

## 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. Power Query, M et les produits Microsoft . . . . .	11
B. À quoi sert Power Query ? . . . . .	12
C. À qui s'adresse ce livre et comment est-il structuré ? . . . . .	13
D. Aperçu général de l'interface de Power Query . . . . .	15
1. Les rubans . . . . .	15
2. Les requêtes . . . . .	16
3. La zone centrale . . . . .	16
4. La barre de formule . . . . .	17
5. Les étapes . . . . .	17
E. Power Query et le modèle de données . . . . .	18
F. Le modèle en étoile . . . . .	20
G. Power Query et le modèle composite . . . . .	21
H. Les ressources . . . . .	22
I. Note importante à propos des versions du logiciel Power BI Desktop . . . . .	23

## Chapitre 2

## Acquérir les données

A. Introduction . . . . .	27
1. Organisation des fichiers exemples et des sources . . . . .	27
2. Les principes généraux . . . . .	27
3. L'accès à la collection de connecteurs . . . . .	28
B. Les sources de type fichier . . . . .	30
1. Fichier Excel . . . . .	30
a. Une feuille dans un fichier . . . . .	30
b. Plusieurs feuilles dans un fichier . . . . .	32
c. Plusieurs feuilles de structure identique dans un seul fichier . . . . .	33
d. Plusieurs fichiers avec des feuilles de structure identique . . . . .	34
e. Plusieurs fichiers avec des feuilles de noms différents . . . . .	36
f. Obtenir une liste de répertoires ou une liste de fichiers . . . . .	37
g. Cas particulier du tableau croisé . . . . .	39

Extraire et préparer les données en vue de leur exploitation dans Excel ou Power BI

2. Fichiers plats . . . . .	40
a. Fichier TXT ou CSV . . . . .	40
b. Le cas des données empilées dans un fichier TXT ou CSV . . . . .	42
c. Fichier XML . . . . .	45
d. Fichier JSON . . . . .	46
e. Fichier PDF . . . . .	47
C. Les base de données . . . . .	48
1. Base Access . . . . .	48
2. SQL Server . . . . .	50
a. Accéder aux tables . . . . .	50
b. Effectuer une recherche sur la base . . . . .	52
c. Le mode Import et le mode DirectConnect (ou LiveConnect) . . . . .	53
d. Utiliser les options avancées . . . . .	53
D. Les sources web . . . . .	55
1. Extraire les fichiers d'un dossier SharePoint . . . . .	55
2. Extraire un tableau d'une page web . . . . .	56
3. Extraire une liste structurée implicite d'une page web . . . . .	58
4. Autre sources web . . . . .	62
a. API . . . . .	62
b. Flux Odata . . . . .	63
c. Microsoft 365 . . . . .	64
d. Google Analytics . . . . .	64
E. Les sources de données de la Power Platform . . . . .	65
1. Les jeux de données . . . . .	65
2. Les flux de données (Dataflows) . . . . .	68
3. Le Common Data Service ou Dataverse . . . . .	68
a. Connexion par le CDS . . . . .	69
b. Connexion par le connecteur Dataverse . . . . .	69
F. Changer la source de données d'une requête . . . . .	70
G. Exporter et partager une source de données . . . . .	72
H. Épingler une source de données . . . . .	73

## Chapitre 3

## Nettoyer et transformer les données

A. Introduction . . . . .	77
B. Fonctionnement général . . . . .	78
C. Lire et comprendre le code M . . . . .	79
1. Aperçu de la structure d'un code M . . . . .	79
2. Afficher et éditer le code M . . . . .	81
D. Transformer les colonnes . . . . .	82
1. Conserver ou supprimer les colonnes . . . . .	82
a. Conserver ou supprimer les colonnes à l'aide de l'interface . . . . .	83
b. Supprimer ou conserver les colonnes ? . . . . .	85
c. Maîtriser la suppression de colonnes à l'aide du code M . . . . .	86
2. Ajouter les en-têtes . . . . .	87
3. Renommer les colonnes . . . . .	88
a. Avec l'interface . . . . .	88
b. Avec M . . . . .	88
4. Changer le type de la colonne . . . . .	90
a. Changer le type d'une colonne . . . . .	91
b. Changer le type de plusieurs colonnes d'un coup . . . . .	92
5. Conserver ou supprimer les lignes . . . . .	93
6. Développer les colonnes . . . . .	96
E. Transformer le texte . . . . .	100
1. Remplacer des portions de texte . . . . .	103
2. Fractionner une colonne, extraire, recombinaison . . . . .	104
3. Ajouter un préfixe ou un suffixe . . . . .	109
4. Nettoyer le texte à l'aide du code M . . . . .	109
F. Transformer les numériques . . . . .	113
1. Remplacer le séparateur de décimales . . . . .	116
2. La fonction Modulo et List.Split . . . . .	116
G. Transformer les dates . . . . .	120
1. Utiliser l'interface pour générer des champs liés à la date . . . . .	121
2. Utiliser l'interface pour créer une table du temps . . . . .	122
3. Générer une table du temps avec le code M . . . . .	122
4. Quelques éléments de M . . . . .	124
a. Obtenir la date d'aujourd'hui . . . . .	124
b. Convertir du texte en date . . . . .	125

Extraire et préparer les données en vue de leur exploitation dans Excel ou Power BI

5.	Travailler avec les durées . . . . .	125
a.	Utiliser les fonctionnalités de calcul de durée de Power Query . . . . .	125
b.	Générer un identifiant pour travailler avec une table des heures . . . . .	127
H.	Transformer les requêtes . . . . .	129
1.	Ajouter des colonnes . . . . .	129
a.	Ajouter des colonnes à l'aide d'une formule (Colonne personnalisée) . . . . .	129
b.	Ajouter des colonnes à partir d'exemples . . . . .	132
c.	Ajouter des colonnes conditionnelles . . . . .	135
d.	Ajouter des colonnes à l'aide d'une fonction personnalisée . . . . .	137
e.	Ajouter une colonne d'index . . . . .	137
2.	Dépivoter un tableau croisé . . . . .	138
a.	En utilisant l'interface . . . . .	138
b.	En utilisant le code M . . . . .	141
c.	Cas particulier d'un tableau avec des sous-totaux . . . . .	143
3.	Combiner des requêtes . . . . .	146
a.	Empiler les lignes (ajouter) . . . . .	146
b.	Remarques sur la combinaison de fichiers avec le connecteur Dossier . . . . .	149
c.	Assembler les colonnes (fusionner) . . . . .	149
4.	Importer plusieurs fichiers avec des feuilles de noms différents . . . . .	153

## Chapitre 4

### Exploiter la puissance de Power Query

A.	Introduction . . . . .	159
B.	Organiser les requêtes et les étapes . . . . .	160
1.	Gérer les requêtes . . . . .	160
a.	Créer des répertoires pour regrouper les requêtes . . . . .	160
b.	Dupliquer ou référencer une requête . . . . .	162
2.	Travailler avec les étapes . . . . .	163
a.	Renommer une étape . . . . .	164
b.	Gérer et modifier une étape . . . . .	166
C.	Récupérer le contexte de la requête . . . . .	167
D.	Dynamiser la requête et travailler avec les paramètres . . . . .	171
1.	Travailler sur des périodes glissantes . . . . .	171
2.	Travailler avec les paramètres de requête . . . . .	174
a.	Créer et utiliser un paramètre pour filtrer la requête . . . . .	174
b.	Créer un paramètre de type texte avec une liste de valeurs dynamiques . . . . .	181
c.	Créer et utiliser un paramètre pour changer la source de la requête . . . . .	182
d.	Paramètres et modèle de document . . . . .	187

E. Entrer des données	188
1. Entrer des données par copier-coller	188
a. Où trouver la fonctionnalité ?	189
b. Copier-coller à partir d'Excel	189
c. Copier-coller à partir d'un fichier texte	190
d. Copier-coller à partir d'un tableau PDF	191
e. Copier-coller à partir d'un tableau Word	192
2. Ajouter une table par saisie manuelle	193
3. Ajouter une table avec du code M	194
a. Ajouter une table du temps	194
b. Ajouter une table et son contenu manuellement	194
F. Analyser le texte avec un produit cartésien	196
1. Avec un nombre de termes de recherche limité	197
2. Avec un produit cartésien	199
G. Agréger les tables	203
1. Comprendre l'agrégation	203
a. Définition standard de l'agrégation	203
b. Définition étendue de l'agrégation	204
c. Pourquoi et quand recourir à un agrégat dans Power BI	204
d. Comment s'utilise un agrégat	205
2. Mettre en place les données agrégées	206
a. Agréger un indicateur dans une table dimension	207
b. Créer une table agrégée	212
c. Ramener un modèle en flocon à un modèle en étoile	216
d. Utiliser la fonction d'agrégation Toutes les lignes	217

## Chapitre 5

### Gérer les erreurs au chargement

A. Introduction	223
B. Comment repérer les erreurs	223
1. Dans Power Query	223
2. Au moment du chargement complet des données	226
C. Supprimer les erreurs sur une colonne	227
D. Construire un rapport d'erreur lors du chargement	229
E. Erreurs liées aux paramètres régionaux	238
F. Utiliser la fonction TRY localement	240

Extraire et préparer les données en vue de leur exploitation dans Excel ou Power BI

G. Les messages d'erreurs courants . . . . .	243
1. Expression.Error : La clé ne correspondait à aucune ligne dans la table . . . . .	243
2. Expression.Error : Désolé... Nous n'avons pas trouvé la colonne « nom » de la table . . . . .	243
3. DataSource.error : Le fichier <chemin/nom du fichier> est introuvable. . . . .	244
4. Expression.Error : Le nom « Table.promoteHeaders » n'a pas été reconnu . . . . .	245
5. DataFormat.Error : Désolé... Nous ne pouvons pas procéder à la conversion en un nombre. . . . .	245

## Chapitre 6

### Guide pratique du code M

A. Introduction . . . . .	249
B. Présentation générale du code M. . . . .	249
1. DAX ou M ? . . . . .	250
2. Afficher la librairie des fonctions . . . . .	251
3. Les étapes . . . . .	255
4. Les types de valeurs primitives . . . . .	256
5. Les types complexes (ou abstraits) . . . . .	257
C. Réutiliser le code M entre plusieurs requêtes ou documents . . . . .	259
D. Créer et utiliser une fonction personnalisée . . . . .	261
1. Créer la fonction personnalisée . . . . .	261
2. Utiliser la fonction personnalisée . . . . .	263
3. Créer une fonction complexe . . . . .	264
E. Travailler avec les tables . . . . .	265
1. Manipulations courantes avec les tables . . . . .	265
2. Fonctions de table courantes . . . . .	265
3. Exemples de manipulations de tables . . . . .	266
a. Extraire des colonnes dynamiquement. . . . .	266
b. Ajouter un suffixe aux noms des colonnes . . . . .	266
c. Nettoyer le nom des colonnes . . . . .	266
F. Travailler avec les listes . . . . .	267
1. Manipulations courantes avec les listes . . . . .	267
2. Fonctions de liste courantes . . . . .	267
G. Travailler avec les enregistrements (records) . . . . .	268
1. Manipulations courantes avec les enregistrements . . . . .	268
2. Fonctions d'enregistrement courantes . . . . .	269
H. Les fonctions Texte, Date et Nombre . . . . .	269
I. L'expression each . . . . .	270

J. Comprendre l'actualisation incrémentielle.....	271
1. Comment la mettre en place ? .....	272
2. Limitations et réserves .....	276
K. Extraire les données sur plusieurs pages d'un site avec le code M .....	276
1. Créer la requête sur la première page .....	277
2. Transformer cette requête en fonction personnalisée .....	278
3. Créer une table à une colonne contenant les numéros de page .....	278
4. Créer une colonne personnalisée appelant la fonction.....	280
5. Opérer des transformations.....	282
L. Où trouver des ressources sur M ? .....	282

## Chapitre 7

### R et Python dans Power Query : premier pas

A. Utiliser R dans Power Query.....	285
1. Installation (R et R Studio) .....	285
2. R pour importer les données .....	287
3. R pour transformer les données.....	291
B. Utiliser Python dans Power Query .....	294
1. Installation .....	294
2. Python pour importer les données .....	297
3. Python pour transformer les données .....	299

Index .....	303
-------------	-----

## 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. Debugger une formule	105
3. Jouer sur le contexte de filtre	106
H. Corrigés	107
1. Renforcer la lisibilité et améliorer la performance	107
2. Debugger 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, ISEMPTY . . . . .	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