

Base de données avec Oracle DBA sur les championnats de moto

Pierre AYOUB et Maël ROUXEL

13 janvier 2019



**INSTITUT DES SCIENCES ET
TECHNIQUES DES YVELINES**

Résumé

Oracle Database est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBD) utilisé dans le monde entier. Très répandu en entreprise, tant pour ses performances que sa fiabilité, nous utilisons ce SGBD afin de créer une base de données et d'y effectuer des tâches d'administration. Plusieurs possibilités offertes par Oracle DBA seront explorées dans ce projet.

Table des matières

1	Introduction	4
2	Mise en place de la base de données	5
2.1	Schéma de la base de données	5
2.2	Jeu de données	8
2.3	Manipulation des données par requêtes SQL	9
2.4	Vues	9
3	SQL Avancé	12
3.1	Triggers	12
3.2	Méta-données	12
3.3	Analyse des requêtes	12
4	Conclusion	12

1 Introduction

Notre projet modélise une base de données concernant les championnats de moto. L'objectif de cette base est de stocker des informations non pas sur une seule saison de course, mais sur plusieurs saisons. De plus, on pourra stocker au sein d'une même base plusieurs championnats différents. Beaucoup d'informations techniques sont retenues concernant les motos et les résultats des pilotes sur chaque courses, ce qui permettra d'obtenir des statistiques poussées et diversifiées. La base de données possède quelques contraintes, listées ci-dessous (pour les moins évidentes) :

- Une saison d'un championnat dure une année.
- Par saison, un pilote peut participer à plusieurs championnats.
- Pour un championnat donné, un pilote ne peut faire partit que d'une team. Dans le cas où le pilote participe à plus d'un championnat sur une saison, alors il peut faire partit de plusieurs teams différentes concourantes sur différents championnats.
- Pour un championnat donné et une team donné, un pilote ne peut utiliser qu'une moto. Dans le cas où le pilote participe à plus d'un championnat différents sur une saison, alors il peut utiliser plusieurs motos différentes sur les différents championnats.
- Chaque pilote doit être sous contrat pour pouvoir courir dans un championnat. Un contrat est un CDD liant un pilote, un modèle de moto et une team pendant un temps donné (généralement, quelques années).
- La participation d'un pilote à un course correspond à une relation entre ladite course et le contrat d'un pilote.

2 Mise en place de la base de données

Dans cette section, nous vous présenterons la mise en place de la base de données. Pour la majorité du travail ci-dessous, cela concerne le langage de requête SQL ou l'utilisation de l'utilitaire de chargement de données Oracle SQL Loader.

2.1 Schéma de la base de données

La création du schéma de la base de données consiste à créer les tables en spécifiant les attributs, leurs types, et leurs contraintes d'intégrités basiques tel que les clés primaires et étrangères, ainsi que les contraintes check.

```
1      -- Création des tables.
2
3      -- 1. Marques de moto.
4      CREATE TABLE Marque
5      (
6          Nom          VARCHAR(32) NOT NULL,
7          Annee        DATE,          -- CHECK with a trigger.
8          Nationalite  CHAR(2),       -- CHECK with a trigger.
9          PRIMARY KEY (Nom)
10     );
11
12     -- 2. Teams concourrant aux championnats.
13     CREATE TABLE Team
14     (
15         Nom          VARCHAR(32) NOT NULL,
16         Marque       VARCHAR(32) NOT NULL,
17         PRIMARY KEY (nom)
18     );
19
20     -- 3. Modèles de moto.
21     CREATE TABLE Modele_moto
22     (
23         Marque        VARCHAR(32) NOT NULL,
24         Nom           VARCHAR(32) NOT NULL,
25         Annee         DATE          NOT NULL, -- CHECK with a trigger.
26         Cylindree     FLOAT         CHECK (Cylindree > 20 AND Cylindree <
27         ↪ 2000),
28         Couple        FLOAT         CHECK (Couple > 1      AND Couple <
29         ↪ 20),
30         Puissance     FLOAT         CHECK (Puissance > 1    AND Puissance <
31         ↪ 500),
32         Poids         FLOAT         CHECK (Poids > 30      AND Poids <
33         ↪ 500),
```

```

30     Prix          NUMBER(6)    CHECK (Prix > 100 AND Prix < 500000),
31     Genre         VARCHAR(40) NOT NULL CHECK (Genre IN ('Sportive',
32     ↪ 'Cafe Racer')),
33     PRIMARY KEY (nom, annee)
34 );
35
36 -- 4. Pilotes appartenant aux teams.
37 CREATE TABLE Pilote
38 (
39     Id             NUMBER(4)    NOT NULL, -- CHECK with a trigger.
40     Nom            VARCHAR(32) NOT NULL,
41     Prenom         VARCHAR(32) NOT NULL,
42     Age            NUMBER(3)    CHECK (Age BETWEEN 10 and 100),
43     Nationalite    CHAR(2),     -- CHECK with a trigger.
44     Sexe           CHAR(1)      CHECK (Sexe IN (NULL, 'H', 'F')),
45     Numero         NUMBER(2)    CHECK (Numero BETWEEN 0 and 99),
46     PRIMARY KEY (id)
47 );
48
49 -- 5. Championnats existants.
50 CREATE TABLE Championnat
51 (
52     Nom            VARCHAR(32) NOT NULL,
53     Annee          DATE         NOT NULL, -- CHECK with a trigger.
54     PRIMARY KEY (Nom, Annee)
55 );
56
57 -- 6. Circuits sur lesquels les courses se déroulent.
58 CREATE TABLE Circuit
59 (
60     Nom            VARCHAR(32) NOT NULL,
61     Pays           CHAR(2)      NOT NULL, -- CHECK with a trigger.
62     Longueur       FLOAT        CHECK (Longueur BETWEEN 0.5 AND 20),
63     PRIMARY KEY (Nom)
64 );
65
66 -- 7. Courses appartenants aux championnats.
67 CREATE TABLE Course_vitesse
68 (
69     Championnat    VARCHAR(32) NOT NULL,
70     Annee          DATE         NOT NULL,
71     Date_course    DATE         NOT NULL, -- CHECK with trigger.
72     Circuit        VARCHAR(32) NOT NULL,
73     Nb_tours       NUMBER(2)    CHECK (Nb_tours BETWEEN 1 AND 30),
74     Duree          FLOAT        CHECK (Duree BETWEEN 1 AND 100),
75     PRIMARY KEY (Championnat, Date_course)

```

```

75 );
76
77 -- 8. Participation d'un pilote à une course.
78 CREATE TABLE Participe (
79     Id_pilote      INT          NOT NULL,
80     Championnat    VARCHAR(32) NOT NULL,
81     Date_course    DATE         NOT NULL,
82     Modele_moto    VARCHAR(32) NOT NULL,
83     Annee_moto     DATE         NOT NULL,
84     Classement     NUMBER(2)    CHECK (Classement BETWEEN 0 AND
      ↪ 30),
85     Points_gagnes  NUMBER(2)    CHECK (Points_gagnes BETWEEN 0
      ↪ AND 25),
86     Vitesse_moy    FLOAT        CHECK (Vitesse_moy BETWEEN 0 AND
      ↪ 300),
87     Meilleur_tour  FLOAT        CHECK (Meilleur_tour BETWEEN 0
      ↪ AND 400),
88     PRIMARY KEY (Id_pilote, Championnat, Date_course,
      ↪ Modele_moto, Annee_moto)
89 );
90
91 -- 9. Contrats liants un pilote, une équipe et un modèle de
   ↪ moto.
92 CREATE TABLE Contrat (
93     Id_pilote      NUMBER(4)    NOT NULL,
94     Moto_modele    VARCHAR(32) NOT NULL,
95     Moto_annee     DATE         NOT NULL,
96     Team_nom       VARCHAR(32) NOT NULL,
97     Annee_debut    DATE         NOT NULL,
98     Annee_fin      DATE         NOT NULL,
99     PRIMARY KEY (Id_pilote, Moto_modele, Moto_annee, Team_nom,
      ↪ Annee_debut)
100 );
101
102 -- Configure les clés étrangères.
103
104 ALTER TABLE Team
105     ADD FOREIGN KEY (Marque) REFERENCES Marque (Nom);
106
107 ALTER TABLE Modele_moto
108     ADD FOREIGN KEY (Marque) REFERENCES Marque (Nom);
109
110 -- Désactivé car on utilise un trigger pour ces clés,
   ↪ conformément à la consigne.
111 -- ALTER TABLE Course_vitesse

```

```

112      -- ADD FOREIGN KEY (Championnat, Annee) REFERENCES
      ↪ Championnat (Nom, Annee);
113 ALTER TABLE Course_vitesse
114      ADD FOREIGN KEY (Circuit) REFERENCES Circuit (Nom);
115
116 ALTER TABLE Participe
117      ADD FOREIGN KEY (Id_pilote) REFERENCES Pilote (Id);
118 ALTER TABLE Participe
119      ADD FOREIGN KEY (Championnat, Date_course) REFERENCES
      ↪ Course_vitesse (Championnat, Date_course);
120 ALTER TABLE Participe
121      ADD FOREIGN KEY (Modele_moto, Annee_moto) REFERENCES
      ↪ Modele_moto (Nom, Annee);
122
123 ALTER TABLE Contrat
124      ADD FOREIGN KEY (Id_pilote) REFERENCES Pilote (Id);
125 ALTER TABLE Contrat
126      ADD FOREIGN KEY (Moto_modele, Moto_annee) REFERENCES
      ↪ Modele_moto (Nom, Annee);
127 ALTER TABLE Contrat
128      ADD FOREIGN KEY (Team_nom) REFERENCES Team (Nom);

```

Listing 1 – Code SQL permettant de mettre en place la base de données

2.2 Jeu de données

Pour le chargement du jeu de données, nous avons utilisé l'utilitaire spécialisé Oracle SQL Loader. Du fait que cela ne serait pas pertinent d'inclure l'intégralité du jeu de données dans le rapport, nous allons uniquement vous présenter un exemple d'un fichier de données CSV et d'un fichier de contrôle CTL. Le fichier CSV contient les valeurs des données allant s'intégrer dans les tables créées précédemment, tandis que le fichier CTL contient des informations sur la manière dont les données doivent être chargées depuis le fichier CSV. Par exemple, des précisions sur le type de données, tel que le format de la date.

```

1  LOAD DATA
2  INFILE './Data/Participe.csv'
3  TRUNCATE
4  INTO TABLE Participe
5  FIELDS TERMINATED BY ';'
6  TRAILING NULLCOLS
7  (
8      Id_pilote,
9      Championnat,

```



```

10     Date_course DATE "YYYY-MM-DD",
11     Modele_moto,
12     Annee_moto DATE "YYYY",
13     Classement,
14     Points_gagnes,
15     Vitesse_moy,
16     Meilleur_tour
17 )

```

Listing 2 – Code SQL Loader permettant de charger des données dans une table

```

1  Id_pilote;Championnat;Date_course;Modele_moto;Annee_moto;
   ↪  Classement;Points_gagnes;Vitesse_moy;Meilleur_tour
2  1;MotoGP;2016-03-20;M1;2016;1;25;167.1;114.543
3  0;MotoGP;2016-03-20;Desmosedici GP;2013;2;20;167.0;;
4  7;MotoGP;2016-03-20;RC213V;2012;3;16;167.0;;
5  4;MotoGP;2016-03-20;M1;2016;4;13;167.0;;
6  8;MotoGP;2016-03-20;RC213V;2012;5;11;166.2;;
7  5;MotoGP;2016-03-20;GSX-RR;2014;6;10;166.1;;
8  11;MotoGP;2016-03-20;RC213V-RS;2015;14;2;164.4;;
9  6;MotoGP;2016-03-20;RC213V;2012;0;0;165.0;;
10 10;MotoGP;2016-03-20;GSX-RR;2014;18;0;;
11 4;MotoGP;2016-04-24;M1;2016;1;25;157.5;100.090
12 [...]
13 13;Superbike;2015-02-22;GSX-R1000;2014;9;7;;;92.690
14 14;Superbike;2015-02-22;ZX-10R;2015;6;10;;;92.016

```

Listing 3 – Fichier CSV contenant des données à charger (extrait)

2.3 Manipulation des données par requêtes SQL

TODO Maël

2.4 Vues

Notre base de données contient quelques vues permettant de visualiser des scores et des statistiques calculés à partir de notre jeu de données. De tels vues se destinerait à être inclus dans un site ou service web permettant de consulter des statistiques sur les championnats de moto, avec des paramètres dynamiques tel que, par exemple, l'année des scores pour ledit championnat.

```

1  -- Création des vues.
2

```

```

3      -- 1. Liste des scores des pilotes au MotoGP de 2016.
4      CREATE VIEW MotoGP_2016_Score_pilotes AS
5          SELECT Pi.Id, Pi.Numero, Pi.Nom, Pi.Prenom,
6              ↳ SUM(Pa.Points_gagnes) AS Nombre_total_de_point
7          FROM Participe Pa, Pilote Pi
8          WHERE Pa.Id_pilote = Pi.Id
9              AND Pa.Championnat LIKE 'MotoGP'
10             AND TO_CHAR(Pa.Date_course, 'YYYY') LIKE '2016'
11          GROUP BY Pi.Id, Pi.Numero, Pi.Nom, Pi.Prenom
12          ORDER BY Nombre_total_de_point DESC
13          WITH READ ONLY;
14      GRANT SELECT ON MotoGP_2016_Score_pilotes to PUBLIC;
15
16      -- 2. Liste des scores des teams au MotoGP de 2016.
17      CREATE VIEW MotoGP_2016_Score_teams AS
18          SELECT C.Team_nom, SUM(Nombre_total_de_point) AS
19              ↳ Nombre_total_de_point
20          FROM Contrat C, MotoGP_2016_Score_pilotes S
21          WHERE S.Id = C.Id_pilote
22              AND TO_DATE(2016, 'YYYY') BETWEEN C.Annee_debut AND
23              ↳ C.Annee_fin
24          GROUP BY C.Team_nom
25          ORDER BY Nombre_total_de_point DESC
26          WITH READ ONLY;
27      GRANT SELECT ON MotoGP_2016_Score_teams to PUBLIC;
28
29      -- 3. Liste des scores des constructeurs au MotoGP de 2016.
30      CREATE VIEW MotoGP_2016_Score_construc AS
31          SELECT T.Marque, SUM(Nombre_total_de_point) AS
32              ↳ Nombre_total_de_point
33          FROM Team T, MotoGP_2016_Score_teams S
34          WHERE T.Nom = S.Team_nom
35          GROUP BY T.Marque
36          ORDER BY Nombre_total_de_point DESC
37          WITH READ ONLY;
38      GRANT SELECT ON MotoGP_2016_Score_construc to PUBLIC;
39
40      -- 4. Statistiques diverses sur les pilotes du MotoGP.
41      CREATE VIEW MotoGP_Pilote_stat AS
42          SELECT Pi.Numero, Pi.Nom, Pi.Prenom, Pi.Age, Pi.Nationalite,
43              ↳ Pi.Sexe,
44              SUM(Pa.Points_gagnes) AS Total_de_points_gagnes,
45              MIN(Pa.Classement) AS Meilleur_classement,
46              MAX(Pa.Vitesse_moy) AS Vitesse_moyenne,
47              MIN(Pa.Meilleur_tour) AS Meilleur_tour
48          FROM Pilote Pi, Participe Pa

```

```

44     WHERE Pa.Id_pilote = Pi.Id
45           AND Pa.Championnat LIKE 'MotoGP'
46     GROUP BY Pi.Numero, Pi.Nom, Pi.Prenom, Pi.Age,
           ↳ Pi.Nationalite, Pi.Sexe
47     WITH READ ONLY;
48 GRANT SELECT ON MotoGP_Pilote_stat to PUBLIC;
49
50 -- 5. Nombre de victoire des pilotes au MotoGP.
51 CREATE VIEW MotoGP_Pilote_win AS
52     SELECT Pi.Numero, Pi.Nom, Pi.Prenom, COUNT(*) AS
           ↳ Nombre_de_victoire
53     FROM Pilote Pi, Participe Pa
54     WHERE Pa.Id_pilote = Pi.Id
55           AND Pa.Championnat LIKE 'MotoGP'
56           AND Pa.Classement = 1
57     GROUP BY Pi.Numero, Pi.Nom, Pi.Prenom
58     ORDER BY Nombre_de_victoire DESC
59     WITH READ ONLY;
60 GRANT SELECT ON MotoGP_Pilote_win to PUBLIC;

```

Listing 4 – Code SQL permettant de créer les vues de la base de données

3 SQL Avancé

3.1 Triggers

3.2 Méta-données

3.3 Analyse des requêtes

4 Conclusion

Ce projet nous aura beaucoup appris concernant Oracle DBA et PL/SQL. Concernant Oracle DBA, nous aurons constaté qu'il existe un large écosystème d'outil de développement autour de ce SGBD, des outils de débogage jusqu'à l'analyse de performance en passant par des utilitaires facilitant la manipulation des données. Par rapport à PL/SQL, nous avons pu expérimenter différentes utilisations du langage, par exemple pour gérer des contraintes avancées ou encore permettre d'automatiser certaines opérations de gestion des données nécessitant un programme dynamique. Pour conclure, ce projet aura été une bonne approche et une introduction intéressante à l'administration de base de données.