

## Examen de Bases de Données

Le 22 janvier 2010, 9h-12h

*Le poly de Base de Données (éventuellement manuscrit) est autorisé. Tout autre document est exclus. Le barème est donné à titre indicatif, et il est susceptible d'être modifié. Tout résultat déjà établi en cours peut être cité sans besoin de le redémontrer. Les exercices sont indépendants les uns des autres.*

**Exercice 1 (6 + 4 pts)** Le schéma de la base de données ci-dessous concerne la modélisation d'une partie des informations concernant un tournoi de tennis. On s'intéresse aux joueurs, aux matchs disputés, aux juges, et aux arbitrages.

JOUEURS(NoJoueur, NomJoueur, Sexe, Pays)  
 MATCHS(NoMatch, PoseMatch, Court)  
 JUGES(NoJuge, NoMatch, NomJuge, Pays)  
 ARBITRAGES(NoJuge, NoMatch, TypeJuge )  
 DISPUTÉS(NoJoueur, NoMatch)

Les informations contenues dans la base à chaque instant concernent les matchs joués jusqu'à cet instant.

Chaque joueur est représenté par un numéro unique (NoJoueur : entier d'au plus 4 chiffres), son nom et ses prénoms (NomJoueur : chaîne de 20 caractères). L'attribut Sexe prend deux valeurs 'H' (homme) ou 'F' (femme), et l'attribut Pays (chaîne d'au plus 10 caractères) désigne la nationalité du joueur.

Chaque match a un numéro unique durant le tournoi (NoMatch : entier d'au plus 3 chiffres), il se déroule sur un court (Court : chaîne de 10 caractères). L'attribut PoseMatch désigne la position du match dans le tournoi et prend une des valeurs 'Pr' = 1er tour, 'Snd' = 2d tour, 'T' = 1/32 finale, 'S' = 1/16 finale, 'H' = 1/8 finale, 'Q' = 1/4 finale, 'D' = 1/2 finale, ou 'F' = finale.

Pour chaque juge on a son nom et ses prénoms (NomJuge : chaîne d'au plus 20 caractères) et sa nationalité (Pays). Avant chaque match certains juges sont sélectionnés pour arbitrer éventuellement ce match. On leur affecte alors un numéro (NoJuge : nombre de 3 chiffres) qui ne sera valable que pour ce match.

La relation ARBITRAGES contient les informations des arbitrages réellement effectués en tant que juge de chaise ou juge de ligne (TypeJuge : chaîne d'au plus 8 caractères). Les juges arbitrant chaque match sont choisis parmi ceux sélectionnés pour ce match.

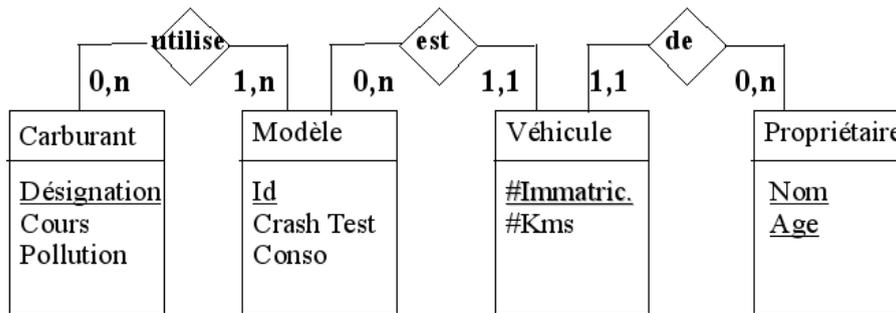
La relation DISPUTÉS désigne les joueurs qui ont participé à un match. Il est à noter que les jeux sont en simple (2 opposants), et que les hommes jouent contre les hommes et les femmes contre les femmes.

1. Formuler les requêtes ci-dessous en SQL.

- (a) Quels sont les noms et les pays des juges de ligne ?
- (b) Quels sont les noms des juges qui ont arbitré un match sur le cour central ?
- (c) Pour chaque match, quels sont les joueurs (numéros) qui ont disputé ce match ?
- (d) Quels sont les joueurs qui n'ont participé à un aucun match ?
- (e) Quels sont les noms et pays des juges qui ont arbitré au moins un match masculin ? 11
- (f) Quels sont les noms et pays des juges qui n'ont arbitré que des matchs féminins ?
- (g) Quels sont les noms et les pays des juges qui ont été selectionnés mais qui n'ont arbitré aucun match ?
- (h) Quels sont les noms des juges qui ont arbitré tous les matchs masculins ?
- (i) Quels sont les numéros des joueurs qui n'ont disputé que deux matchs ?
- (j) Quel est le nom du ou des joueurs qui ont disputé le plus de matchs dans ce tournoi ?
- (k) Pour chaque joueur, quel est son numéro, son nom et le nombre de matchs qu'il a joué au delà du 1/4 finale (inclus) ?

2. Formuler les requêtes b) à h) incluses ci-dessus en algèbre relationnelle.

**Exercice 2 (4 pts)** Une agence environnementale s'intéresse à la problématique des transports. Pour cela, les informations concernant les véhicules d'un échantillon de la population ont été collectées dans une base de données. Elle respecte le diagramme Entité-Association suivant (exprimé en utilisant les notations du cours) :



- Répondre par Oui/Non et justifier par UNE simple phrase.
  - Dans ce schéma, un véhicule peut-il être de plusieurs modèles à la fois ?
  - Un propriétaire possède-t-il nécessairement un véhicule ?
  - Un modèle de véhicule peut-il utiliser plusieurs carburants à la fois ?
  - Le *Glubozol* est un carburant qui n'est utilisé par aucun véhicule. Peut-on le représenter dans la base ?
  - La *bicyclette* est un modèle de véhicule n'utilisant pas de carburant. Peut-on la représenter dans ce modèle ?
- Traduire ce diagramme en schéma relationnel.

**Exercice 3 (5 pts)** On veut modéliser le fonctionnement de la caisse d'un magasin d'alimentation. Chaque produit a un code et un prix. A un produit correspond un et un seul prix, susceptible d'être mis à jour. On souhaite tenir un historique des ventes et une liste de clients privilégiés à qui on fait une remise sur leurs achats et qui peuvent la toucher dès que la remise se monte à 15 euros. On considère les tables suivantes :

ABONNE(code, nom, remise)                      PRODUIT(code, nom, prix)  
 STOCK(codeproduit, quantite, limite)      VENTE(codeclient, codeproduit, date, quantite)  
 TICKET(somme).

La table ABONNE contient la liste des clients abonnés et la remise (3% de la somme de leurs achats depuis leur dernière remise) à laquelle ils ont droit. La table TICKET contient une seule ligne et représente la somme partielle que le client qui passe en caisse devra payer. Elle est mise à jour au moment de la saisie en caisse des achats du client, décrits dans la table VENTE.

- Ecrire un trigger qui met à jour la table TICKET à chaque insertion d'un nouvel nuplet dans VENTE.
- Ecrire un trigger qui met à jour l'attribut **remise** de la table ABONNE.
- Ecrire un trigger qui, dès que la remise atteint 15 euros, la débite automatiquement de la valeur du ticket, puis la remet à zéro.

**Exercice 4 (3 pts)** Soient cinq transactions  $T_1, T_2, T_3, T_4$  et  $T_5$  et quatre granules  $X, Y, Z, T$ . On considère l'exécution concurrente suivante :

$r_4(Z)r_5(X)r_3(Y)r_4(Y)w_5(X)w_3(Y)r_4(T)r_3(Y)r_3(Z)r_4(Z)w_4(T)r_5(T)w_1(T)w_1(X)r_2(Y)r_4(Z)r_3(X)w_2(T)$

- Construire le graphe de précedence de l'exécution. Est-elle sérialisable? Si oui, donner une exécution en série équivalente.
- Cette exécution peut-elle être obtenue par un mécanisme de verrouillage en deux phases ?