

BD51

Business Intelligence & Data Warehouse

Examen Final A16

Rédacteur : Christian FISCHER

Département Informatique

Conditions de réalisation :

Documents autorisés : Supports de Cours et TP de BD51

Durée : 2h

Barème : Le sujet comprend 2 dossiers indépendants.

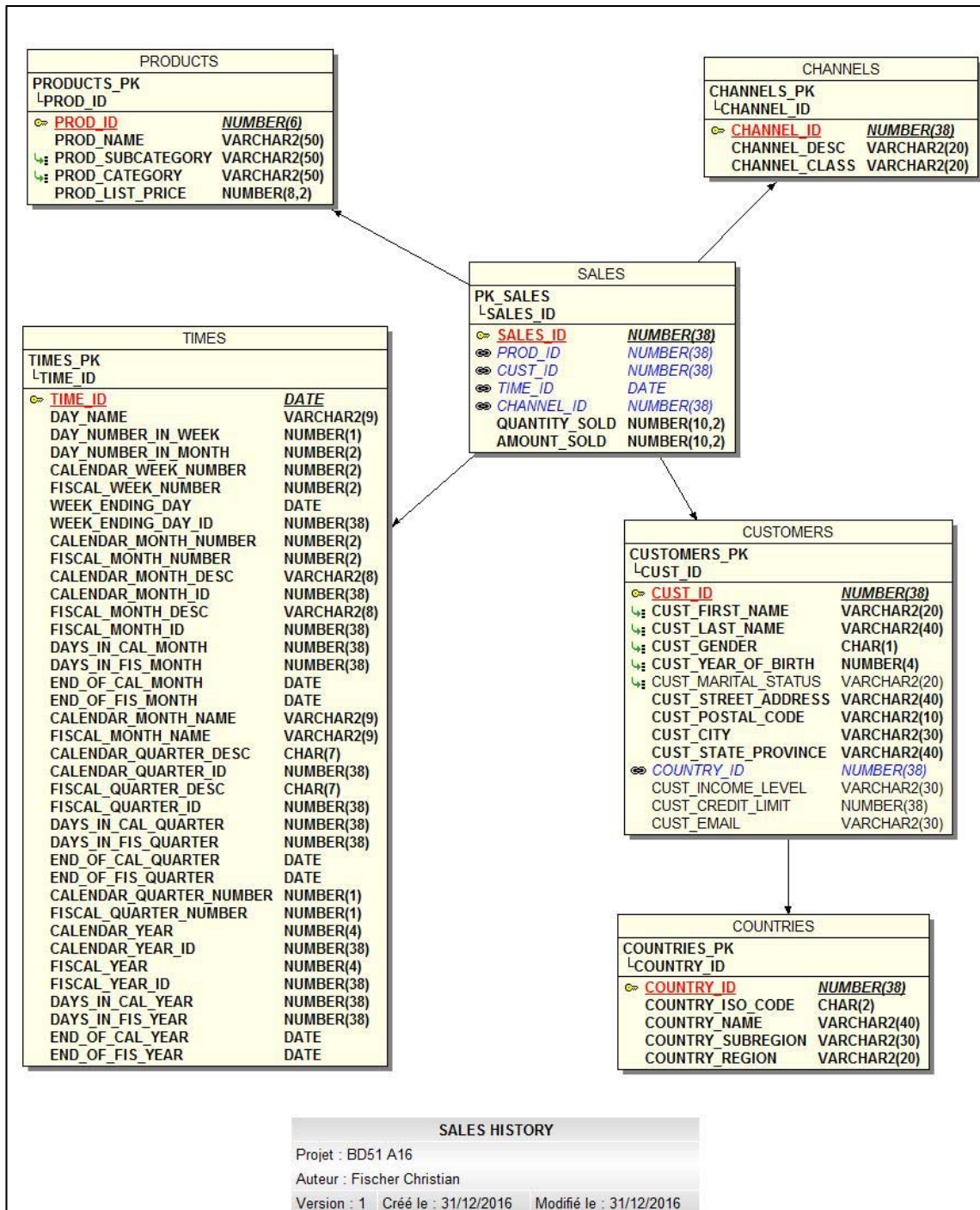
Dossier 1 17 pts	Requêtes SQL OLAP pour le suivi de l'historique des ventes Optimisation de l'entrepôt de données	13 pts 4 pts
Dossier 2 3 pts	Modèle en étoile	3 pts

Dossier 1 : Interrogation de l'entrepôt de données sur le suivi de l'historique des ventes

Présentation du contexte

Vous disposez du modèle relationnel décrivant le système d'information des ventes. Les ventes sont organisées par produit, canal de distribution, client et pas de résidence du client et un calendrier complet.

Modèle en flocon des ventes



Pour faciliter l'écriture des requêtes un extrait des tables du modèle est présenté ci-dessous.

Table CHANNELS (canal de ventes)

CHANNEL_ID	CHANNEL_DESC	CHANNEL_CLASS
2	Partners	Others
3	Direct Sales	Direct
4	Internet	Indirect
5	Catalog	Indirect
9	Tele Sales	Direct

Table PRODUCTS (produits commercialisés avec les catégories et sous-catégories)

PROD_ID	PROD_NAME	PROD_SUBCATEGORY	PROD_CATEGORY	PROD_LIST_PRICE
13	SMP Telephoto Digital Camera	Cameras	Photo	899,99
14	17" LCD w/built-in HDIV Tuner	Monitors	Peripherals and Accessories	999,99
15	Envoy 256MB - 40GB	Desktop PCs	Hardware	999,99
16	Y Box	Game Consoles	Electronics	299,99
17	Mini DV Camcorder with 3.5" Swivel LCD	Camcorders	Photo	1099,99
18	Envoy Ambassador	Portable PCs	Hardware	1299,99
19	Laptop carrying case	Accessories	Software/Other	55,99
20	Home Theatre Package with DVD-Audio/Video Play	Home Audio	Electronics	599,99
21	18" Flat Panel Graphics Monitor	Monitors	Peripherals and Accessories	899,99
22	Envoy External Keyboard	Accessories	Peripherals and Accessories	24,99
23	External 101-key keyboard	Accessories	Software/Other	21,99
24	PCMCIA modem/fax 28800 baud	Modems/Fax	Peripherals and Accessories	45,99
25	SIMM- 8MB PCMCIAII card	Memory	Peripherals and Accessories	112,99
26	SIMM- 16MB PCMCIAII card	Memory	Peripherals and Accessories	149,99
27	Multimedia speakers- 3" cones	Accessories	Peripherals and Accessories	44,99
28	Unix/Windows 1-user pack	Operating Systems	Software/Other	199,99
29	8.3 Minitower Speaker	Home Audio	Electronics	499,99
30	Mouse Pad	Accessories	Software/Other	9,99
31	1.44MB External 3.5" Diskette	Accessories	Software/Other	8,99
32	Multimedia speakers- 5" cones	Accessories	Peripherals and Accessories	67,99
33	PCMCIA modem/fax 19200 baud	Modems/Fax	Peripherals and Accessories	44,99
34	External 6X CD-ROM	CD-ROM	Peripherals and Accessories	39,99
35	External 8X CD-ROM	CD-ROM	Peripherals and Accessories	49,99
36	Envoy External 6X CD-ROM	CD-ROM	Peripherals and Accessories	44,99
37	Envoy External 8X CD-ROM	CD-ROM	Peripherals and Accessories	54,99
38	Internal 6X CD-ROM	CD-ROM	Peripherals and Accessories	29,99
39	Internal 8X CD-ROM	CD-ROM	Peripherals and Accessories	34,99
40	O/S Documentation Set - English	Documentation	Software/Other	44,99

Table CUSTOMERS (clients ayant achetés des produits)

CUST_ID	CUST_FIRST_NAME	CUST_LAST_NAME	CUST_GENDER	CUST_YEAR_OF_BIRTH	CUST_MARITAL_STATUS	CUST_CITY	CUST_INCOME_LEVEL
49671	Abigail	Ruddy	M	1976	married	Ede	G: 130,000 - 149,999
3228	Abigail	Ruddy	M	1964		Hoofddorp	G: 130,000 - 149,999
6783	Abigail	Ruddy	M	1942	single	Schimert	G: 130,000 - 149,999
10338	Abigail	Ruddy	M	1977	married	Scheveningen	G: 130,000 - 149,999
13894	Abigail	Ruddy	M	1949		Joinville	G: 130,000 - 149,999
17449	Abigail	Ruddy	M	1950	single	Nagoya	G: 130,000 - 149,999
21005	Abigail	Ruddy	M	1946	married	Santos	G: 130,000 - 149,999
24561	Abigail	Ruddy	M	1978		Yokohama	G: 130,000 - 149,999
28116	Abigail	Ruddy	M	1949	single	Haarlem	G: 130,000 - 149,999
31671	Abigail	Ruddy	M	1951	married	Bolton	G: 130,000 - 149,999
35227	Abigail	Ruddy	M	1948		Lelystad	G: 130,000 - 149,999
36117	Abner	Everett	M	1954		Wolverhampton	K: 250,000 - 299,999
39672	Abner	Everett	M	1975	married	Murnau	K: 250,000 - 299,999
43228	Abner	Everett	M	1957	married	Los Angeles	K: 250,000 - 299,999
25470	Abner	Everett	M	1966	single	Stuttgart	K: 250,000 - 299,999
47006	Abner	Everett	M	1985		Montara	K: 250,000 - 299,999
50561	Abner	Everett	M	1960	married	Neuss	K: 250,000 - 299,999
4117	Abner	Everett	M	1972	single	Clermont-l'Herault	K: 250,000 - 299,999
7673	Abner	Everett	M	1988		Schwaebisch Gmuend	K: 250,000 - 299,999
11228	Abner	Everett	M	1956	married	Ingolstadt	K: 250,000 - 299,999
14784	Abner	Everett	M	1957		Belfast City	K: 250,000 - 299,999
18339	Abner	Everett	M	1979	married	Asten	K: 250,000 - 299,999
12112	Abner	Everett	M	1963	married	Dolores	K: 250,000 - 299,999
21894	Abner	Everett	M	1977	married	Tralee	K: 250,000 - 299,999
25451	Abner	Everett	M	1955		Heilbronn	K: 250,000 - 299,999
29006	Abner	Everett	M	1951	single	Keighley	K: 250,000 - 299,999
32561	Abner	Everett	M	1969	married	Didcot	K: 250,000 - 299,999
38784	Abner	Kennev	M	1959		Raamsdonksveer	K: 250,000 - 299,999

La colonne CUST_INCOME_LEVEL de la table des clients décrit le niveau de revenu des clients

CUST_INCOME_LEVEL
A: Below 30,000
B: 30,000 - 49,999
C: 50,000 - 69,999
D: 70,000 - 89,999
E: 90,000 - 109,999
F: 110,000 - 129,999
G: 130,000 - 149,999
H: 150,000 - 169,999
I: 170,000 - 189,999
J: 190,000 - 249,999
K: 250,000 - 299,999
L: 300,000 and above

Valeur NULL autorisée dans cette colonne

Table COUNTRIES (pays de résidence des clients)

COUNTRY_ISO_CODE	COUNTRY_NAME	COUNTRY_SUBREGION	COUNTRY_REGION
AR	Argentina	Southern America	Americas
AU	Australia	Australia	Oceania
BR	Brazil	Southern America	Americas
CA	Canada	Northern America	Americas
CN	China	Asia	Asia
DE	Germany	Western Europe	Europe
DK	Denmark	Western Europe	Europe
ES	Spain	Western Europe	Europe
FR	France	Western Europe	Europe
GB	United Kingdom	Western Europe	Europe
IE	Ireland	Western Europe	Europe
IN	India	Asia	Asia
IT	Italy	Western Europe	Europe
JP	Japan	Asia	Asia
MY	Malaysia	Asia	Asia
NL	The Netherlands	Western Europe	Europe
NZ	New Zealand	Australia	Oceania
PL	Poland	Eastern Europe	Europe
SA	Saudi Arabia	Middle East	Middle East
SG	Singapore	Asia	Asia
TR	Turkey	Western Europe	Europe
US	United States of America	Northern America	Americas
ZA	South Africa	Africa	Africa

Table TIMES (extrait des colonnes du calendrier)

TIME_ID	DAY_NAME	DAY_NUMBER_IN_WEEK	DAY_NUMBER_IN_MONTH	CALENDAR_WEEK_NUMBER	FISCAL_WEEK_NUMBER	WEEK_ENDING_DAY	WEEK_ENDING_DAY_ID	CALENDAR_MONTH_NUMBER	FISCAL_MONTH_NUMBER	CALENDAR_MONTH_DESC	CALENDAR_MONTH_ID	FISCAL_MONTH_DESC
01/01/98	Thursday	4	1	1	1	04/01/98	1484	1	1	1998-01	1672	1998-01
02/01/98	Friday	5	2	1	1	04/01/98	1484	1	1	1998-01	1672	1998-01
03/01/98	Saturday	6	3	1	1	04/01/98	1484	1	1	1998-01	1672	1998-01
04/01/98	Sunday	7	4	1	1	04/01/98	1484	1	1	1998-01	1672	1998-01
05/01/98	Monday	1	5	2	2	2 11/01/98	1533	1	1	1998-01	1672	1998-01
06/01/98	Tuesday	2	6	2	2	2 11/01/98	1533	1	1	1998-01	1672	1998-01
07/01/98	Wednesday	3	7	2	2	2 11/01/98	1533	1	1	1998-01	1672	1998-01
08/01/98	Thursday	4	8	2	2	2 11/01/98	1533	1	1	1998-01	1672	1998-01
09/01/98	Friday	5	9	2	2	2 11/01/98	1533	1	1	1998-01	1672	1998-01
10/01/98	Saturday	6	10	2	2	2 11/01/98	1533	1	1	1998-01	1672	1998-01
11/01/98	Sunday	7	11	2	2	2 11/01/98	1533	1	1	1998-01	1672	1998-01
12/01/98	Monday	1	12	3	3	3 18/01/98	1581	1	1	1998-01	1672	1998-01
13/01/98	Tuesday	2	13	3	3	3 18/01/98	1581	1	1	1998-01	1672	1998-01
14/01/98	Wednesday	3	14	3	3	3 18/01/98	1581	1	1	1998-01	1672	1998-01
15/01/98	Thursday	4	15	3	3	3 18/01/98	1581	1	1	1998-01	1672	1998-01
16/01/98	Friday	5	16	3	3	3 18/01/98	1581	1	1	1998-01	1672	1998-01
17/01/98	Saturday	6	17	3	3	3 18/01/98	1581	1	1	1998-01	1672	1998-01
18/01/98	Sunday	7	18	3	3	3 18/01/98	1581	1	1	1998-01	1672	1998-01
19/01/98	Monday	1	19	4	4	4 25/01/98	1629	1	1	1998-01	1672	1998-01
20/01/98	Tuesday	2	20	4	4	4 25/01/98	1629	1	1	1998-01	1672	1998-01
21/01/98	Wednesday	3	21	4	4	4 25/01/98	1629	1	1	1998-01	1672	1998-01
22/01/98	Thursday	4	22	4	4	4 25/01/98	1629	1	1	1998-01	1672	1998-01
23/01/98	Friday	5	23	4	4	4 25/01/98	1629	1	1	1998-01	1672	1998-01
24/01/98	Saturday	6	24	4	4	4 25/01/98	1629	1	1	1998-01	1672	1998-01
25/01/98	Sunday	7	25	4	4	4 25/01/98	1629	1	1	1998-01	1672	1998-01
26/01/98	Monday	1	26	5	5	5 01/02/98	1464	1	2	1998-01	1672	1998-02
27/01/98	Tuesday	2	27	5	5	5 01/02/98	1464	1	2	1998-01	1672	1998-02

- Calendar_year : contient les années de 1998 à 2016.
- Calendar_month_desc : contient les valeurs 1988-01 à 2016-12
- Calendar_month_name : contient les noms des mois de January à December (libellé en anglais)

Tables de ventes (SALES) avec les deux indicateurs

- AMOUNT_SOLD : chiffre d'affaires généré par chaque ligne de la table
- QUANTITY_SOLD : quantité vendue associé à chaque ligne de la table (en général : 1).

Une ligne de la table des ventes concerne : un produit, un client et son pays de résidence, un canal de distribution et une date du calendrier.

Ce modèle est géré par une base Oracle 11G Entreprise Edition avec l'option partitionnement de tables.

Travail à faire : rédiger les requêtes SQL en tenant compte des remarques et la syntaxe de présentation des requêtes SQL du cours.

Remarques

- Utilisation des jointures ANSI, des alias de tables et des alias de colonnes.
- Utilisation des fonctions OLAP d'Oracle.
- Tous les résultats devront être triés.

Requête 1 : (1 pt)

Calculer le chiffre d'affaires et la quantité vendue par année (colonne Calendar_year). La partie décimale du chiffre d'affaires n'est pas affichée.

Le résultat sera trié par année décroissante.

Résultat

ANNEE	CA	QTE
2001	28136462	259418
2000	23765507	232646
1999	22219948	247945
1998	24083915	178834

Requête 2 : (1 pt)

Calculer le chiffre d'affaires et la quantité vendue par pays (colonne Country_name). La partie décimale du chiffre d'affaires n'est pas affichée.

Tous les pays doivent être affichés. Le résultat sera trié par nom de pays.

Résultat :

PAYS	CA	QTE
Argentina	14647	202
Australia	3962293	33685
Brazil	36052	180
Canada	2686510	22858
China	3828	19
Denmark	1977765	16651
France	3776270	33078
Germany	9210129	81978
India		
Ireland		
Italy	4854505	42570

Requête 3 : (2 pts)

Calculer le chiffre d'affaires et la quantité vendue par catégorie de produit (colonne prod_category) et canal de distribution (colonne channel_desc) uniquement pour le canal de vente direct (colonne channel_class= Direct).

La partie décimale du chiffre d'affaires n'est pas affichée.

Le résultat sera trié par nom de catégorie et canal de distribution.

La clause grouping sets permettra de calculer le total par catégorie et le total général.

Résultat :

CATEGORIE	CANAL	CA	QTE
Electronics	Direct Sales	8241518	66878
Electronics	Tele Sales	1698	212
Electronics	(null)	8243216	67090
Hardware	Direct Sales	12248462	8852
Hardware	(null)	12248462	8852
Peripherals and Accessories	Direct Sales	18448736	164904
Peripherals and Accessories	Tele Sales	263571	1180
Peripherals and Accessories	(null)	18712307	166084
Photo	Direct Sales	10573992	55375
Photo	(null)	10573992	55375
Software/Other	Direct Sales	8362552	244319
Software/Other	Tele Sales	12157	682
Software/Other	(null)	8374709	245001
(null)	(null)	58152687	542402

Requête 4 : (2 pt)

Calculer le chiffre d'affaires par niveau de revenu (colonne cust_income_level). Uniquement les chiffres d'affaires supérieurs à 5 000 000 seront affichés.

La colonne rang utilise une fonction de classement trié par chiffre d'affaire décroissant.

Le résultat sera trié par chiffre d'affaires décroissant

niveau de revenu	CA	RANG
F: 110,000 - 129,999	18433259	1
E: 90,000 - 109,999	14060378	2
D: 70,000 - 89,999	10808682	3
G: 130,000 - 149,999	10152941	4
H: 150,000 - 169,999	9139531	5
C: 50,000 - 69,999	8530084	6
I: 170,000 - 189,999	6927546	7
B: 30,000 - 49,999	5627454	8

Requête 5 : (2 pts)

Calculer le chiffre d'affaires par année et mois (colonnes `calendar_year` et `CALENDAR_MONTH_NUMBER`) pour les années 1999 et 2000.

Un classement global et un classement par année doit être ajouté.

Le résultat sera trié par année décroissante et par numéro de mois croissant.

Résultat :

ANNEE	MOIS	CA	RANG_GLOBAL	RANG_ANNUEL
2000	1	2006378	10	7
2000	2	2118619	3	2
2000	3	1859892	16	10
2000	4	1765510	17	11
2000	5	1874493	15	9
2000	6	1731728	18	12
2000	7	1896763	13	8
2000	8	2112256	4	3
2000	9	2112221	5	4
2000	10	2164612	2	1
2000	11	2060344	8	6
2000	12	2062691	7	5
1999	1	2077440	6	2
1999	2	2357629	1	1
1999	3	1658678	22	10
1999	4	1573273	24	12
1999	5	1711728	21	9
1999	6	1640471	23	11
1999	7	1891216	14	6
1999	8	1904917	12	5

Requête 6 : (2 pts)

Calculer la quantité totale vendue par mois (colonne `CALENDAR_MONTH_NAME`) pour l'année 2000 uniquement.

Le résultat sera trié par numéro de mois (colonne `CALENDAR_MONTH_NUMBER`)

Ajouter la quantité cumulée, la quantité cumulée sur 6 mois glissants ainsi que la moyenne sur 3 mois glissants.

Résultat :

Nom du mois	QTE	QTE_CUM	QTE_CUM_OVER_6_MOIS	AVG_OVER_3_MOIS
January	22135	22135	22135	22135
February	20609	42744	42744	21372
March	19453	62197	62197	20732
April	17481	79678	79678	19181
May	20046	99724	99724	18993
June	17988	117712	117712	18505
July	18534	136246	114111	18856
August	20369	156615	113871	18964
September	20047	176662	114465	19650
October	21542	198204	118526	20653
November	19709	217913	118189	20433
December	14733	232646	114934	18661

Requête 7 : (3 pts)

Etape 1 :

Calculer le chiffre d'affaires par client (colonne cust_last_name) pour les années 1998, 1999, 2000 et 2001 (colonne calendar_year)

Résultat : (extrait des premiers clients)

Nom du client	ANNEE	CA
Aaron	1998	46870
Aaron	1999	59322
Aaron	2000	70432
Aaron	2001	65056
Abbassi	1998	124035
Abbassi	1999	6315
Abbassi	2000	36696
Abbassi	2001	14447
Abbey	1998	83729

Cette requête sera nommée : sales_by_cust_year pour la rédaction de l'étape 2
La création de la vue n'est pas demandée.

Etape 2 : Utilisation de l'opérateur PIVOT pour obtenir une seule ligne par client avec en colonnes le chiffre d'affaires pour chaque année.

La requête sera rédigée à partir de la vue nommée : sales_by_cust_year

Résultat : (extrait des premiers clients avec l'affichage du CA pour 4 années)

Nom du client	1998	1999	2000	2001
Aaron	46870	59322	70432	65056
Abbassi	124035	6315	36696	14447
Abbey	83729	29470	43472	82839
Abrams	1979	1177	12917	(null)

Optimisation :

Q1. La table « Sales » contient les données depuis le 1er janvier 1998. Cette table doit être partitionnée par année civile jusqu'à fin 2020.

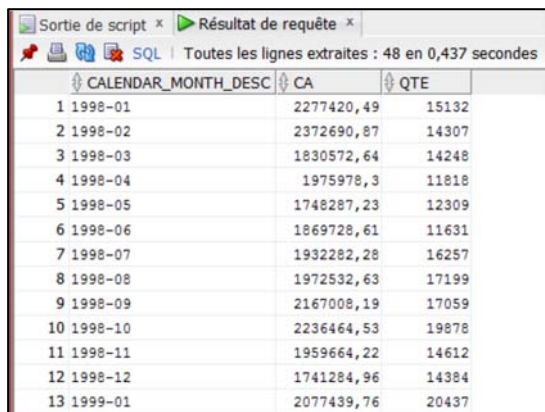
1. Rédiger l'ordre SQL de création de la table partitionnée SALES_PART en utilisant la syntaxe d'Oracle en vous limitant aux années : avant2016, 2017, 2018, 2019 et 2020.

2. Rédiger l'ordre de transfert des données de la table SALES vers la table partitionnée SALES_PART

Q2. Création d'une vue matérialisée

Calcul du chiffre d'affaires et la quantité vendue par année – mois (colonne Calendar_month_desc).

Résultat de la requête associée à la vue matérialisée.



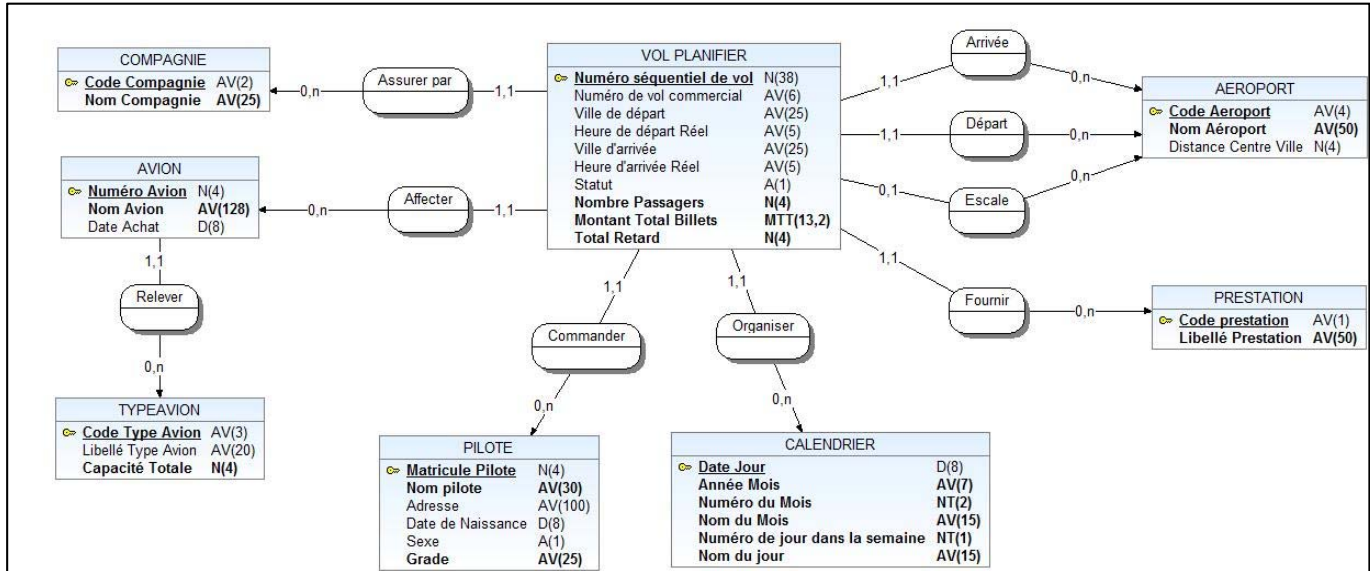
CALENDAR_MONTH_DESC	CA	QTE
1 1998-01	2277420,49	15132
2 1998-02	2372690,87	14307
3 1998-03	1830572,64	14248
4 1998-04	1975978,3	11818
5 1998-05	1748287,23	12309
6 1998-06	1869728,61	11631
7 1998-07	1932282,28	16257
8 1998-08	1972532,63	17199
9 1998-09	2167008,19	17059
10 1998-10	2236464,53	19878
11 1998-11	1959664,22	14612
12 1998-12	1741284,96	14384
13 1999-01	2077439,76	20437

Nom de la vue matérialisée : MV_CAL_MONTH_SALES

Rédiger l'ordre SQL de création de la vue matérialisée avec la requête SQL associée.

Rédiger l'instruction SQL qui permet de rafraîchir la vue.

Dossier 2 : Modèle dimensionnel de l'entrepôt de données du suivi de la performance d'une compagnie aérienne



Travail à faire :

A partir du MEA de la base actuelle, fournir **un modèle en étoile** utilisé par l'application décisionnelle.

Dans le modèle fourni vous indiquerez quelles sont les tables de dimensions et les tables de faits (les types de données ne sont pas exigés).