



PARTIE 2

APPRÉHENDER LE MODÈLE DIMENSIONNEL

Dans ce module, vous allez :

- Maîtriser les faits
- Maîtriser les dimensions
- Appréhender les dimensions à évolution lente



45 heures

CHAPITRE 2

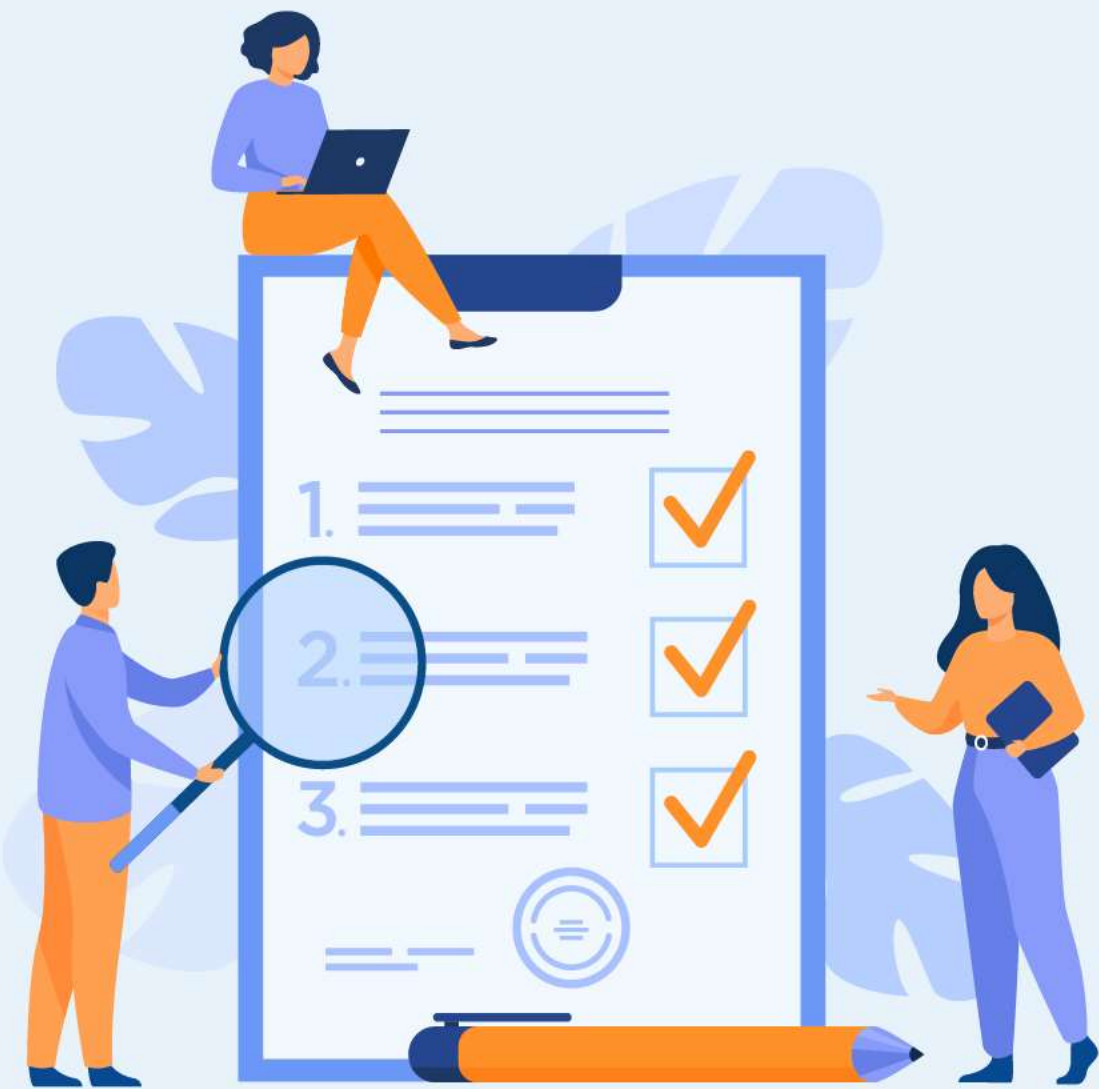
MAITRISER LES DIMENSIONS

Ce que vous allez apprendre dans ce chapitre :

- Avoir une idée claire sur les dimensions
- Traiter le cas de la dimension date
- Traiter les nulls dans les dimensions
- Connaitre les hiérarchies dans les dimensions
- Comprendre les dimensions conformes
- Maitriser les dimensions dégénérées
- Maitriser les notions de Junk dimension et Role-playing dimension



20 heures



CHAPITRE 2

MAITRISER LES DIMENSIONS

1. Présentation

2. Dimension date
3. Nulls dans les dimensions
4. Hiérarchies dans les dimensions
5. Dimension conforme
6. Dimension dégénérée
7. Junk dimension
8. Role-playing dimension

Les tables de dimensions

- Comme nous avons déjà vu, une table de dimensions à toujours besoin d'une clé primaire. On remarque dans cet exemple qu'on a une clé naturelle qui vient du système source, mais ce n'est pas la bonne pratique de définir une clé primaire. On doit donc les modifier par des clés de substitution (un nombre entier auto incrémental).

Id_produit	Nom	Catégorie
P001	Lunettes SU-6	Accessoires
P002	Tablette chocolat 70% cacao	Sucreries
P003	Biscuits d'avoine	Sucreries



Produit_PK	Nom	Catégorie
1	Lunettes SU-6	Accessoires
2	Tablette chocolat 70% cacao	Sucreries
3	Biscuits d'avoine	Sucreries

Les tables de dimensions

- On peut garder les clés naturelles comme on peut les retirer parce que, généralement, ils ne sont pas nécessaires. Par contre on peut ajouter une table de correspondance qui sert juste d'associer une référence (clé naturelle) à chaque clé primaire de substitution.

Produit_PK	Id_produit
1	P001
2	P002
3	P003

- Mais la question qui se pose est : Comment créer la bonne référence à partir de notre table de faits lorsqu'on utilise des clés de substitution?

Les tables de dimensions

Ventes_PK	Client_FK	Produit_id
1001	312	P034
1002	312	P156
1003	312	P643

- On peut garder les deux clés naturelles et de substitution ou bien ne garder que la clé de substitution et se servir de la table de correspondance afin de récupérer la bonne référence à l'aide d'une jointure (JOIN/LEFT JOIN).

Produit_PK	Nom	Catégorie
1	Lunettes SU-6	Accessoires
2	Tablette chocolat 70% cacao	Sucreries
3	Biscuits d'avoine	Sucreries

Produit_PK	Id_produit
1	P001
2	P002
3	P003
...	...

Les tables de dimensions

- Par exemple : « **SELECT V.*, P.Produit_PK FROM ventes V LEFT JOIN Produits as P ON P.Produit_id = V.produit_id** » va afficher la table de ventes avec les références associées.

Ventes_PK	Client_FK	Produit_id	Produit_FK
1001	312	P034	34
1002	312	P156	156
1003	312	P643	643

- Les tables de dimensions servent aussi comme des tables de correspondance, ils n'ont pas généralement plusieurs lignes et ne se mettent pas à jour quotidiennement comme les tables de faits. Ils ont un ensemble de colonnes qui correspondent aux différents attributs descriptifs.
- La table de dimension est utilisée pour filtrer et grouper les données (par un attribut comme le nom du produit dans cet exemple). C'est le point d'entrée pour l'analyse des données. C'est pourquoi ces dimensions sont très importantes.

CHAPITRE 2

MAITRISER LES DIMENSIONS

- 
1. Présentation
 - 2. Dimension date**
 3. Nulls dans les dimensions
 4. Hiérarchies dans les dimensions
 5. Dimension conforme
 6. Dimension dégénérée
 7. Junk dimension
 8. Role-playing dimension

2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Dimension date



La dimension date

- La date est la dimension la plus utilisée. Elle est quasiment disponible dans tous les processus. Elle est parmi les aspects les plus importants dans les analyses dimensionnelles.
- Elle contient toutes les caractéristiques liées à la date qu'on veut analyser (par exemple : l'année, le mois (nom et chiffre), le jour (nom et chiffre), le trimestre, la semaine, etc).
- La dimension date a une caractéristique particulière par rapport au clé de substitution. Ce n'est pas une simple nombre auto incrémental, mais généralement c'est un nombre significatif. Il se compose de l'année, le mois et le jour. Par exemple la date 03/05/2023 est représentée par 03052023 ou 20230503.

2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Dimension date



La dimension date

- Généralement, on a une ligne supplémentaire dans la dimension date. Elle représente simplement une valeur fictive si jamais on n'aura pas une valeur date dans la table de faits associée, afin d'éviter les valeurs null dans les clés étrangères. Ça peut être par exemple une date comme 01/01/1990.
- Si l'heure est aussi un aspect important et la granularité du temps est à prendre en compte, on peut l'ajouter comme une autre dimension, sinon les attributs correspondants (heure, minutes, etc.) peuvent être ajoutés à la table date tout en ajoutant ces caractéristiques dans la clé de substitution (AnnéeMoisJourHeureMinutes).
- La date est l'une des rares dimensions calculables et donc très prévisibles. On peut la remplir à l'avance par des futures dates qui n'existent pas encore dans la table de faits.

2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Dimension date



La dimension date

- On doit toujours inclure les chiffres et les noms (textes). Par exemple le nom du mois Janvier correspond au mois numéro 1 de l'année. Il est aussi recommandé d'ajouter les noms dans ses formes longs et abrégés (Jan, Janvier), dépendamment du cas d'utilisation.
- On peut avoir des combinaisons des attributs (par exemple le trimestre + l'année : t2-2023)
- La dimension date peut être alimentée aussi par une date fiscale, qui ne commence pas forcément le 1^{er} janvier, comme la date de la rentrée scolaire.
- On peut aussi avoir quelques flags (Un flag est un objet indiquant si une valeur est vraie ou fausse). Par exemple un flag pour définir si une telle date est un weekend ou non.

2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Dimension date



La dimension date

Exemple

- Afin de bien comprendre la dimension Date, nous allons prendre un exemple de cette dernière.
- On a une clé primaire **Date_PK**, la date originale **Date** avec le format (yyyy-mm-jj par exemple), le mois dans ses deux formes (long **Mois** et short **Mois_short**), une combinaison de l'année et du trimestre **Année_trimestre**, le jour de la semaine et enfin un flag **Est_weekend** indiquant si la date courante est un weekend ou non (1 = oui et 0 = non).

Date_PK	Date	Mois	Mois_short	Année_trimestre	Année	Jour semaine	Est_weekend
20230420	20-04-2023	Avril	Avr	2023-S2	2023	Jeudi	0
20230421	21-04-2023	Avril	Avr	2023-S2	2023	Vendredi	0
20230422	21-04-2023	Avril	Avr	2023-S2	2023	Samedi	1

CHAPITRE 2

MAITRISER LES DIMENSIONS

- 
1. Présentation
 2. Dimension date
 - 3. Nulls dans les dimensions**
 4. Hiérarchies dans les dimensions
 5. Dimension conforme
 6. Dimension dégénérée
 7. Junk dimension
 8. Role-playing dimension

2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Nulls dans les dimensions



Nulls dans les dimensions

- Comme pour les faits, on va traiter le cas des nulls dans les dimensions. Nous avons vu que :
 - Les nulls dans les clés étrangères rompent l'intégrité référentielle. Donc toutes lignes qui présentent des nulls dans leurs clés étrangères vont être éliminées et ne peuvent pas apparaître dans les résultats des jointures.
 - Les nulls doivent être évités dans les clés étrangères. Ils peuvent être modifiés par des valeurs fictives (-1 par exemple).

Id_client	Nom_client	Id_commande	Nom_ligne_commande	Id_produit	Quantité	PU	Prix_réduit	Promo_FK	Montant_ventes	Cout_produit	date
14	Mohamed Amrani	521	Lunettes SU-6	12	2	220.99	220.99	Null -1	441.98	140.84	23/04/2023 13:34
14	Mohamed Amrani	521	Serviette de plage rouge	145	3	80.99	80.99	Null -1	242.97	40.87	23/04/2023 13:35
14	Mohamed Amrani	521	Maillot de bain bleu	234	1	160.99	140.99	3	140.97	120.53	23/04/2023 13:36

2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Nulls dans les dimensions



Nulls dans les dimensions

- Dans ce cas il faut garder une ligne dans la table de dimensions associée qui correspond à la valeur fictive ajoutée et ayant des valeurs des attributs compatibles avec leurs types (chaîne de caractères dans cet exemple).

Id_client	Nom_client	Id_commande	Nom_ligne_commande	Id_produit	Quantité	PU	Prix_réduit	Promo_FK	Montant_ventes	Cout_produit	date
14	Mohamed Amrani	521	Lunettes SU-6	12	2	220.99	220.99	Null -1	441.98	140.84	23/04/2023 13:34
14	Mohamed Amrani	521	Serviette de plage rouge	145	3	80.99	80.99	Null -1	242.97	40.87	23/04/2023 13:35
14	Mohamed Amrani	521	Maillot de bain bleu	234	1	160.99	140.99	3	140.97	120.53	23/04/2023 13:36

Promo_PK	Nom_Promo
1	Promo 1
2	Promo 2
3	Promo 3
-1	Pas de promo

2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Nulls dans les dimensions



Nulls dans les dimensions

- La présence des nulls dans une table de **faits** est possible, elle peut avoir un sens. Si par exemple on n'a pas de ventes pendant le weekend parce que les magasins sont fermés, une ligne pour chaque jour du weekend avec des nulls (au lieu des zéros) seront très significatives, car les zéros vont affecter le calcul de la somme ou de la moyenne des achats par exemple.
- Contrairement à la table de faits, la table de dimensions ne doit contenir aucun null. Tous les nulls doivent être remplacés par des valeurs descriptives (un texte significatif, une date, etc.), afin d'avoir une table lisible et significative permettant aux utilisateurs de décider eux même s'ils veulent faire apparaître ses valeurs ou non dans leurs analyses, graphes ou rapports.
- Les nulls n'apparaissent pas dans les résultats (graphes par exemple).

CHAPITRE 2

MAITRISER LES DIMENSIONS

- 
1. Présentation
 2. Dimension date
 3. Nulls dans les dimensions
 - 4. Hiérarchies dans les dimensions**
 5. Dimension conforme
 6. Dimension dégénérée
 7. Junk dimension
 8. Role-playing dimension

Hiéarchies dans les dimensions

- On a souvent des hiérarchies dans les dimensions. Quelle est donc la meilleure façon de les aborder, surtout qu'il y a quelques pièges dans lesquels on peut rencontrer?
- Dans les sources de données, ces dernières sont utilisées pour un traitement transactionnel, c'est pourquoi elles sont souvent normalisées.

Exemple : Produits et catégories sont deux tables de dimensions séparées et associées par une clé étrangère. Cette normalisation aide à gagner en termes d'espace de stockage et de performance.

Produit_nom	Catégorie_id
Lait	1
Imprimante	2
Serviette rouge	3
Serviette verte	3
Serviette bleue	3

Catégorie_id	Catégorie
1	Epiceries
2	Électroniques
3	Ménage

Hiérarchies dans les dimensions

- Mais si pour chaque relation (association) on ajoute une clé étrangère et une autre table de dimensions, on obtient un schéma en flocon. Alors qu'on a vu précédemment qu'il faut éviter ce type de schéma surtout dans les Data Warehouse, car on risque de perdre la bonne visibilité des données.
- C'est pourquoi la dénormalisation des données peut être une solution dans certains cas surtout lorsqu'on a une seule dimension dans la table de dimensions (exemple rassembler les tables produits et catégories dans une seule table de dimension aplatie sans avoir besoin d'ajouter des clés étrangères -> le résultat de jointure des deux tables).

Produit_nom	Catégorie
Lait	Epiceries
Imprimante	Électroniques
Serviette rouge	Ménage
Serviette verte	Ménage
Serviette bleue	Ménage

Hiéarchies dans les dimensions

- On peut aussi combiner les attributs des différents niveaux d'hierarchies dans une seule colonne (un seul attribut). Cette combinaison peut être utilisée facilement, et surtout si l'utilisateur en a besoin. Ceci est bénéfique aussi lorsqu'on a des valeurs dupliquées (le pays "maroc" par exemple est une valeur dupliquée).

Année-Trimestre
2022-Q3
2023-Q1
2023-Q2

Ville-Pays
Rabat-Maroc
Casablanca-Maroc
Paris-France

- En général, les hiérarchies doivent être, en général, combinées et rassemblées dans une seule table lorsque cela est possible, afin d'avoir moins de dimensions et plus de tables aplaties.

CHAPITRE 2

MAITRISER LES DIMENSIONS

- 
1. Présentation
 2. Dimension date
 3. Nulls dans les dimensions
 4. Hiérarchies dans les dimensions
 - 5. Dimension conforme**
 6. Dimension dégénérée
 7. Junk dimension
 8. Role-playing dimension

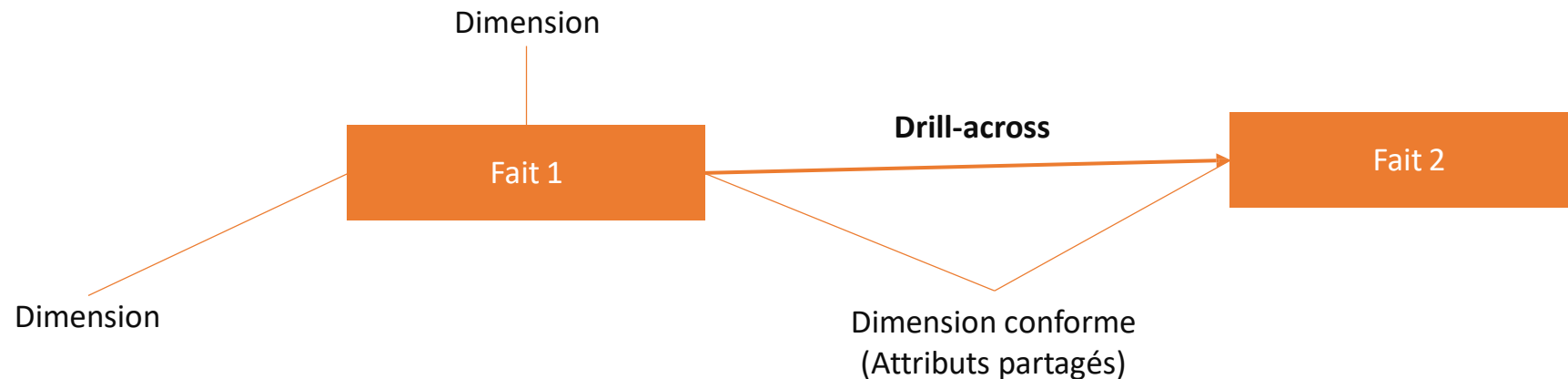
2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Dimension conforme



Dimensions conformes

- Une dimension conforme est une dimension utilisée dans plusieurs tables de faits / étoiles (pour partager les mêmes attributs).
- La date et l'heure sont les exemples des dimensions conformes les plus utilisés.
- L'idée derrière cette connexion est de pouvoir comparer plusieurs faits dans un seul rapport ou une seule analyse. Cela est appelé **Drill-across** ou **jointure**



2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Dimension conforme



Dimension conforme

Exemples :

- On veut utiliser une dimension date conforme. C'est-à-dire qu'on va utiliser un attribut partagé qui est disponible dans le coût et les ventes aussi, afin de comparer les coûts et les ventes (drill-across).
- Une autre table de dimension contenant le mois peut être une dimension conforme.

	Mois		Coût
	Janvier		50000
	Février		55000
	Mars		65000

	Mois		Ventes
	Janvier		68000
	Février		72000
	Mars		79000

2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Dimension conforme



Dimension conforme

- On parle d'une dimension conforme lorsqu'on a les mêmes attributs ou au moins un sous ensemble d'attributs utilisés par des faits différents. Cela peut être vu concrètement par l'utilisation de la même clé étrangère dans les différentes tables de faits (Date_FK par exemple).
- Ce n'est pas nécessaire d'avoir la même granularité. Par exemple dans la table de fait Coûts, chaque ligne représente un jour différent, par contre dans la table Ventes, le même jour peut figurer dans plusieurs lignes. Ceci rend une dimension conforme plus puissante.

Ventes_PK	Ventes	Date_FK
1	9500	20230101
2	7400	20230101
3	5300	20230102

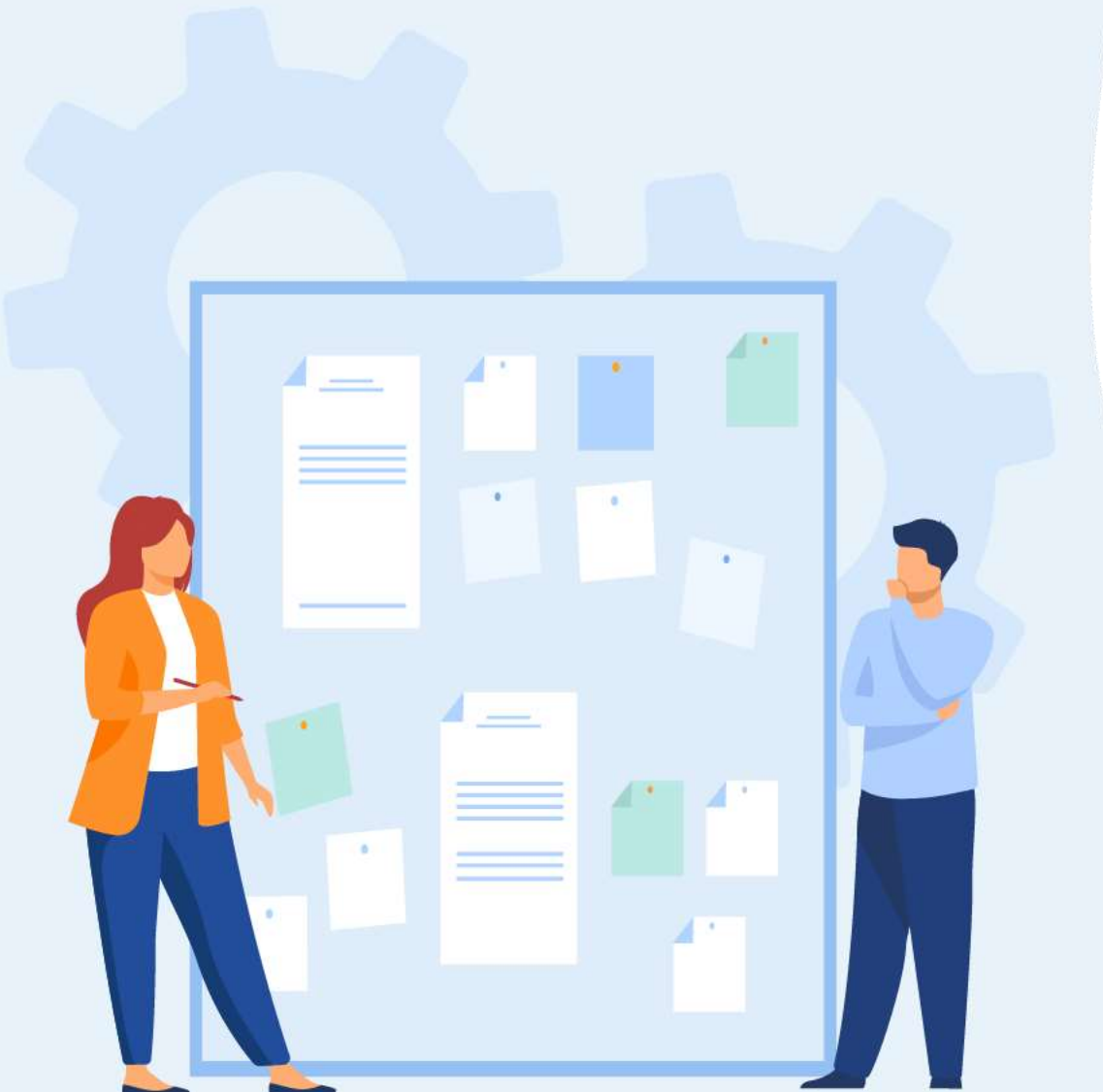
Cout_PK	Coût	Date_FK
1	8100	20230101
2	5900	20230102
3	4200	20230103

- Même lorsque les tables de faits qui partagent une même dimension, utilisent différents formats de cette dernière (mois-année vs jour-mois-année), on parle toujours de dimension conforme et les deux tables peuvent être comparées.
- Résumé : les dimensions conformes sont utiles lorsqu'on a plus qu'une table de faits.

CHAPITRE 2

MAITRISER LES DIMENSIONS

1. Présentation
2. Dimension date
3. Nulls dans les dimensions
4. Hiérarchies dans les dimensions
5. Dimension conforme
- 6. Dimension dégénérée**
7. Junk dimension
8. Role-playing dimension



Dimension dégénérée

- Parfois on identifie une dimension qui n'est pas vraiment une dimension. Cette dimension n'a pas une table de dimension séparée, mais qui fonctionne comme une dimension. C'est une dimension dite **dégénérée**.
- Prenons l'exemple de la table de faits transactionnelle des ventes. On dispose de différentes transactions, avec différents montants qui peuvent être regroupés ensemble dans un seul paiement. Cette table est donc associée à une autre table de dimension « Paiements » avec la clé étrangère.

Transaction_PK	Montant	Paiement_FK_DD
1	550	234-032
2	560	234-032
3	650	234-033

Paiement_DD est
une dimension
dégénérée

Paiement_FK	Entête
234-032	Type A
234-033	Type A
234-034	Type B

Dimension dégénérée

- Mais parfois, tous les attributs de la table de dimensions (Entête) ont été déjà extraites par d'autres dimensions, et dans certains cas les valeurs de ces attributs ne sont pas vraiment importantes. Dans ce cas il ne reste que les clés primaires de cette table de dimension et donc la présence de cette dernière n'a aucune valeur ajoutée. Mais on peut toujours garder les clés étrangères dans la table, car ils peuvent être bénéfiques dans les analyses dans l'objectif par exemple de grouper les résultats par type de paiement.
- Dans ce cas on ne parle pas d'une clé étrangère, mais il faut indiquer explicitement qu'on n'a pas une dimension associée. Dans ce cas, on peut ajouter un suffixe **_DD** (Dimension Dégénérée) au lieu de **_FK**
- On peut trouver ce type de dimensions dans les faits transactionnels ou dans les attributs comme les numéros de commandes, de factures, ou tous les IDs qui avaient des informations déjà extraites.

Transaction_PK	Montant	Paiement_FK_DD
1	550	234-032
2	560	234-032
3	650	234-033

Paiement_DD est
une dimension
dégénérée

Paiement_PK	Entête
234-032	Type A
234-033	Type A
234-034	Type B

CHAPITRE 2

MAITRISER LES DIMENSIONS

- 
1. Présentation
 2. Dimension date
 3. Nulls dans les dimensions
 4. Hiérarchies dans les dimensions
 5. Dimension conforme
 6. Dimension dégénérée
 - 7. Junk dimension**
 8. Role-playing dimension

Junk dimension

- Comme on a déjà vu, on peut avoir des flags / indicateurs qui sont en fait des dimensions mais qui ne sont associés à aucune dimension donnée. Dans ce cas on peut créer ce qu'on appelle **junk dimension**(ou "dimension résiduelle" ou "dimension de détail").
- La dimension de genre « Junk dimension » est une dimension qui contient toutes sorte de flags, statuts, codes qui ne font partie à aucune dimension régulière.
- La table suivante est une table de faits transactionnelle qui contient quelques flags (Quel est le type du paiement? C'est quoi le type de la transaction : entrante ou sortante? Est-ce qu'elle associée à un bonus ou non?).

Transaction_PK	Montant	Paielement_type	Entrant/sortant	Est_bonus
1	550	Virement	Entrant	Oui
2	560	Carte crédit	Sortant	Non
3	650	Espèces	Entrant	Non

Junk dimension

Dans ce cas on a quelques options pour traiter ces attributs/flags dimensionnels:

- Les éliminer s'ils ne sont pas pertinents.
- Les garder comme ils sont dans la table de faits. Ils vont rester comme des valeurs dimensionnelles juste dans la table de faits, si on ne veut pas créer une table dimensions additionnelle. Mais dans le cas des valeurs textuelles très longues la table devient très volumineuse.
- Dans ce cas, on peut créer une dimension distincte pour chaque flag. Mais si on a déjà une table de faits très large, cela peut aussi augmenter la taille de cette table, ce qui n'est pas vraiment une solution idéale, par rapport à la performance et à l'ergonomie.
- Une autre alternative est la création de ce qu'on appelle les « junk dimension ». Une «junk dimension » est une dimension avec divers flags ayant une cardinalité inférieure (i.e. les choix ne sont pas si nombreux). On ne veut pas créer une table de dimensions séparée pour chaque flag, et donc on les met tous dans un seul box, et c'est vraiment le rôle d'un junk dimension.

Junk dimension

Exemple

Dans la table de faits précédente, on a vu qu'on a 3 flags : Paiement_type, entrant/sortant et Est_bonus. On peut donc remplacer ces flags par une clé étrangère faisant référence à la table de dimensions « junk dimension » créée. Cette dernière contient toutes les combinaisons possibles des flags. On a donc $3 * 2 * 2 = 12$ combinaisons possibles.

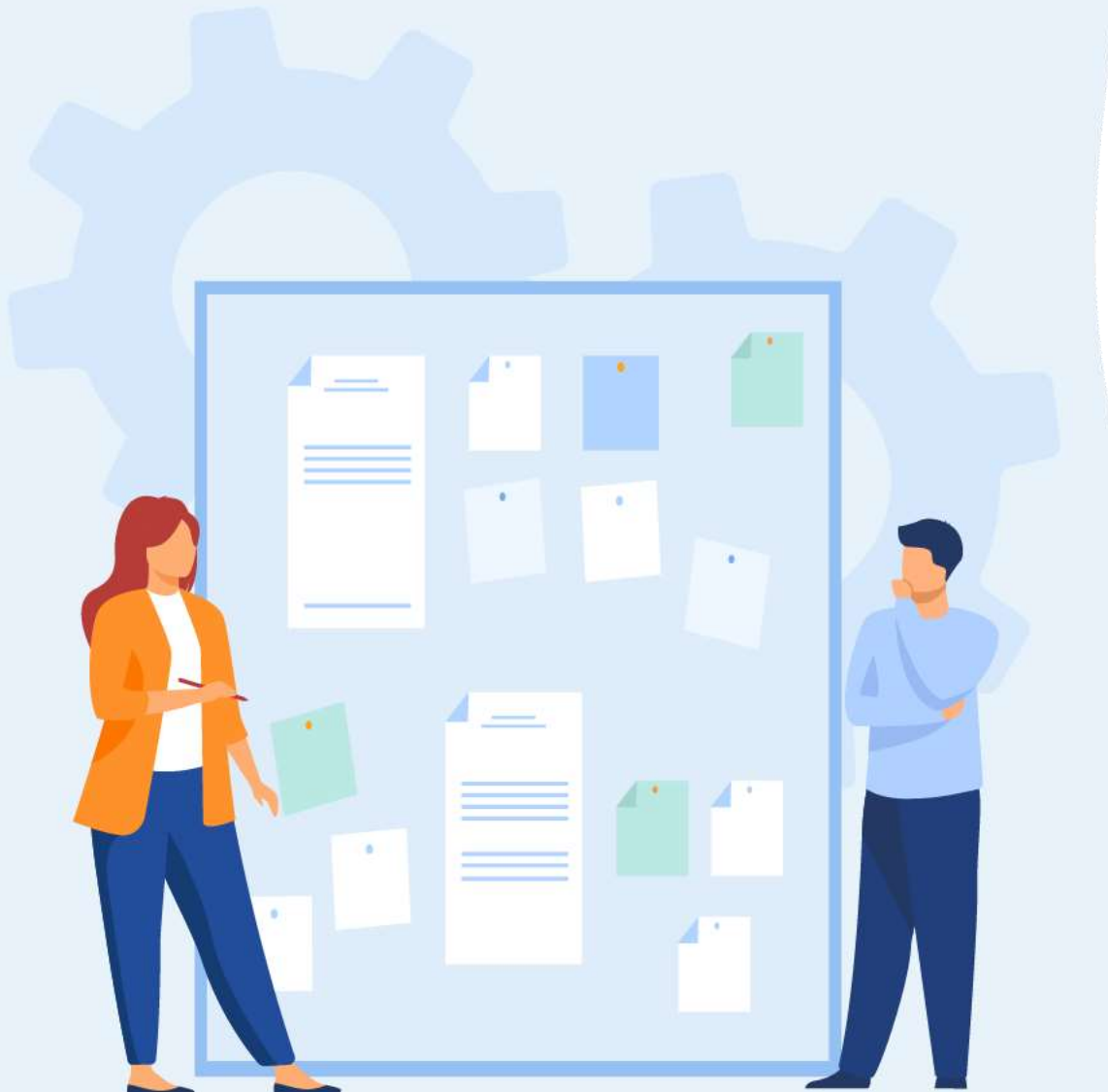
Transaction_PK	Montant	Flag_transactionnel_FK
1	550	1
2	560	7
3	650	12

Flag_PK	Paiement_type	Entrant/sortant	Est_bonus
1	Virement	Entrant	Oui
2	Virement	Entrant	Non
3	Virement	Sortant	Oui
4	Virement	Sortant	Non
...

Junk dimension

Dans ce type de dimension, il faut faire attention au nombre de combinaison qui évolue exponentiellement avec le nombre de flags et de choix par flags. Avec 9 indicateurs ayant 4 choix chacun, on obtient $4^9 = 262144$ combinaisons, ce qui donne une table très grande. Dans ce cas, on peut essayer les alternatives suivantes :

- N'extraire que les combinaisons qui existent déjà dans la table de faits, sans prendre en compte les autres combinaisons possibles qui peuvent se produire. Cela peut avoir des risques, car il peut y avoir d'autres nouvelles combinaisons qui n'étaient pas produites avant.
- Créer 2 ou plus de tables junk dimension, en divisant ces flags en plusieurs sous-ensembles de flags et créer une junk dimension pour chaque sous-ensemble (exemple : au lieu d'avoir une seule table avec les 4^9 combinaisons, on peut créer trois tables avec 4^3 combinaisons chacun, c'est à dire 3 colonnes par tables).



CHAPITRE 2

MAITRISER LES DIMENSIONS

1. Présentation
2. Dimension date
3. Nulls dans les dimensions
4. Hiérarchies dans les dimensions
5. Dimension conforme
6. Dimension dégénérée
7. Junk dimension
8. **Role-playing dimension**

Role-playing Dimension

- Role-playing dimension (ou "dimension à rôles multiples" ou "dimension avec plusieurs rôles") est une dimension qui est référencée dans une table de faits plusieurs fois. La date est l'exemple le plus populaire d'une dimension à rôles multiples.

Id_commande	Date_commande_FK	Nb_produits	produit_FK	Début_production_FK
1	20230203	100	35	20230204
2	20230204	100	35	20230204
3	20230204	100	35	20230204
4	20230205	100	35	20230206
5	20230205	100	35	20230208

- L'exemple des commandes illustre bien le concept du role-playing dimension. On a une table de faits avec deux clés étrangères dates ici (date_commande et début_production) avec une seule table de dimension date.

Date_PK	Date	Mois	Mois_short	Année_trimestre	Année	Jour semaine	Est_weekend
20230420	20-04-2023	Avril	Avr	2023-S2	2023	Jeudi	0
20230421	21-04-2023	Avril	Avr	2023-S2	2023	Vendredi	0
20230422	21-04-2023	Avril	Avr	2023-S2	2023	Samedi	1

2 - MAITRISER LES DIMENSIONS

Role-playing Dimension



Role-playing Dimension

- Ce n'est pas nécessaire de dupliquer la dimension date physiquement dans la base de données pour chaque clé étrangère ou référence. On peut utiliser la même table avec différents rôles.
- On crée des associations / relations avec la même table avec des manières différentes. On utilise pour chaque association la clé étrangère appropriée. Ces associations identifient les différents rôles de la dimension (Rôle 1 : date de commande, Rôle 2 : date de production).

Id_commande	Date_commande_FK	Nb_produits	produit_FK	Début_production_FK
1	20230203	100	35	20230204
2	20230204	100	35	20230204
3	20230204	100	35	20230204
4	20230205	100	35	20230206
5	20230205	100	35	20230208

Rôle 1

Rôle 2

Date_PK	Date	Mois	Mois_short	Année_trimestre	Année	Jour semaine	Est_weekend
20230420	20-04-2023	Avril	Avr	2023-S2	2023	Jeudi	0
20230421	21-04-2023	Avril	Avr	2023-S2	2023	Vendredi	0

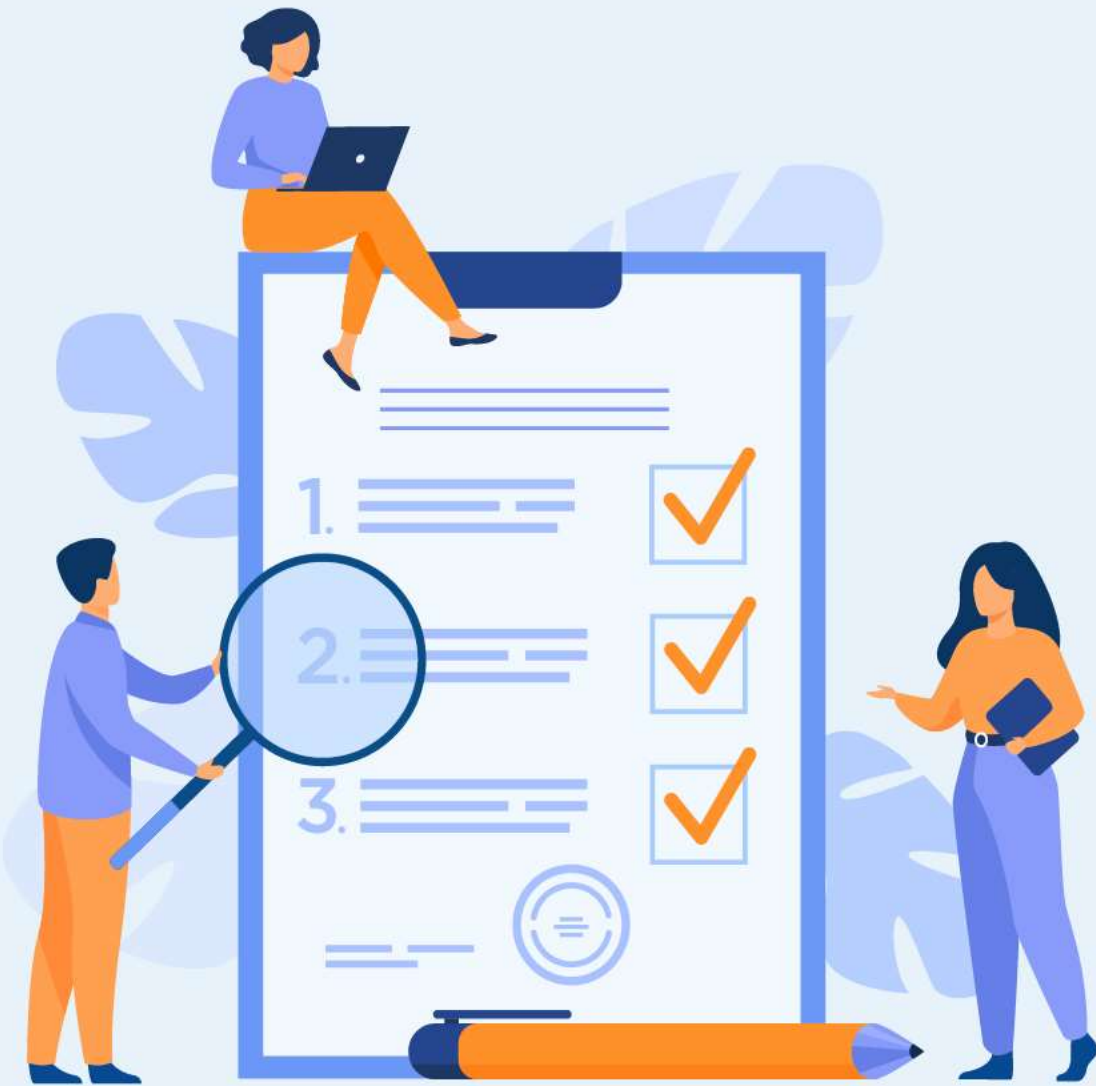
Role-playing Dimension

- Après l'identification des différents rôles, on peut par exemple analyser les commandes reçues (avec le premier rôle) et les productions lancées (avec le deuxième rôle) pour des périodes données (par mois par exemple).

Mois	Produits (Commandes reçues)
Janvier	2500
Février	2700
Mars	2800
...	...

Mois	Produits (productions lancées)
Janvier	2650
Février	2600
Mars	2740
...	...

- Toutes les analyses peuvent se faire en utilisant les outils d'analyse comme Tableau, Power BI, etc. ou bien avec des requêtes SQLs.
- En utilisant SQL, on peut créer une vue pour chaque rôle, afin de permettre une analyse des données sans avoir besoin de dupliquer les données. Les vues créées peuvent être manipulées exactement comme des tables, cela permet de créer autant de jointures avec ces vues.



CHAPITRE 3

APPRÉHENDER LES DIMENSIONS À ÉVOLUTION LENTE

Ce que vous allez apprendre dans ce chapitre :

- Comprendre la notion de Slowly Changing Dimension
- Connaître les types (Type 0, 1, 2 et 3)



05 heures