

Modélisations autour de la Formule 1

Ce sujet s'intéresse à la modélisation de voitures de courses évoluant sur un circuit.

Les deux premières parties consistent à représenter un circuit suivant deux modélisations différentes, à vérifier la cohérence de sa représentation puis à le tracer à l'écran. La troisième partie évalue, en fonction des caractéristiques du circuit, le temps idéal pour effectuer un tour puis une course entière. La dernière partie est dédiée à la gestion des résultats du championnat de formule 1 et à la réalisation de statistiques sur plusieurs années.

Le championnat du monde de formule 1 a été créé en 1950. Chaque année, une vingtaine de courses (appelées grand prix), auxquelles prennent part une vingtaine de pilotes, se courent sur différents circuits et comptent pour ce championnat. Ces nombres ont cependant légèrement varié depuis sa création. Les courses proprement dites sont précédées de séances de « qualifications » qui permettent, en particulier, de définir l'ordre des voitures sur la grille de départ. Chaque course fait environ 300 km, ce qui représente entre 40 et 80 tours de circuit suivant la longueur de celui-ci.

Depuis la création du championnat du monde de formule 1 en 1950, la fédération internationale de l'automobile (FIA) conserve l'ensemble des résultats des différents grands prix. Ces différentes informations sont stockées dans une base de données relationnelle dont un modèle physique simplifié est schématisé figure 6.

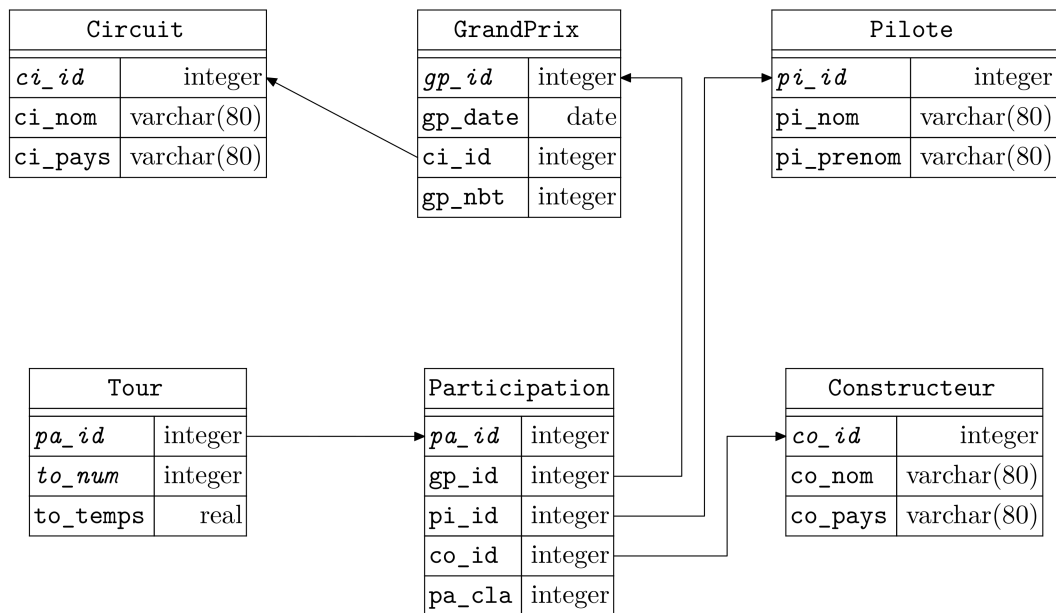


Figure 6 Structure physique simplifiée de la base de données du championnat du monde de formule 1

Cette base comporte les six tables listées ci-dessous avec la description de leurs colonnes :

- la table **Circuit** de circuits utilisés pour le championnat du monde de formule 1
 - **ci_id** identifiant (entier arbitraire) du circuit (clef primaire)
 - **ci_nom** nom du circuit (généralement le nom de la ville ou de la région dans laquelle il se trouve)
 - **ci_pays** pays dans lequel se trouve le circuit
- la table **GrandPrix** des courses comptant pour le championnat du monde
 - **gp_id** identifiant (entier arbitraire) du grand prix (clef primaire)
 - **gp_date** date de la course
 - **ci_id** circuit sur lequel s'est déroulé la course
 - **gp_nbt** nombre de tours de circuit
- la table **Pilote** des pilotes de formule 1
 - **pi_id** identifiant (entier arbitraire) du pilote (clef primaire)
 - **pi_nom** nom de famille du pilote
 - **pi_prenom** prénom du pilote
- la table **Constructeur** des écuries de formule 1
 - **co_id** identifiant (entier arbitraire) de l'écurie (clef primaire)
 - **co_nom** nom de l'écurie
 - **co_pays** pays d'origine de l'écurie
- la table **Participation** des participants (couple pilote, constructeur) pour une course donnée
 - **pa_id** identifiant (entier arbitraire) de la participation (clef primaire)
 - **gp_id** la course
 - **pi_id** le pilote
 - **co_id** le constructeur
 - **pa_cla** le classement à l'arrivée de ce participant ou NULL s'il n'a pas terminé la course ou a été disqualifié
- la table **Tour** des temps mis par un participant pour chaque tour de course, de clef primaire (**pa_id**, **to_num**)
 - **pa_id** identifiant (entier arbitraire) de la participation
 - **to_num** numéro du tour (de 1 à **gp_nbt**)
 - **to_temps** le temps (en secondes) pour le tour correspondant

Q 25. Pourquoi avoir utilisé la colonne **pi_id** comme clef primaire de la table pilote et pas la colonne **pi_nom** ?

Q 26. Estimer le nombre de lignes de la table **Tour**.

Q 27. Écrire une requête SQL qui liste, par ordre chronologique, la date et le nom du circuit de toutes les courses qui se sont déroulées en France (`ci_pays = 'France'`).

Q 28. Écrire une requête SQL qui liste, pour chaque course de l'année 2021, le nom du circuit, le nom du pilote gagnant et son temps de course.

Q 29. Expliquer le résultat de la requête suivante

```
1  SELECT ci_nom, pi_nom, gp_date, to_temps
2  FROM (SELECT ci_id, ci_nom, MIN(to_temps) AS mtt
3         FROM Circuit
4         JOIN GrandPrix ON GrandPrix.ci_id = Circuit.ci_id
5         JOIN Participation ON Participation.gp_id = GrandPrix.gp_id
6         JOIN Tour ON Tour.pa_id = Participation.pa_id
7         GROUP BY
8             ci_id, ci_nom
9         ) AS rdc
10 JOIN GrandPrix ON GrandPrix.ci_id = rdc.ci_id
11 JOIN Participation ON Participation.gp_id = GrandPrix.gp_id
12 JOIN Pilote ON Pilote.pi_id = Participation.pi_id
13 JOIN Tour ON Tour.pa_id = Participation.pa_id AND to_tmps = mtt
14 ORDER BY
15     ci_nom
```