

Examen de Bases de Données - janvier 2009

Durée 2h, Seul document autorisé : une feuille A4 manuscrite

Les réponses rédigées en style SMS ou sous forme télégraphique seront notées avec un zéro.

Question 1 : (MCD versus Relationnel)

Le MCD de la figure 1 correspond à une application décrivant le fonctionnement d'un hôpital.

Donnez le *schéma relationnel* correspondant, sans préciser le type des attributs, en soulignant d'un trait continu les clé primaires et d'un trait pointillé les attributs correspondant à des liens de référence.

Précision : on ne demande EN AUCUN CAS d'écrire du SQL.

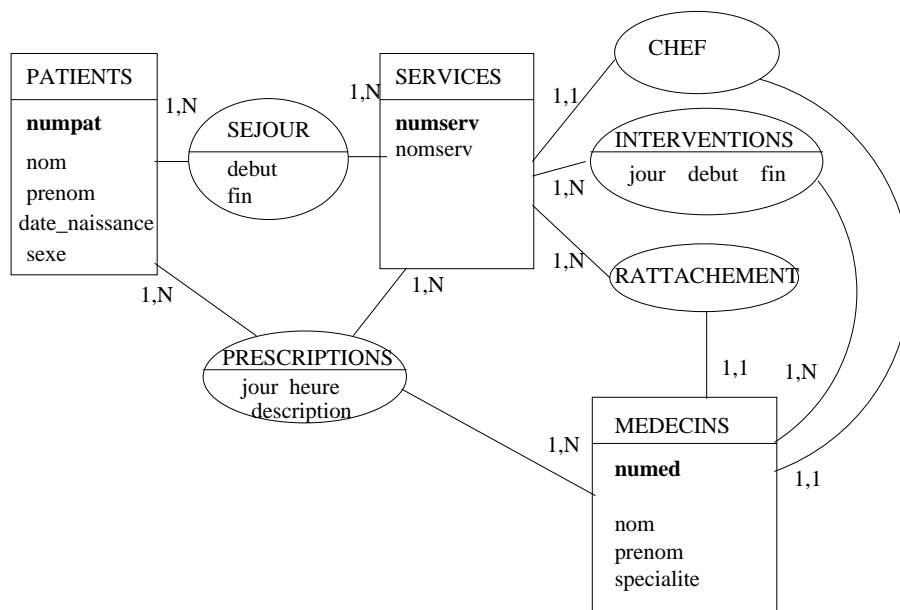


FIG. 1 – MCD hôpital

Question 2 : (Relationnel versus MCD)

Il s'agit d'un exercice inverse du précédent. Partant du schéma relationnel ci-dessous, on vous demande de reconstituer le MCD qui a présidé à son élaboration. REM : les attributs référençants portent les noms des attributs qu'ils référencient (sauf *chef* qui désigne un *pid*).

PERSONNELS(**pid**, nom, prenom, adresse, code_postal, ville, telephone)

FONCTIONS(**fid**, description)

EQUIPES(eid, nom, chef)

CHANTIER(chid, description, lid)

LOCALISATION_CHANTIER(lid, description)

MATERIELS(matid, nom, valeur_ht, caracteristiques)

PRODUITS(prodid, libelle, cout_ht, caracteristiques)

INTERVENTIONS(iid, eid, chid, jour, hdeb, hfin)

ACTIVITE(pid, fid, debut, fin)

APPARTIENT(appid, pid, eid, debut, fin)TRAVAILLE(tid, pid, chid, jour, hd, fin)

UTILISE(chid, matid, debut, fin)

CONSOMME(chid, prodid, jour, quantite)

Question 3 : (Dépendances fonctionnelles)

1. On donne pour $R(\underline{A}, B, C, D, E, F)$ la liste F de dépendances fonctionnelles : $F = (AB \rightarrow C, D, E, F; F \rightarrow A)$

Quelle est sa forme normale ? Justifiez votre réponse.

Une décomposition BCNF de R est-elle possible ? Justifiez votre réponse.

2. mêmes questions lorsque $F = (AB \rightarrow C, D, E, F; C \rightarrow F; D \rightarrow A; B \rightarrow E)$
3. on donne la relation universelle suivante au sein de laquelle les attributs représentent des propriétés d'un système de gestion d'une compagnie aérienne :

$U(v=\text{vol}; a=\text{avion}; e=\text{équipage}; p=\text{pilote}; c=\text{client/passager}; s=\text{siège}; h=\text{heure de décollage}; j=\text{jour})$

Voici la liste des dépendances fonctionnelles :

- un vol a lieu un jour donné et une heure de décollage donnée : $v \rightarrow jh$
- un vol est assuré par un équipage donné avec un avion donné : $v \rightarrow ea$
- un jour donné, un pilote appartient à un équipage donné : $pj \rightarrow e$
- un vol, dans un avion donné, est assuré par un équipage pour un jour donné $va \rightarrow ej$
- un client (passager) d'un vol donné est assis dans un avion, un jour donné, à une place donnée : $cv \rightarrow ajs$

Proposez une clé minimale pour U . Donnez une décomposition minimale 3NF de U en justifiant et en commentant votre choix.

Question 4 : (Administration)

1. La table suivante permet de stocker les données des vols d'une compagnie aérienne :

$VOLS(\underline{\text{numvol}}, \underline{\text{number}}, \text{jour date}, \text{heure.decollage char}(5))$

Un vol, défini par sa clé, est programmé pour un jour et une heure donnée. Périodiquement, la compagnie modifie son planning en fonction des contraintes liées à l'occupation des routes aériennes par l'ensemble du trafic mondial. Les nouveaux vols sont alors définis par les mêmes numéros, mais sont annoncés pour des dates et à des heures modifiées. La prise en compte de ces modifications utilise deux paramètres : un paramètre de translation temporelle et un facteur de décalage, tous deux numériques.

Le facteur de décalage, dt , concerne les heures de décollage. Toutes les heures sont affectées du même facteur. S'il vaut +15, tous les décollages seront reculés de 15 minutes. Par exemple, un vol ayant lieu à 10h30 sera reprogrammé pour 10h45, et celui de 10h55 le sera pour 11h10. En représentation interne, le format utilisé est de la forme : 'hh:mm'.

Le paramètre de translation est un entier, $nbjours$, qui exprime un nombre de jours de décalage. Tous les vols sont affectés du même décalage. Si sa valeur est de 92, un vol donné, qui était programmé initialement le 15 janvier 2009 sera reprogrammé le 17 avril 2009, car il y a 92 jours entre ces deux dates.

En n'utilisant que les fonctions SQL (oracle) : `substr`, `to_number`, `to_char` et `to_date`, donnez la procédure PL/SQL `reprogrammation(nbjours number, dt number)` permettant de réaliser cette opération de mise à jour globale.

2. La table T suivante a été créée sans clé primaire et comporte des doublons.

$T(a \text{ number}, b \text{ varchar}(20), c \text{ number});$

Pour supprimer ces derniers, on décide d'utiliser la stratégie suivante :

On commence par ajouter, provisoirement, un attribut numérique `doublon`, initialisé à `null`. Lorsqu'on aura vérifié qu'une ligne est bien le doublon d'une ligne précédente (valeurs de `a`, `b` et `c` identiques), l'attribut `doublon` prendra la valeur 1.

Lorsque ceci aura été réalisé, il suffira de supprimer toutes les lignes dont le champ `doublon` vaudra 1, puis de modifier le profil de la table en supprimant l'attribut `doublon` devenu inutile.

Le seul moyen effectif permettant de distinguer 2 lignes identiques est, sous ORACLE, l'attribut caché `rowid`. Le traitement se fera donc de la manière suivante :

A l'aide d'un curseur, il faut balayer la table T ligne par ligne (**Attention** : il y a un piège logique). Par une instruction `update`, il faut transformer la valeur de l'attribut `doublon` pour toutes les lignes comportant les mêmes valeurs que la ligne que l'on vient d'extraire (s'il en existe), mais dont le `rowid` est différent. N'oubliez pas de détruire les doublons et de supprimer l'attribut devenu inutile. Ecrire la procédure PL/SQL `supp_doublon_t` permettant de réaliser la totalité de ce traitement.