

Analyse de données avec PowerPivot



PowerPivot

Analyse de données avec PowerPivot

Objectif de la formation

Objectifs pédagogiques

- Se connecter à des sources de données variées (Cubes OLAP, entrepôts de données, fichiers plats et tableaux Excel)
- Associer des tables de différentes provenances pour en faire des ensembles cohérents
- Effectuer des calculs et concevoir des indicateurs avec le langage DAX
- Utiliser Excel afin de concevoir des tableaux croisés, des graphes et des tableaux de bord



Analyse de données avec PowerPivot

Participants et pré requis

Participants

Tout utilisateur d'Excel ayant besoin d'analyser et de synthétiser des données.

Pré-requis

Bonnes connaissances d'Excel ou niveau équivalent aux cours Excel Niveau 1.
Connaissances de base des SGBD relationnels.

3



La formatrice

Laure BERENGUER, consultante et formatrice indépendante en Business Intelligence autour de :

- La modélisation de Bases de données relationnelles : transactionnelles et décisionnelles,
- La création d'ETL,
- La création de Cubes,
- Le Langage SQL, MDX et DAX,
- Les outils de datavisualisation : Power BI, Power Pivot, etc.

Mail : Berenguer.laure@laposte.net

Site Internet : <http://berenguer-formation-conseil.fr/>

4

5

Table des matières

■ Introduction à la BI et bases de données	Page 6
■ La Business Intelligence	Page 8
■ OLTP	Page 10
■ OLAP	Page 23
■ Restitution des données avec PowerPivot	Page 30
■ Ajout des données	Page 38
■ Diagramme	Page 43
■ Power Pivot et Analysis Services	Page 54
■ Création TCD, segments et graphiques	Page 59
■ Calcul dans le tableau croisé dynamique	Page 68
■ Création de mesures et langage DAX	Page 65
■ Création d'un KPI	Page 75

5

6

Introduction à la BI et aux bases de données

La Business Intelligence dans l'entreprise

Qu'est-ce qu'une base et un serveur de base de données ?

Lire un modèle relationnel.

6

A la fin de cette session, vous serez capable de :

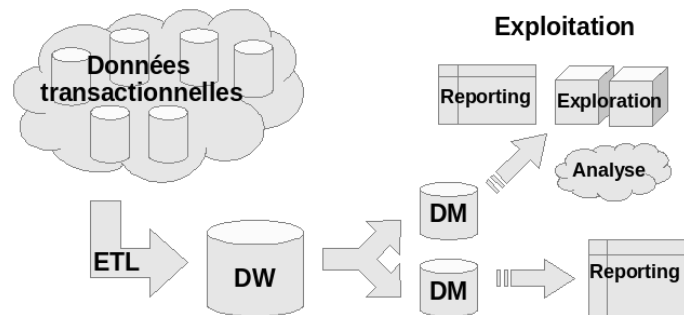
- Comprendre l'intérêt de la Business Intelligence
- Comprendre l'architecture d'une base de données relationnelle et lire un modèle physique de données
- Reconnaître les tables
- Reconnaître les champs
- Reconnaître les clés (Primaires et Etrangères)
- Connaître les différents types de données
- Comprendre la contrainte d'intégrité fonctionnelle
- Faire la différence entre une base OLTP et une base OLAP

8

La Business Intelligence dans l'entreprise

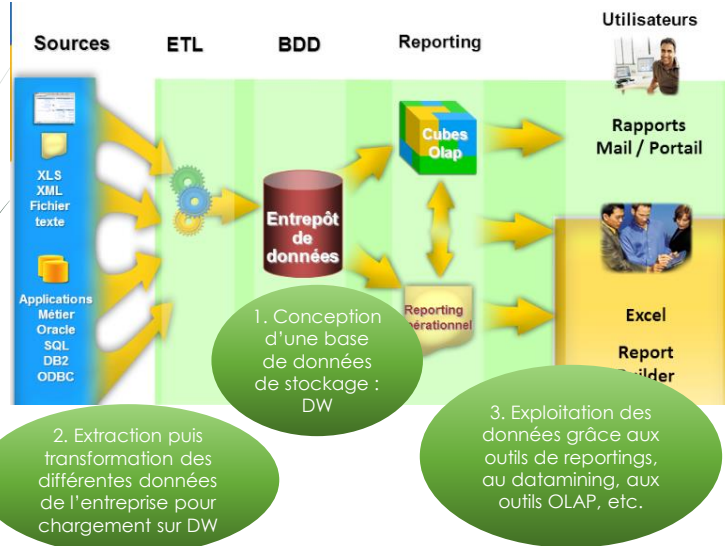
Du transactionnel au décisionnel..... La BI :

Ensemble des moyens, outils et méthodes qui permettent de collecter, de consolider, de modéliser et de restituer les données, matérielles ou immatérielles, d'une entreprise en vue d'offrir une aide à la décision.



8

BI : Architecture type



9

10

SGBD : Eléments constitutifs

- Les modèles de données :
 - Conceptuel (MCD) si possible
 - Physique (MPD) **indispensable**
- Les tables
- Les champs (colonnes) et les types de données
- Les enregistrements (lignes)
- Les clés et les contraintes
- Les relations
- Les index

10

11

SGBD : Notions fondamentales

Une base de données est un **ensemble structuré et organisé** (en tables) permettant le stockage de grandes quantités d'informations afin d'en faciliter l'exploitation (ajout, mise à jour, recherche et analyse des données).

Afin de la créer et de la construire, nous allons dessiner deux modèles :

- **Le modèle conceptuel (MCD)**

Modèle fondamental qui rend compte des structures d'organisation, des informations et des contraintes. Il est indépendant de toute « réalité » physique.

- **Le modèle physique (MPD)**

Concerne le stockage physique, ainsi que l'accès aux données. Ce modèle intègre la réalité de l'entreprise (choix techniques, matériel, système d'exploitation)

11

12

SGBD : Le modèle conceptuel (MCD)

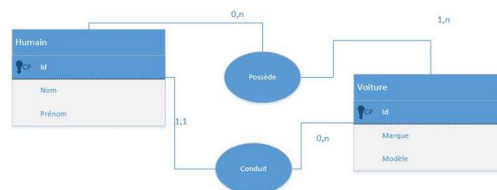
Le modèle conceptuel de données sert à ... conceptualiser l'application !

- **L'entité**

L'entité est un objet que l'on souhaite modéliser, par exemple une facture, une voiture, un appartement. Chaque entité possède des attributs : la voiture possède par exemple une couleur, une marque, un nombre de portes... Les attributs des entités possèdent des types standardisés pour les décrire, par exemple : D : Date, BL : Booléen, I : Nombre entier (int), etc.

- **Les associations** illustrent le lien entre les entités : les relations sémantiques. Par exemple, Mr Dupont possède 4 voitures, mais chaque voiture n'a qu'un seul propriétaire.

- On parle alors de **cardinalités** : le nombre de fois où une entité peut appartenir à une association. Exemple : Un humain possède de 0 à n voitures, Une voiture appartient à au moins une personne, sans maximum de propriétaires, Un humain utilise une seule voiture à la fois quand il conduit.



12

13

SGBD : Le modèle logique (MLD) et modèle physique (MPD)

Le MLD

Explication rapide : il s'agit de convertir notre MCD en un ensemble compréhensible pour un SGBD. Les entités sont remplacées par des éléments de bases de données : les tables.

Le MPD

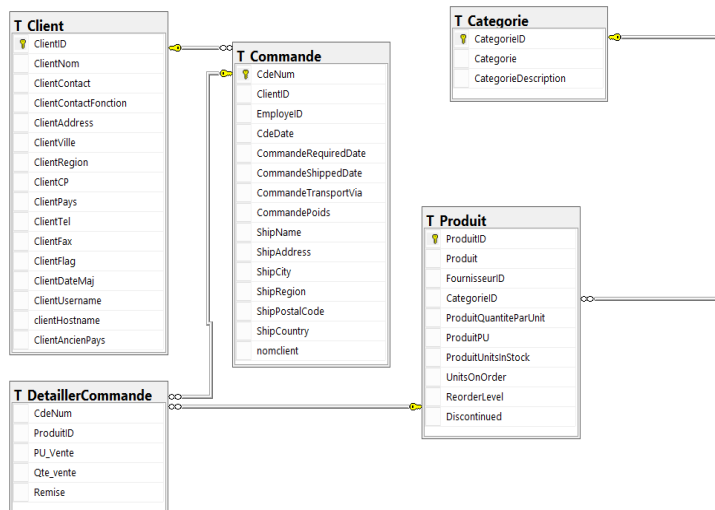
- Il absorbe souvent le MLD : en effet il s'agit d'un affinement du MLD pour un SGBD spécifique.
- Exemple de MPD : Ici le champ *Ville* de la table *Humain* est une clé étrangère dont la valeur correspondante se trouve dans la table *Ville*. Cette liaison via une clé étrangère est renseignée dans la base de données sous le nom *FK_VILLE* (FK pour FOREIGN KEY).



13

14

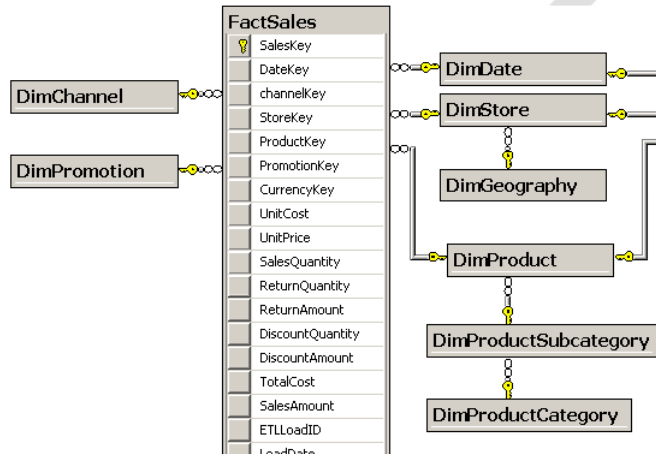
Le MPD de la base Comptoir



14

15

Le MPD de la base ContosRetailDw



15

16

Bases de données (SGBD) : Une table

La table est une forme simple et parlante pour rassembler des données ou représenter des informations. La forme tabulaire nous étant familière, il est aisé d'interpréter sa structure au premier coup d'œil.

No de série	Fabricant	Modèle	Année	Immatriculation
YG100P9065Q284	Ford	Taurus	2005	NWP 657
JK92876T6753W9	Nissan	Pathfinder XE	2004	KDF 324
PK8750927GH786	BMW	320 SI	2002	BGH 629

16

Terminologie Bases de données (SGBD) : Contenu d'une table

Table	Ensemble de données relatives à un même concept, ou permettant de lier d'autres tables.	Table des clients, table des commandes
Colonne	Élément vertical dans une table représentant un ensemble de valeurs d'un attribut. le mot champ n'est pas approprié à la terminologie des bases de données car il suppose une notion visuelle qui n'existe pas dans une base de données relationnelle (exemple champ opératoire du chirurgien, champ visuel du pilote...).	Colonne "Nom" de la table des clients, colonne "Mode de paiement" de la table des commandes
Ligne	Élément horizontal dans une table représentant une énumération des valeurs des différents attributs (colonne) pour une même référence (identifiant). le mot enregistrement n'est pas approprié à la terminologie des bases de données car il suppose une notion physique (support magnétique de stockage) qui n'existe pas dans une base de données relationnelle.	Ligne de référence N° de commande = 328 de la table commande
Clef (Clé ou Clef primaire)	Identifiant d'une table composé d'un ou plusieurs attributs ou colonne. Une clef permet de retrouver sans ambiguïté la ligne dans une table. Les valeurs d'une clef doivent être unique au sein de la table.	328 est la valeur unique de la clef n° de commande permettant de retrouver l'enregistrement 2884 du fichier commande.DB
Clef étrangère	Colonne, ou groupe de colonne représentant une clef d'une table, insérée dans une autre table afin d'assurer la relation entre les deux tables.	Le n° de client dans la table des commandes est une clef étrangère dans cette table, et une clef primaire dans la table des clients

17

18

Structure d'une base de données : Les tables

comptoir

- Database Diagrams
- Tables
 - System Tables
 - FileTables
 - dbo.T_Categorie
 - dbo.T_Client
 - dbo.T_Commande
 - dbo.T_DetaillerCommande
 - dbo.T_Employe
 - dbo.T_Fournisseur
 - dbo.T_Produit
 - dbo.T_Transporteur
 - dbo.Dim_Time_PL
 - dbo.Dim_Utilisateur
 - dbo.Employee3
 - dbo.Entrée
 - dbo.erreur
 - dbo.ErreurHoraire
 - dbo.ErreurPaie
 - dbo.Fact_Utilisateur_CI
 - dbo.Horaire
 - dbo.HoraireContrat
 - dbo.HTH

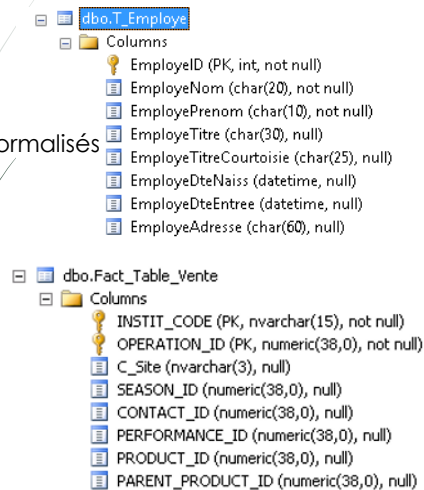
Table Name
DWH_TNAC_CONTROL_HISTORY
DWH_TICKET_CHECK
DWH_SALE
DWH_V_SALE
DWH_PAYMENTS
ORDER_TABLE
DWH_CONTACT
ITEM

18

19

Structure d'une base de données : Les champs

Champs normalisés



```

PCE_REM_ART (float, null)
PRX_REM_ART (float, null)
PCE_REM_PLT (float, null)
PRX_REM_PLT (float, null)
PCE_REM_TIC (float, null)
PRX_REM_TIC (float, null)
PRX_NET (float, null)
VAR_ING (varchar(10), null)
TAX_TVA (float, null)
COD_TVA (varchar(4), null)
MNT_TVA (float, null)

```

Champs non normalisés

19

20

Structure d'une base de données : Les types de données courants

Texte

- Char(n), VarChar(n), nChar(n), nVarChar(n) 0 à 255
- Char(10) : 10 octets sur le disque /et en mémoire même si la valeur du champ est « Paris »
- Varchar(10) : 5 octets sur disque/mémoire si le champ contient « Paris »

• Numérique (entier ou décimal)

- Int, Smallint, bigint selon la valeur maximale acceptée
- Decimal (x,y) : Decimal (5,2) indique 5 chiffres avant la virgule et une précision à 2 chiffres après la virgule
- Numeric (x,y) : Identique à Decimal
- Float : Réservé aux calculs scientifiques (très gourmand en mémoire)

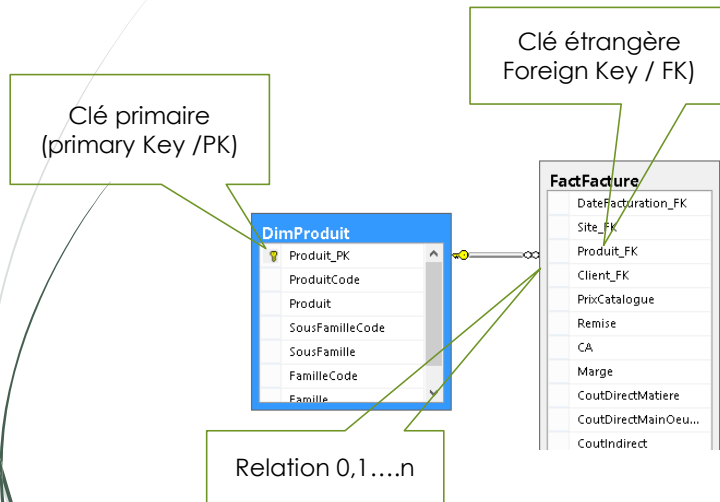
■ Date

- DateTime, SmallDateTime (« juste » la date, ou date jusqu'au centièmes de seconde)

20

21

Structure d'une table : Les clés



21

22

Structure d'une table : Les index

Un index est une liste ordonnée qui permet un accès rapide à un enregistrement spécifique d'une base de données à partir de la valeur de l'un des éléments de cet enregistrement (**cela signifie que l'on ne va pas parcourir toute la base pour trouver une valeur**).

- Indexes
- DX_FactResellerSales_CurrencyKey (Non-Unique, Non-Clustered)
- DX_FactResellerSales_DueDateKey (Non-Unique, Non-Clustered)
- DX_FactResellerSales_EmployeeKey (Non-Unique, Non-Clustered)
- DX_FactResellerSales_OrderDateKey (Non-Unique, Non-Clustered)
- DX_FactResellerSales_ProductKey (Non-Unique, Non-Clustered)
- DX_FactResellerSales_PromotionKey (Non-Unique, Non-Clustered)
- DX_FactResellerSales_ResellerKey (Non-Unique, Non-Clustered)
- DX_FactResellerSales_ShipDateKey (Non-Unique, Non-Clustered)
- PK_FactResellerSales_SalesOrderNumber_SalesOrderLineNumber (Clustered)

22

23

OLAP Du modèle au réel..... OLAP et la business intelligence

- L'entrepôt de données (Datawarehouse)
- Les dataMarts
- Tables de faits et de dimension
- La matrice dimensionnelle
- Schémas en flocons et en étoiles
- La dénormalisation (traitée au chapitre suivant)

23

24

Techniques de modélisation OLAP L'entrepôt de données (DataWarehouse)

- Qu'est ce qu'un entrepôt de données ?
- Quelle structure permet-elle d'avoir les fonctionnalités requises pour un entrepôt de données ?
- Quelles sont les techniques utilisées pour bien concevoir ?
- Quels sont les indicateurs d'une bonne conception ?

24

25

Techniques de modélisation OLAP Les Datamarts

- Les DataWarehouses étant, en général, très volumineux et très complexes à concevoir, on les divise en « sous systèmes » plus faciles à créer et entretenir : Les Datamarts.

On peut faire des divisions par fonction (un datamart pour les ventes, pour les commandes, pour les ressources humaines) ou par sous-ensemble organisationnel (un datamart par succursale).

25

26

Techniques de modélisation OLAP Les tables de dimensions

- Lorsqu'on fait un schéma de BD pour un système d'information classique, on parle en termes de tables et de relations, une table étant une représentation d'une entité et une relation une technique pour lier ces entités.
- En BI, on parle en termes de Dimension et de Faits.

26

27

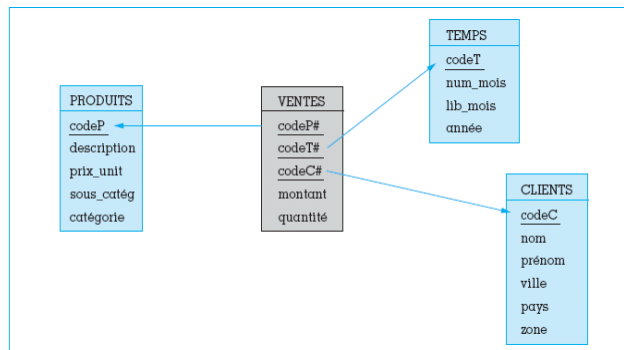
Techniques de modélisation OLAP Les tables de faits

- Les faits, en complément aux dimensions, sont ce sur quoi va porter l'analyse.
- Ce sont des tables qui contiennent des informations opérationnelles qui relatent la vie de l'entreprise.
- Un fait (ou mesure) est tout ce qu'on veut pouvoir analyser.

27

28

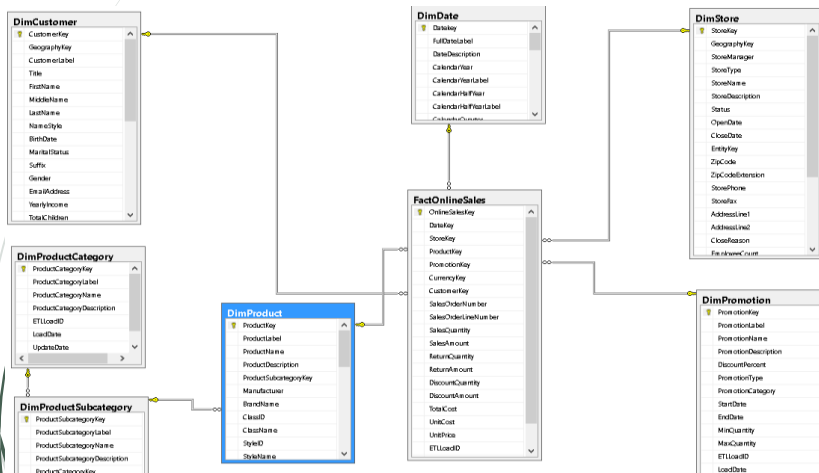
Techniques de modélisation OLAP Le schéma en étoile



28

29

Techniques de modélisation OLAP Le schéma en flocon : ContosoRetail



29

30

Restitution des données : Excel PowerPivot comme interface

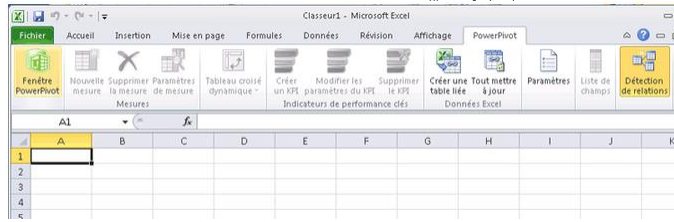
- Créer des Tableaux Croisés Dynamiques et des graphes croisés dynamiques.
- Définir des mesures dans les TCD : fonctions, ratio, écarts, progression.
- Définir des niveaux de groupement chronologique, définir des tranches de valeurs.
- Utiliser les segments pour qualifier dynamiquement les données.
- Utiliser les chronologies pour filtrer les analyses.

30

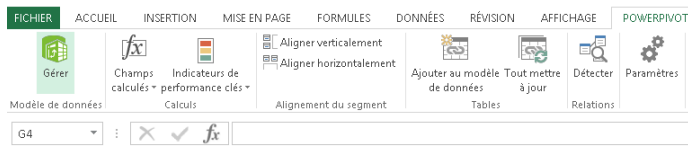
33

Ouvrir PowerPivot

2010



2013



33

34

Champs et mesures

Les **champs** (colonnes) sont des axes d'analyse

Les **mesures** (somme, moyenne...) sont des valeurs calculées agrégées

Étiquettes de lignes	Année-1	CA	PPY Status
Audio	575 755 310,77	575 755 310,77 €	●
2006	112 917 372,01		●
Catalog	9 291 253,27		●
Online	18 360 165,54		●
Reseller	13 511 113,56		●
Store	71 754 839,64		●
2007	201 010 690,72	112 917 372,01 €	●
Catalog	15 736 858,06	9 291 253,27 €	●
Online	43 033 849,55	18 360 165,54 €	●
Reseller	28 289 815,07	13 511 113,56 €	●
Store	113 950 168,05	71 754 839,64 €	●
2008	261 827 248,05	201 010 690,72 €	●
Catalog	22 733 221,84	15 736 858,06 €	●
Online	66 093 949,97	43 033 849,55 €	●
Reseller	37 673 169,24	28 289 815,07 €	●
Store	135 326 907,00	113 950 168,05 €	●
2009	261 827 248,05		●
Catalog	22 733 221,84		●
Online	66 093 949,97		●
Reseller	37 673 169,24		●
Store	135 326 907,00		●

35

PowerPivot : La démarche

Ajouter les données (Accéder aux bases de données relationnelles : SQL Server, Access, ODBC etc.)

Sauvegarder le classeur
 Créer / vérifier relations (Utiliser la vue Diagramme)
 Supprimer les colonnes inutiles
 Créer les colonnes calculées
 Masquer les colonnes inutiles (utilisateur)
 Marquer l'onglet **date** en tant que table de dates
 Créer les hiérarchies
 Créer et tester le tableau croisé
Créer les mesures
 Créer les graphiques (si nécessaire)
 Ajouter les segments (slicers)

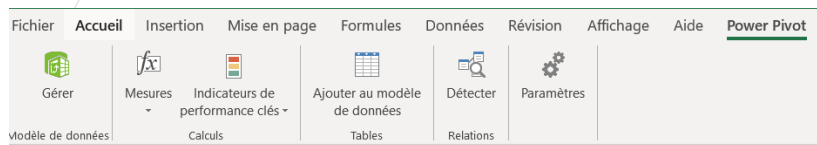
Créer KPI si utiles

35

36

L'onglet Power Pivot sur Excel et la fenêtre Power Pivot

Onglet dans Excel



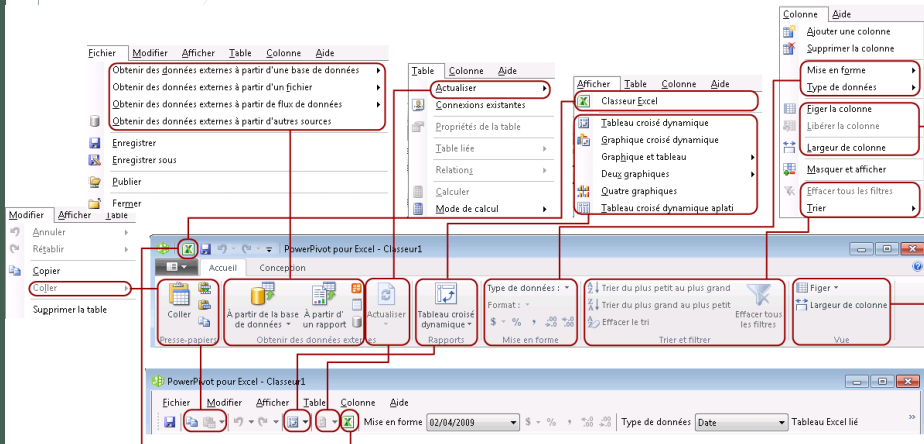
Fenêtre



36

37

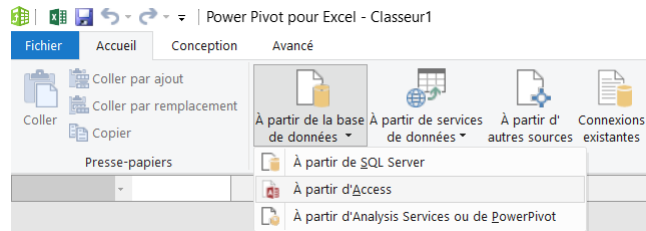
Les outils PowerPivot



37

38

Ajouter les données Accéder aux bases relationnelles



38

39

Ajouter les données : Étapes de connexion / import

1

2

Sélectionner les données à importer dans une liste de tables et de vues

3

4

39

40

Ajouter données Les tables importées... et sauvegarder le classeur

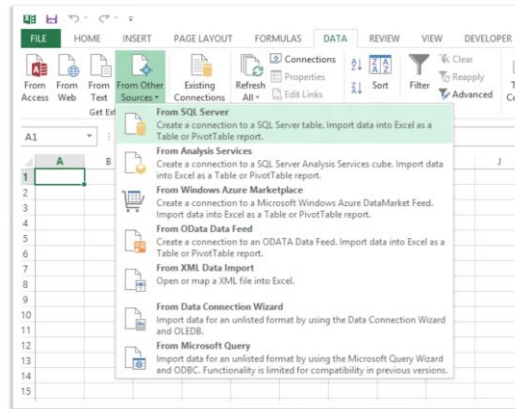
Produit...	Produitcode	Produit	SousFamillecode	SousFamille	FamilleCode	Famille	Ajouter une colonne
1	LL1100	LAGON LL...	LL	Lave-Linge	GM	Gros Mén...	
2	LL1200	LAGON LL...	LL	Lave-Linge	GM	Gros Mén...	
3	LV1620	LAGON LV...	LV	Lave-Vaisselle	GM	Gros Mén...	
4	SL1000	LAGON SL...	SL	Sèche-Linge	GM	Gros Mén...	
5	F120	Pierre M...	F	Four	GM	Gros Mén...	
6	R080	Pierre M...	R	Réfrigérateur	GM	Gros Mén...	
7	GP700	Cuccina G...	GP	Grille-Pain	PM	Petit Mén...	
8	C470	Cuccina C...	C	Cafetière	PM	Petit Mén...	
9	RC3000p	Cuccina R...	RC	Robot Cuisine	PM	Petit Mén...	
10	C260	Cuccina C...	C	Cafetière	PM	Petit Mén...	

DimClient | DimProduit | DimSite | DimTemps | FactFacture

40

41

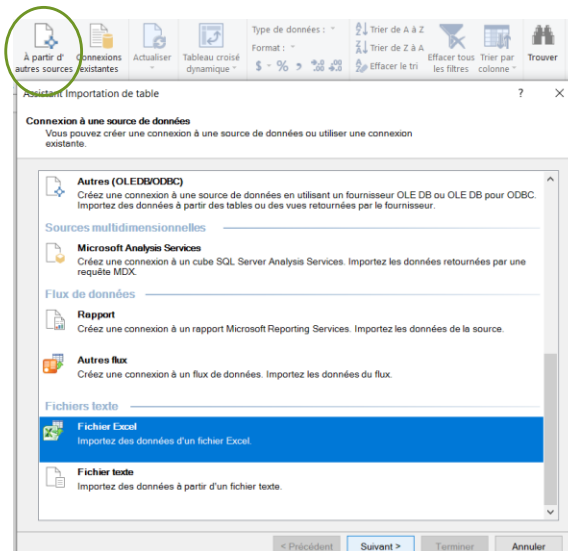
Ajouter un fichier Excel, un fichier texte...
2010



41

42

Ajouter un fichier Excel, un fichier texte...

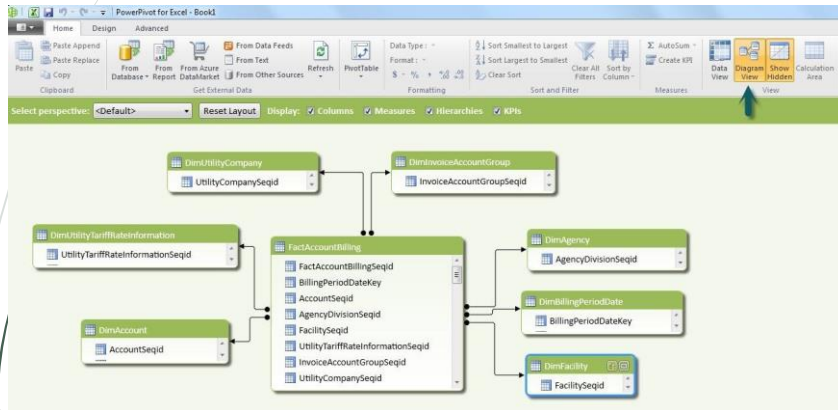


42

43

Vérifier (créer) les relations

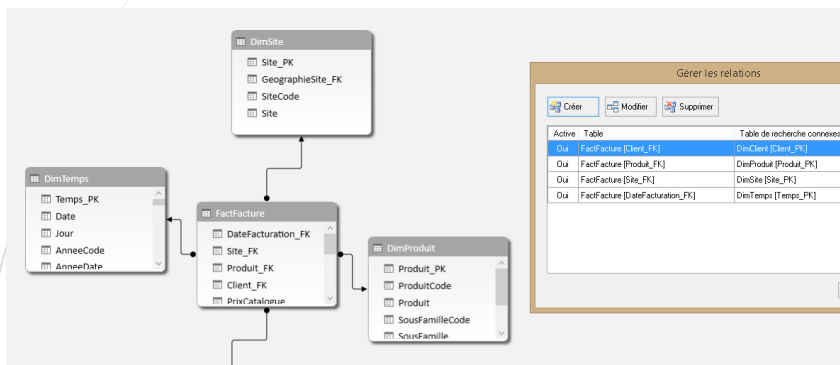
A partir de la **vue de diagramme**



43

44

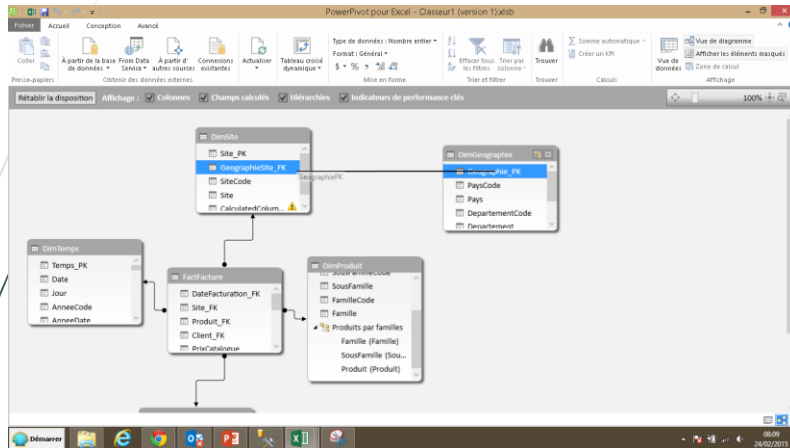
La vue de diagramme et les relations



44

45

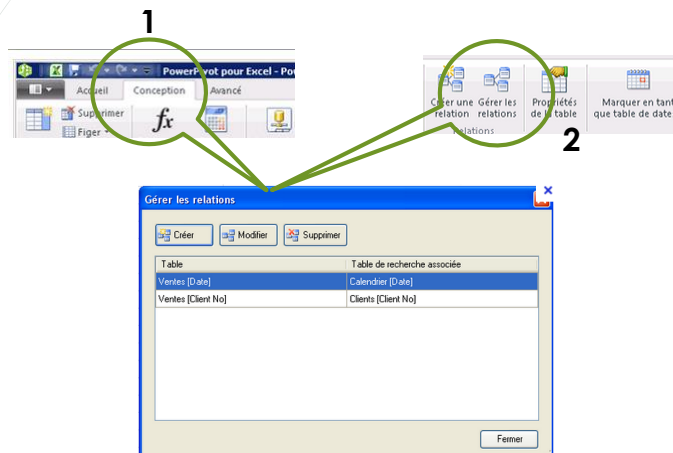
Créer une relation en Cliquer-Glisser



45

46

Gérer les relations manuellement



46

47

Supprimer les colonnes inutiles

The screenshot shows the Microsoft Excel ribbon with the 'Tableau croisé dynamique' (PivotTable) tab selected. The 'Supprimer des colonnes' (Delete Columns) option is highlighted in the context menu. The background shows a PivotTable with columns for Territory, Name, CountryRegionCode, Group, SalesYTD, SalesLastYear, and CostYTD.

Territ...	Name	CountryRegionCode	Group	SalesYTD	SalesLastYear	CostYTD
1	Northw...	US	North A...	\$ 767 341,...	\$ 298 694,4938	
2	Northeast	US	North A...	\$ 857 163,...	\$ 607 148,9371	
3	Central	US	North A...	\$ 677 108,...	\$ 205 014,0767	
4	Southw...	US	North A...	\$ 351 296,...	\$ 366 575,7098	
5	Southeast	US	North A...	\$ 851 419,...	\$ 925 071,4318	
6	Canada	CA	North A...	\$ 917 270,...	\$ 693 988,86	
7	France	FR	Europe	\$ 899 045,...	\$ 396 539,7601	

47

48

Champs calculés : NumMois (pour trier les mois dans l'ordre du calendrier)

1 : Créer le champ NumMois

fx = month(DimTemps[AnneeDate])	
NumMois	TrimestreDelannée
1	Trimestre 1
1	Trimestre 1

2 : trier par colonne

The screenshot shows the Microsoft Excel ribbon with the 'Trier par colonne' (Sort by Column) option selected. The background shows a PivotTable with columns for CalendarMonthLabel and NumMois.

3 : trier le nom du mois sur le champs NumMois

The screenshot shows the 'Trier par colonne' (Sort by Column) dialog box. The 'Tri' (Sort) section is set to 'Colonne' (Column) and 'CalendarMonthLabel'. The 'Par' (By) section is set to 'Colonne' (Column) and 'NumMois'. The dialog box also includes a link for more information and 'OK' and 'Annuler' (Cancel) buttons.

48

49

Créer les hiérarchies Vue de diagramme

1

2

3

49

50

Masquer des colonnes dans l'outil client (le tableau croisé)

50

51

Marquer l'onglet **date** en tant que table de dates

PowerPivot pour Excel - PowerPivotTutorialSample_new.xlsx

Conception Avancé

Marquer en tant que table de dates

Conception Avancé

Marquer en tant que table de dates

Formule: =right(DimTemps[AnneeNom],4)

date	Jour	AnneeCode	AnneeDate	AnneeNom	Année
1/01/...	diman...	20060101	01/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006
2/01/...	lundi...	20060102	02/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006
3/01/...	mardi...	20060103	03/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006
4/01/...	mercc...	20060104	04/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006
5/01/...	jeudi...	20060105	05/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006
6/01/...	vendk...	20060106	06/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006
7/01/...	samed...	20060107	07/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006
8/01/...	diman...	20060108	08/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006
9/01/...	lundi...	20060109	09/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006
0/01/...	mardi...	20060110	10/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006

Dialogue: Marquer comme table de Date ?

Sélectionnez une colonne à utiliser comme identificateur unique pour la table date. La colonne choisie doit être de type de données date et doit contenir **seulement** des valeurs uniques.

Date: Temps_Pt

51

52

Créer champs calculés : Calculs simples (Langage Dax)

PowerPivot for Excel - Contours Sample DAX Formulas

TotalCost	SalesAmount	LoadID	LoadDate	UpdateDate	Margin
\$728.40	\$1,544.80	1	1/1/2010	1/1/2010	\$816.40
\$40.60	\$78.61	1	1/1/2010	1/1/2010	\$38.01
\$1,881.27	\$3,626.50	1	1/1/2010	1/1/2010	\$1,745.23
\$1,063.20	\$2,254.20	1	1/1/2010	1/1/2010	\$1,191.00
\$3,468.48	\$10,207.08	1	1/1/2010	1/1/2010	\$6,738.60

Formule: =right(DimTemps[AnneeNom],4)

Jour	AnneeCode	AnneeDate	AnneeNom	Année
diman...	20060101	01/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006
lundi...	20060102	02/01/2006 00...	Calendrier 2006	2006

Formule: =FactFacture[CoutIndirect]+FactFacture[CoutDirectMatiere]+FactFacture[CoutDirectMainOeuvre]

t...	Coûts	Produi...	Client_FK	PrixCatalogue	Re
4	6024	10	10	11640	
4	44529	8	4	63540	
4	11829	8	7	20609	

52

53

Fonctions avancées : Fonction CALCULATE (1/3)

- Modifie le contexte de filtres en **utilisant des filtres placés comme arguments dans la fonction**;
- Si placée dans un contexte de lignes, déplace le contexte de lignes en contexte de **filtres**;
- Évalue l'expression dans le nouveau contexte modifié.

Quelques exemples de filtres utilisés dans une fonction

CALCULATE:

DimChannel[ChannelName]="Store"

DimGeography[CityName]="Seattle" | |

DimGeography[CityName]="Portland"

53

54

Fonctions avancées : Fonction CALCULATE (2/3)

En haut, nous utilisons **COUNTROWS** pour calculer le nombre de transactions total dans la table de ventes.

Ainsi, pour chaque catégorie, nous obtenons un nombre de 13,341 transactions. Ce chiffre est stable puisqu'il représente le nombre de transactions total.

Dans le deuxième exemple, nous affichons plutôt le nombre de transactions par catégorie, par le biais de la fonction **CALCULATE**.

Category	Count (COUNTROWS)
Implantation	13341
Soutien technique	13341
Analyse des besoins	13341
Étude comparative	13341
Coaching	13341
Ventes	13341
Ressources humaines	13341
Sécurité	13341

Category	Count (CALCULATE)
Implantation	5795,879.57
Soutien technique	5869,537.95
Analyse des besoins	5843,484.61
Étude comparative	5869,145.14
Coaching	5817,400.87
Ventes	53,011,036.00
Ressources humaines	53,577,204.00
Sécurité	53,449,350.00

54

55

Fonctions avancées : Fonction CALCULATE (3/3)

Nous pouvons aussi mettre plusieurs filtres sur la fonction calculate :

[Date]	# client	# sku
2013-01-01 12:00:00 AM	464	
2013-01-01 12:00:00 AM	780	
2013-01-03 12:00:00 AM	21	
2013-01-05 12:00:00 AM	322	
2013-01-07 12:00:00 AM	247	
2013-01-09 12:00:00 AM	666	
2013-01-17 12:00:00 AM	969	
2013-01-18 12:00:00 AM	836	
2013-01-19 12:00:00 AM	767	
2013-01-25 12:00:00 AM	937	

	VentesConso: \$20,670,701.14	
	Marge%: 37.37 %	
	MoyenneVentesPrice1000: \$4,390.79	
	VentesLigne: \$10,156,596.00	
NbTransactionsCanalTotal: 4240	NbTransactions: 13341	NbTransactionsCanal1: 4240
%VentesEnLigne: 203.52 %	VentesLigne2: \$10,156,596.00	VentesEnLigneAnPrec: \$10,156,
VentesEnLigneClient21: \$21,822.00	RatioProduits: 1	VentesEnLigneYoY: 0.00 %

55

56

Fonctions avancées: SUMX et RELATEDTABLE

La fonction RELATEDTABLE va chercher les ventes correspondantes (par ligne donc ici par catégorie) dans la table de ventes.

Nous utilisons ensuite la fonction SUMX dans une colonne calculée, qui permet de trouver la somme de ces ventes.

Categorie	type	image	Ventes
Implantation	Services	C:\Users\smarchand\Documents...	\$795,879.57
Soutien technique	Services	C:\Users\smarchand\Documents...	\$869,537.95
Analyse des besoins	Services	C:\Users\smarchand\Documents...	\$843,484.61
Étude comparative	Services	C:\Users\smarchand\Documents...	\$869,145.14
Coaching	Services	C:\Users\smarchand\Documents...	\$817,400.87
Ventes	Logiciels	C:\Users\smarchand\Documents...	\$3,011,036.00
Ressources humaines	Logiciels	C:\Users\smarchand\Documents...	\$3,577,204.00
Sécurité	Logiciels	C:\Users\smarchand\Documents...	\$1,649,330.00
Gestion de projets	Logiciels	C:\Users\smarchand\Documents...	\$800,960.00
Service à la clientèle	Logiciels	C:\Users\smarchand\Documents...	\$1,861,413.00
Impôt	Logiciels	C:\Users\smarchand\Documents...	\$511,968.00
CRM	Logiciels	C:\Users\smarchand\Documents...	\$1,318,673.00
ERP	Logiciels	C:\Users\smarchand\Documents...	\$3,744,669.00

56

57

Fonctions avancées: Exemples

=RELATED(DimGeographie[Pays])

SiteCode	Site	Departement	Pays
3 D001	Siège social	Paris	France
8 D002	Agence Sud	Bouches-du-Rhône	France
4 D003	Agence Ouest	Gironde	France
11 D004	Agence Europe ...	Catalogne	Espagne
10 D005	Agence Europe Est	Haute-Bavière	Allemagne

=CALCULATE(SUM(FactFacture[CA]))

SiteCode	CA par site	Site
3 D001	10349484	Siège social
8 D002	10219867	Agence Sud
4 D003	9000334	Agence Ouest
11 D004	9902171	Agence Europe ...
10 D005	9430233	Agence Europe Est

=SUMX(RELATERECTABLE(FactFacture),factfacture[marge])

SiteCode	Marge par site	CA par site
3 D001	3051492	
8 D002	2989024	
4 D003	2571818	
11 D004	2922922	
10 D005	2705916	

57

58

Powerpivot et Analysis Services Se connecter au cube

Se connecter à SSAS, puis au cube

The image shows four screenshots illustrating the connection process:

- Top Left:** The 'Connexion' (Connection) tab in the PowerPivot ribbon, showing options like 'A partir de la base de données', 'A partir de SSAS', and 'A partir de serveur'. A tooltip indicates: 'À partir d'Analysis Services ou de PowerPivot: Créez une connexion à un cube Analysis Services ou à un cube PowerPivot et importez les données dans PowerPivot.'
- Top Right:** The 'Connexion à un cube de données' dialog box. The 'Nom de la base de données' field is set to 'Adventureworks2008'. The 'Nom de la base de données' field is highlighted with a red box.
- Bottom Left:** The 'Connexion à un cube de données' dialog box, showing the 'Nom de la base de données' field and the 'Connexion' button.
- Bottom Right:** The 'Tableaux croisés' (PivotTables) task pane. The 'Fact.Facture.CA' measure is selected. The 'Indicateurs de performance clés' (KPIs) section is expanded, showing 'Fact.Facture.CA' as the selected KPI.

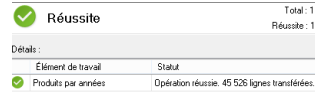
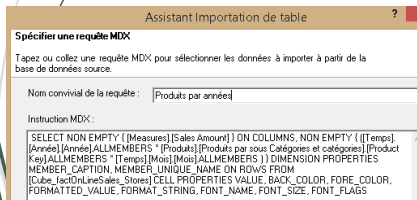
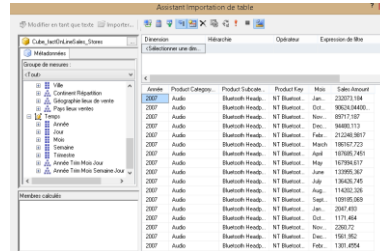
58

59

Powerpivot et Analysis Services Importer les données

Faire glisser les champs

Renommer la requête et terminer



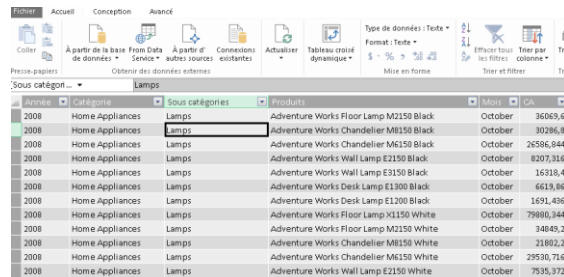
59

60

Powerpivot et Analysis Services La feuille générée

A l'issue de l'importation, **un seul onglet** est créé

La feuille et ses colonnes renommées



60

61

Powerpivot et Analysis Services Le tableau croisé dynamique

Le « problème » des mois non triés est toujours le même...

Importer une feuille Excel dans le PowerPivot, puis trier la colonne Mois sur le NumMois

Somme de CA	Étiquettes	April	August	December	February	January	July	M...	NumMois	Mois
2007		9056378,34	84164617,46	78781027,79	8333931,06	79705136,26	94654668,58			January 1 Janvier
Audio		961160,2244	754793,879	739129,361	875221,5003	985712,2715	905441,568			February 2 Février
Cameras and camcorders		2557427,45	23794859,54	22065433,51	24661814,11	24417109,25	27168150,01			March 3 Mars
Cell phones		4493535,403	4886464,173	4962167,002	3829066,707	3714796,268	5234788,142			April 4 Avril
Computers		18038615,64	16748338,72	15633678,97	15789619,73	13318310,78	19040263,05			May 5 Mai
Games and Toys		714362,43	700493,0334	652469,478	690612,4781	639477,7667	887117,6796			June 6 Juin
Home appliances		18943022,6	21404775,55	1973939,21	14978861,43	12403522,08	23621256,09			July 7 Juillet
Music, Movies and Audio Books		887978,686	813843,849	987057,378	835398,3268	776350,438	548957,062			August 8 Août
TV and Video		20954475,91	15564012,72	14367772,88	21681336,78	23469852,41	17496143,84			September 9 Septem...
2008		75567228,15	74672334,95	720814295,66	60673391,77	56738060,41	84399362,99			October 10 Octobre
Audio		596551,1012	1086729,041	1158789,824	483122,8862	404828,4765	1147179,396			November 11 Novem...
Cameras and camcorders		14953204,2	13685140,7	13854212,31	12497878,39	12482629,17	1497505,76			December 12 Décem...
Cell phones		4284359,262	4423043,308	4414513,647	4167265,685	3533174,532	5247328,64			
Computers		17074980,76	16979010,38	17084175,66	14336387,23	13601922,26	18503728,55			
Games and Toys		809676,9412	705783,4794	688383,9181	625613,7243	626146,6502	795046,1024			
Home Appliances		29121538,89	28995139,79	25996184,72	21025272,56	19790674,48	32512844,72			
Music, Movies and Audio Books		823042,8152	1060127,783	827665,879	873722,6562	79048,3785	1090028,953			

61

62

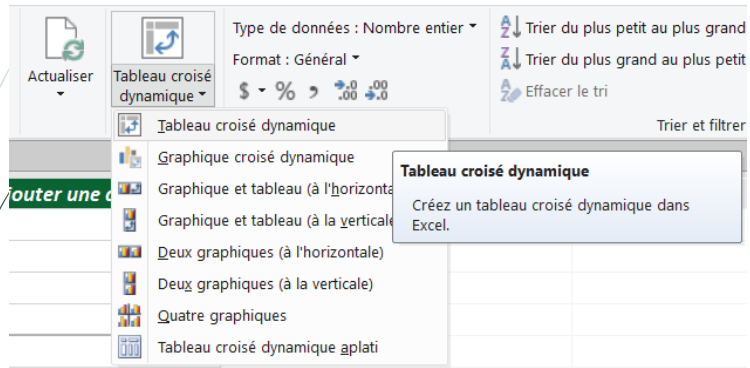
Powerpivot et Analysis Services Le tableau croisé dynamique trié

total CA	Étiquettes	January	February	March	April	May	June
2007		79705136,26	8333931,06	82919271,54	90563578,34	96285905,63	84164617,46
Audio		965712,2715	875221,5003	1055727,886	961160,2244	990972,814	754793,879
Cameras and camcorders		24417109,25	24661814,11	22849180,21	25570427,45	26910131,78	23794859,54
Cell phones		3714796,268	3829066,707	3710593,238	4493535,403	4900584,992	4886464,173
Computers		13318310,78	15789619,73	15564018,98	18038615,64	18761801,54	16748338,72
Games and Toys		639477,7667	690612,4781	680355,1086	714362,43	781296,0236	700493,0334
Home Appliances		12403522,08	14978861,43	18128931,78	18943022,6	22780692,35	21404775,55
Music, Movies and Audio Books		776350,438	835398,3268	799995,3703	887978,686	906832,324	813843,849
TV and Video		23469852,41	21681336,78	20072567,97	20954475,91	202119793,8	15564012,72
2008		56738060,41	60673391,77	60559498,9	75567228,15	77899819,8	74672334,95
Audio		404828,4765	483122,8862	484635,1689	595551,1012		
Cameras and camcorders		12482639,17	12497878,39	12131098,94	14953204,2		
2007		1010803395					
January		79705136,26					
Audio		965712,2715					
Cameras and camcorders		24417109,25					
Cell phones		3714796,268					
Computers		13318310,78					
Games and Toys		639477,7667					
Home Appliances		12403522,08					
Music, Movies and Audio Books		776350,438					
TV and Video		23469852,41					
February		8333931,06					
Audio		875221,5003					
Cameras and camcorders		24661814,11					
Cell phones		3829066,707					
Computers		15789619,73					

62

63

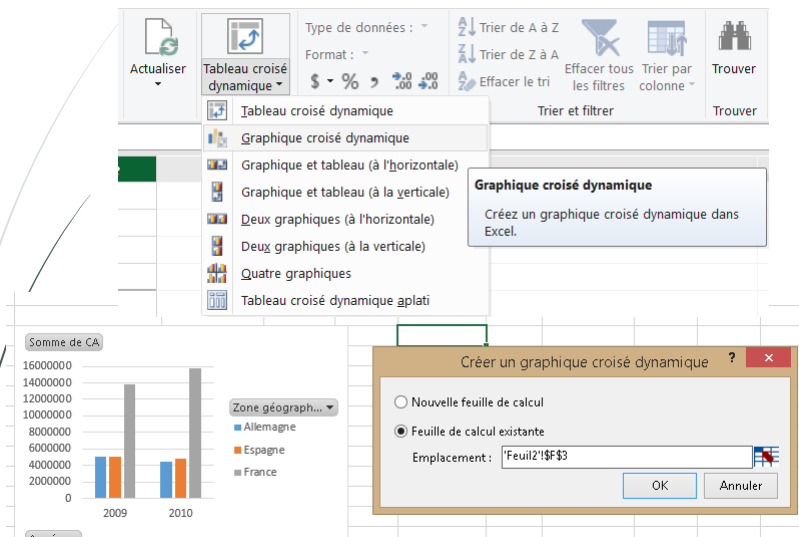
Créer un tableau croisé dynamique



63

64

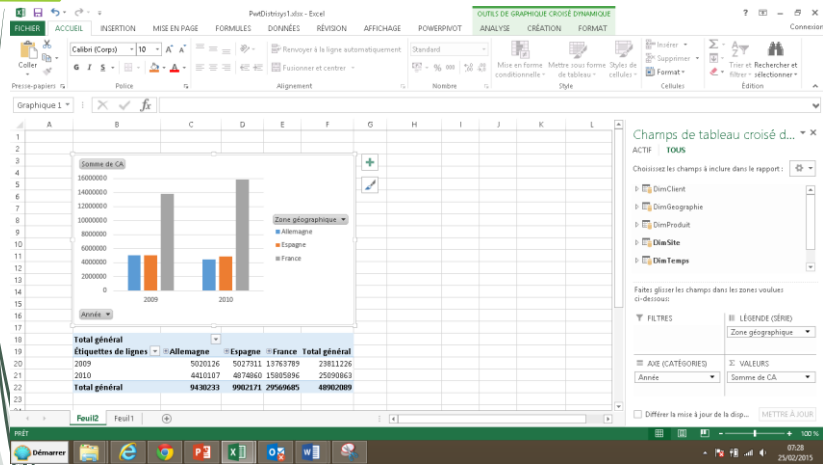
Création d'un graphique



64

65

Mise en forme du graphique



► Comme sur Excel !!!

65

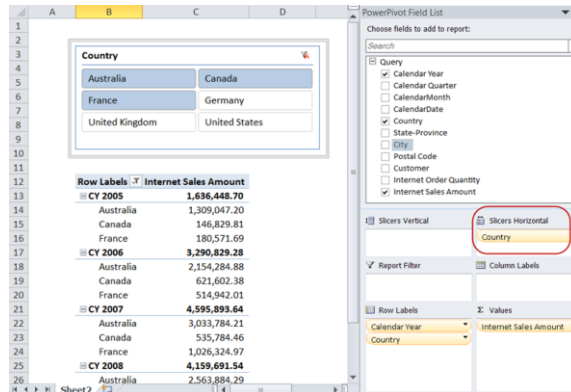
66

Insérer un segment (slicer) Excel 2010

Insérer un segment

Utiliser un segment pour filtrer des données de façon visuelle.

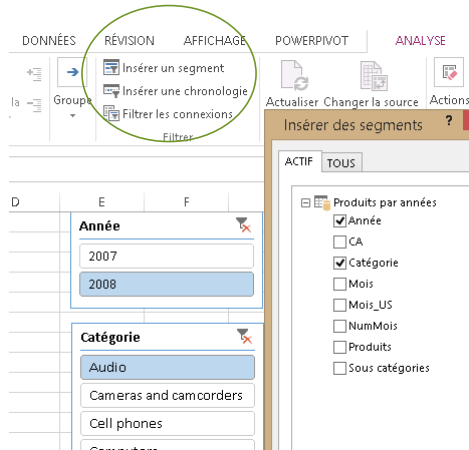
Les segments permettent de filtrer plus rapidement et plus facilement les fonctions de tableaux, de tableaux croisés dynamiques, de graphiques croisés dynamiques et de cubes.



66

67

Insérer un segment (slicer) Excel 2013



67

68

Calcul dans le tableau croisé

- Fonctions DAX, fonctions Excel et calcul dans le TCD.
- Trier et filtrer les données. Organiser les colonnes et éliminer les informations inutiles.
- Créer des colonnes calculées. Convertir et formater les données. Préparer les niveaux de regroupement.
- Concevoir des champs calculés.
- Réaliser des mesures pré-calculées.
- Mettre en œuvre une gestion des dates intelligente.

68

69

Mesures calculées et fonctions DAX

- Les champs calculés s'appliquent aux **lignes et colonnes du tableau** (voir champs calculés plus haut dans le support)
- Les mesures s'appliquent aux **agrégations** (même si Excel indique « champ calculé » dans le tableau croisé)

[SalesKey]	[DateKey]	[ProductKey]	[SalesAmount]	[Date]	[Product]	[SalesAmount]	[Date]	[Product]	[SalesAmount]
838	11/2/200...	1	77	1930	1	1	1	1	1
1839	01/05/200...	1	158	1930	1	1	1	1	1
6120	26/2/200...	1	3	1930	1	1	1	1	1
28762	05/04/200...	1	81	1930	1	1	1	1	1
45630	16/04/200...	1	77	1930	1	1	1	1	1
46344	17/09/200...	1	278	1930	1	1	1	1	1
48335	24/04/200...	1	5	1930	1	1	1	1	1
54424	13/05/200...	1	72	1930	1	1	1	1	1
55606	29/06/200...	1	151	1930	1	1	1	1	1
TauxRemise : 0,05418068183683									
CA_ALERT1 : 12413657608,8876									
DIFFMONTH1 : 12413657608,8876									
DIFFMONTH2 : 12413657608,8876									
CA_ALERT2 : 12413657608,8876									

69

70

Mesures calculées et fonctions DAX : Exemple (1/2)

- **Création de la mesure 1 : La somme des montants des ventes**

=SUM(FactSales[SalesAmount])

(somme : (nomtable[nomchamp]) *On pourrait avoir average, count, max, min, etc.*)

- **Création de la mesure 2 : La somme des montants des ventes de l'année précédente**

=Calculate(SUM(FactSales[SalesAmount]),
DateADD(DimDate[Datekey], -1, YEAR))

Ou

=Calculate([Measure 1], DateADD(DimDate[Datekey], -1, YEAR))

Si nous n'avons pas renommé notre mesure 1, elle s'appellera Mesure 1 et nous pouvons utiliser son nom (sans ré-écrire le code)

70

71

Mesures calculées et fonctions DAX : Exemple (2/2)

➤ Somme au total / Année précédente (Mesure 3)

= SUM(FactSales[SalesAmount]) /
Calculate(SUM(FactSales[SalesAmount]),
DateADD(DimDate[Datekey], -1, YEAR)) **OU**
=[Measure 1] / [Measure 2]

➤ Même mesure mais avec une précaution (IF et BLANK – NON NULL)

=IF(Calculate(SUM(FactSales[SalesAmount]), DateADD(DimDate[Datekey], -1, YEAR)), (si je
peux calculer une somme sur l'année n-1 ALORS)
SUM(FactSales[SalesAmount]) / Calculate(SUM(FactSales[SalesAmount]),
DateADD(DimDate[Datekey], -1, YEAR)),
BLANK()) (alors je fais ma division, sinon Null – rien)

71

72

Mesures calculées et fonctions DAX : Nom des mesures et ré-utilisation

[Etab]	Exe	UB	C
ECN	2015	UB 921	CF
ECN	2015	UB 921	CF
ECN	2015	UB 921	CF
total DEP : 13582185,05			
Total contrat : 50747024,99			
avancement : 0,267644951653353			

Soit nous n'avons pas renommé la colonne : il faut donc reprendre le nom créé automatiquement [Measure 1]
Sinon, renommer avec un nom qui nous parle et l'utiliser avec les [] dans la formule DAX

72

73

Mesures calculées et fonctions DAX : First Date ou LastNonBlank

➤ FIRSTDATE

=CALCULATE(SUM('Order Details'[Sales Amount]), FIRSTDATE(Orders[OrderDate]))

➤ LASTNONBLANK (la 1^{ère} valeur non null)

=CALCULATE(SUM('Order Details'[Sales Amount]),
LASTNONBLANK(Orders[OrderDate],SUM('Order Details'[Sales Amount])))

Étiquettes de lignes	Somme de SalesAmount	FirstDate
2007	3 144 393 292,1311 €	6 085 839,18
2008	2 642 413 217,0324 €	5 816 183,56
Q1	558 470 281,4676 €	5 816 183,56
January	183 970 020,2795 €	5 816 183,56
February	191 106 948,2956 €	6 616 807,50
01/02/2008	6 616 807,4991 €	6 616 807,50
02/02/2008	6 548 746,674 €	6 548 746,67
03/02/2008	6 534 636,8431 €	6 534 636,84

73

74

Mesures calculées et fonctions DAX : NextMonth (nextquarter, nextday, etc.)

➤ Exemple avec NEXTMONTH :

=CALCULATE(SUM('FactSales'[SalesAmount]),
NEXTMONTH(DimDate[Datekey]))

Étiquettes de lignes	Somme de SalesAmount	FirstDate	Dernier mois
2006			193305554,6
Q4			193305554,6
2007	3 144 393 292,1311 €	6 085 839,18	183970020,3
2008	2 642 413 217,0324 €	5 816 183,56	183941322,6
Q1	558 470 281,4676 €	5 816 183,56	223849292,3
Q2	658 806 976,1078 €	7 109 879,42	246239251,9
Q3	705 371 511,819 €	7 941 937,46	211203579,4
Q4	719 764 447,638 €	6 612 416,67	183941322,6
2009	2 554 417 855,6689 €	5 976 472,00	
Total général	8 341 224 364,8324 €	6 085 839,18	

74

75

Mesures calculées et fonctions DAX : PARALLELPERIOD()

➤ Exemples courants avec PP (comme dateADD ou sameperiod) :

- =CALCULATE(SUM('FactSales'[SalesAmount]), PARALLELPERIOD(DimDate[Datekey],-1,MONTH))
- =CALCULATE(SUM('FactSales'[SalesAmount]), PARALLELPERIOD(DimDate[Datekey],1,QUARTER))
- =CALCULATE(SUM('FactSales'[SalesAmount]), PARALLELPERIOD(DimDate[Datekey],1,YEAR))

	A	B	C	D	E
1					
2	Row Labels	Sum of SalesAmount	Mois précédent	Trimestre suivant	Année suivante
3	2006		868538158.5		4561940955
4	2007	4149630708	4136080412	4551776798	4111233535
5	20071	868538158.5	568051231.6	1233387005	4111233535
6	20072	1233387005	1124076386	1157191799	4111233535
7	20073	1157191799	1187844745	1302823993	4111233535
8	20074	890513745.2	1256108950	858374001.5	4111233535
9	200710	423213240.8	379144559.6	85374001.5	4111233535
10	200711	453750209.2	423213240.8	85374001.5	4111233535
11	200712	13550295.13	453750209.2	85374001.5	4111233535
12	2008	4111233535	3808534879	4059402512	3740483119
13	2009	3740483119	3808534879	2933940140	
14	2010		330734413.5		
15	Grand Total	12001347361	12413657609	12413657609	12413657609

75

76

DAX (Data Analysis Expressions) : Autres exemples représentatifs

= IF(ISNUMBER(Sales[Price]), Sales[Quantity] * Sales[Price], BLANK())

= IF(ISERROR(Sales[Quantity] * Sales[Price]), BLANK(),
Sales[Quantity] * Sales[Price])

Day = DAY(Calendar[Date])

Month = FORMAT(Calendar[Date], "MM - mmmm")

Year = YEAR(Calendar[Date])

Between = =CALCULATE(SUM('Order Details'[Sales Amount]);
DATESBETWEEN(Orders[OrderDate];DATE(1997,12,1);DATE(1997,12,3)))

76

77

DAX (Data Analysis Expressions) : Autres exemples représentatifs

SalesKey	DateKey	Chan...
7645	31/10/200...	
189	23/05/200...	
759	26/10/200...	
1966	06/04/200...	
2201	07/05/200...	
2374	24/05/200...	
2452	10/06/200...	
2670	08/06/200...	
5134	25/04/200...	
5378	24/05/200...	
5779	04/09/200...	
6905	31/10/200...	
6906	11/05/200...	
7833	30/06/200...	
7930	05/08/200...	
8073	30/04/200...	
8170	09/05/200...	
8277	08/10/200...	
8654	09/10/200...	
8907	07/06/200...	

SPLY : 8341224364,8324
ParallelPeriod : 3144393292,1311

```
ParallelPeriod:=CALCULATE(SUM('FactSales'[SalesAmount]);
PARALLELPERIOD(FactSales[DateKey];
-1;YEAR))
```

```
SPLY:=CALCULATE(SUM(FactSales[SalesAm
ount]);SAMEPERIODLASTYEAR(DimDate[Dat
ekey]))
```

77

78

Créer une mesure calculée dans le tableau croisé (à partir de mesures créées sur la fenêtre Powerpivot)

Champ calculé

Nom de la table : DimClient

Nom du champ calculé : Ratio annuel

Description :

Formule : Vérifier la formule

Aucune erreur dans la formule.

78

KPI : Définition

Un indicateur de performance clé (KPI) est basé sur une mesure spécifique et est conçu pour aider l'utilisateur final à évaluer la valeur et l'état actuels d'une métrique par rapport à une cible définie.

Le KPI évalue la performance de la valeur, définie par une mesure de base, par rapport à une valeur cible, également définie par une mesure ou par une valeur absolue.

Un KPI inclut :

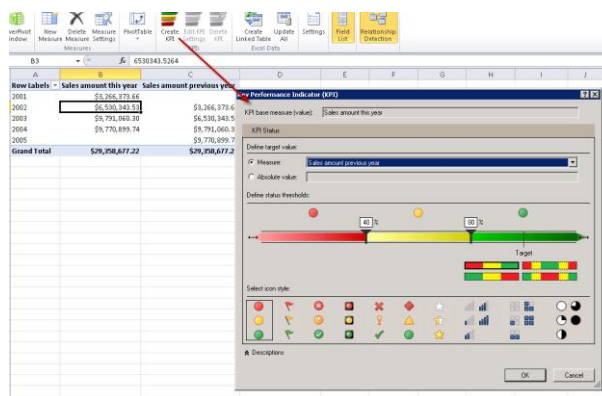
Valeur de base : Une valeur de base est définie par une mesure qui restitue une valeur. Cette valeur, par exemple, peut être une mesure créée sous la forme d'un agrégat des ventes ou une mesure créée pour définir la marge sur une période donnée.

Valeur cible : Une valeur cible est définie par une mesure qui restitue une valeur, ou par une valeur absolue. Une mesure peut être utilisée comme valeur cible lorsque, par exemple, les décideurs d'une entreprise souhaitent comparer la façon dont le service commercial respecte un quota donné, où la mesure du budget représenterait la valeur cible.

Seuils d'état : Un seuil d'état est défini par la plage allant du seuil le plus bas au seuil le plus élevé. Le seuil d'état s'affiche sous la forme d'un graphique pour aider les utilisateurs à déterminer facilement l'état de la valeur de base comparée à la valeur cible.

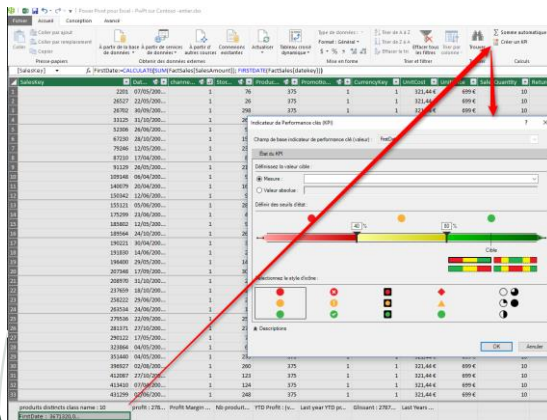
Row Labels	PPV Value	PPV Target	PPV Status
Total	1175999768	11 785 987 668,38 €	🟢
2006	514 482 57,87	154 008 835,27 €	🟡
Catalog	495 2089,591		🟢
Online	326 7937,954		🟡
Reseller	6392 705,545		🟢
Store	821 35544,70		🟢
2007	4078566,72	51 148 257,87 €	🟡
Catalog	400026,54	4 352 859,54 €	🟢
Online	12825043,71	8 267 937,95 €	🟡
Reseller	8971266,428	6 392 705,54 €	🟢
Store	34480042,05	32 135 544,76 €	🟢
2008	4207868,67	40 785 688,74 €	🟡
Catalog	3776542,584	4 509 256,54 €	🟢

KPI : Création (2010)

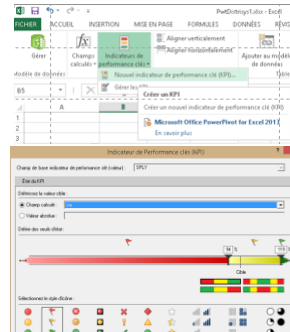


81

KPI : Création (2013)



Fenêtre Power Pivot
Sous la table de faits :
Sur les mesures



Onglet Excel
Gérer indicateur

81

82

Liens web utiles

- <http://www.powerpivot-info.com/>
- <http://www.mssqltips.com/sqlservertip/2868/powerpivot-with-excel-2013/>
- <http://www.mssqltips.com/sqlservertip/2879/building-key-performance-indicators-kpis-with-powerpivot/>
- [https://msdn.microsoft.com/fr-fr/library/ee634938\(v=sql.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/fr-fr/library/ee634938(v=sql.120).aspx)

82

Bibliographie

- Practical PowerPivot & Dax Formulas for Excel 2010
- Microsoft PowerPivot for Excel 2010 (Marco Russo)
- Data Analysis Expressions in PowerPivot for Excel 2010.docx (word)