFF	276
2. NOW, TODAY	277
3. DAY, MONTH, QUARTER, YEAR	277
E. CALCULATE et les fonctions de Time Intelligence	277
1. Les briques de base de la Time Intelligence	278
2. Les fonctions de Time Intelligence pour cumuler (DATESYTD, TOTALYTD)	279
3. Le cas particulier du cumul hebdomadaire	280
4. La moyenne mobile avec AVERAGEX	281
5. La moyenne mobile avec DATESINPERIOD	282
6. La variation avec DATEADD	283
7. DATEADD, PARALLELPERIOD et SAMEPERIODLASTYEAR	286
8. La tendance (ou saisonnalité)	289
9. Les autres fonctions de Time Intelligence en deux mots	290
F. Exercices	291
1. Créer la table du temps	291
2. Les fonctions de date	291
a. DATEDIFF	291
3. CALCULATE et les fonctions de Time Intelligence	292
a. Calculer la quantité l'année précédente (A-1)	292
b. Calculer un cumul annuel de la quantité	292
c. Calculer un total trimestriel glissant de la quantité	293
d. Calculer un cumul perpétuel de la quantité	293
e. Calculer la variation par rapport au mois précédent	294
f. Le cumul annuel à date	294
g. Calculer la moyenne mobile des montants à 7 jours	295

G. Corrigés	295
1. Créer la table du temps	295
2. Les fonctions de date	298
a. DATEDIFF	298
3. CALCULATE et les fonctions de Time Intelligence	300
a. Calculer la quantité l'année précédente (A-1)	300
b. Calculer un cumul annuel de la quantité	301
c. Calculer un total trimestriel glissant de la quantité	301
d. Calculer un cumul perpétuel de la quantité	302
e. Calculer la variation par rapport au mois précédent	303
f. Le cumul annuel à date	304
g. Calculer la moyenne mobile des montants à 7 jours	304

Chapitre 10

Aperçu des autres familles de fonctions

A. Introduction	307
B. Les fonctions de manipulation du texte	308
C. Les fonctions d'analyse financière	310
D. Les fonctions mathématiques	313
E. Les fonctions statistiques	315

Conclusion	321
Index	323