

BD50

Conception des Bases de Données

Examen Final – Juin 2010



« Vive le vélo ... »

Département Informatique

Conditions de réalisation :

Support de cours et travaux pratiques de BD50 autorisés

Durée : **3 heures**

Barème : Le sujet comprend 4 dossiers indépendants.

Dossier 1	Modélisation conceptuelle des données	7 pts
Dossier 2	MLR, Requêtes SQL et PL/SQL	8 pts
Dossier 3	Optimisation de requêtes	3 pts
Dossier 4	Client-Serveur <i>Partie à compléter directement sur le sujet et à rendre avec votre copie</i>	2 pts

Dossier 1 : Gestion des courses cyclistes

L'association «Cyclophile» s'implique depuis quelques années dans l'organisation d'épreuves cyclistes par étapes type «Tour de France».

Chaque épreuve porte un numéro composé de l'année et d'un numéro d'ordre dans l'année, un nom ainsi qu'une date de début et de date de fin.

Le système d'information mis en place par le comité d'organisation doit lui permettre les traitements suivants.

1. Avant le départ d'une épreuve

1.1 Inscription des cyclistes

Pour pouvoir participer à une épreuve, le coureur doit faire partie d'une équipe patronnée par un parraineur (« sponsor ») et dirigée par un directeur sportif.

Avant la date limite, il est demandé :

- Au directeur sportif de chaque équipe, de faire parvenir un bordereau contenant tous les renseignements concernant l'équipe : libellé de l'équipe, nom du parraineur et nom du directeur sportif.
- A chaque cycliste, de renvoyer le dossier contenant des renseignements personnels : numéro ou nom de l'équipe à laquelle il appartient, numéro de licence, nom, prénom, date de naissance et nationalité.

A partir de ces informations, l'un des responsables de l'épreuve est chargé d'enregistrer les inscriptions. A chaque cycliste est attribué un numéro de dossard qu'il portera tout au long de l'épreuve. Ce numéro est attribué séquentiellement et automatiquement par le système informatique.

Le nombre total d'équipes est la plupart de l'ordre de 20 et le nombre de cyclistes par équipe de 15.

1.2 Calendrier des étapes

La course est divisée en étapes. A chaque étape correspondent un numéro d'étape, une date d'organisation, une ville de départ, une ville d'arrivée, une heure de départ effective et une heure d'arrivée prévisionnelle. Le nombre d'étapes est au maximum de 18 par épreuve.

1.3 Editions

Lorsque les inscriptions sont terminées, le responsable édite une liste des cyclistes engagés par équipe. Il édite également le calendrier des étapes.

2. A l'issue de chaque étape

2.1 Enregistrements des résultats

On saisit et on mémorise le temps réalisé par chaque cycliste (exprimé en minutes) ou le motif de l'abandon s'il a abandonné la course.

Les motifs de l'abandon sont codifiés de la manière suivante :

Code 0 : pas d'abandon

Code 1 : abandon pour raison médicale

Code 2 : abandon pour sanction

Code 3 : abandon pour raisons diverses

2.2 Editions

Classement de l'étape : édition d'une liste des cyclistes, ayant participé à l'étape, classés par ordre croissant des temps réalisés sur l'étape et indication de la moyenne (en km/heure) réalisée par chaque coureur.

Edition d'une liste des cyclistes ayant abandonné dans l'étape avec le libellé du motif de l'abandon.

3. A la fin de l'épreuve

Classement général : édition d'une liste de cyclistes par ordre croissant du temps réalisé par chacun d'eux sur l'ensemble des étapes et indication de la moyenne générale (en km/heure) réalisée par chaque coureur.

Edition du classement des équipes sur l'ensemble de l'épreuve. L'équipe la mieux classée est celle qui a le meilleur temps sur l'ensemble des étapes.

3. Exploitation de la base de données

Les requêtes suivantes sont nécessaires pour extraire les informations de la base à créer :

1. Liste des cyclistes (nom, prénom, nationalité) de l'équipe « Peugeot Cycles » inscrits à l'épreuve de nom « Tour de Franche-Comté »

2. Classement des cyclistes (nom, prénom, temps réalisé) lors de la première étape de l'épreuve de numéro : 2009-12. Cette liste sera triée selon l'ordre d'arrivée.

3. Cumul du temps réalisé par tous les coureurs de l'équipe 'Festin Cycles' lors de l'épreuve de numéro : 2010-05.

4. Nom de l'équipe et cumul du temps réalisé par tous les coureurs pour toutes les équipes de l'épreuve 'Circuit des Mines' de Mars 2010.

Travail à faire :

Proposer un modèle entité-association représentant les données du système d'information décrit.

Dossier 2 : Opération Vélib

Le contexte

L'opération Vélib a été inaugurée par le maire de Paris le 15 juillet 2007. C'est un système de location de vélos en libre service dans la ville de Paris qui se veut un moyen de transport public, complémentaire des autres moyens de transport que sont le métro, le tramway et le bus.

Deux objectifs ont été à la base de sa conception :

- L'usage devait être simple et en total libre service.
- Le système devait être d'une fiabilité à toute épreuve pour garantir une disponibilité 24/24.

L'entretien et la maintenance des vélos

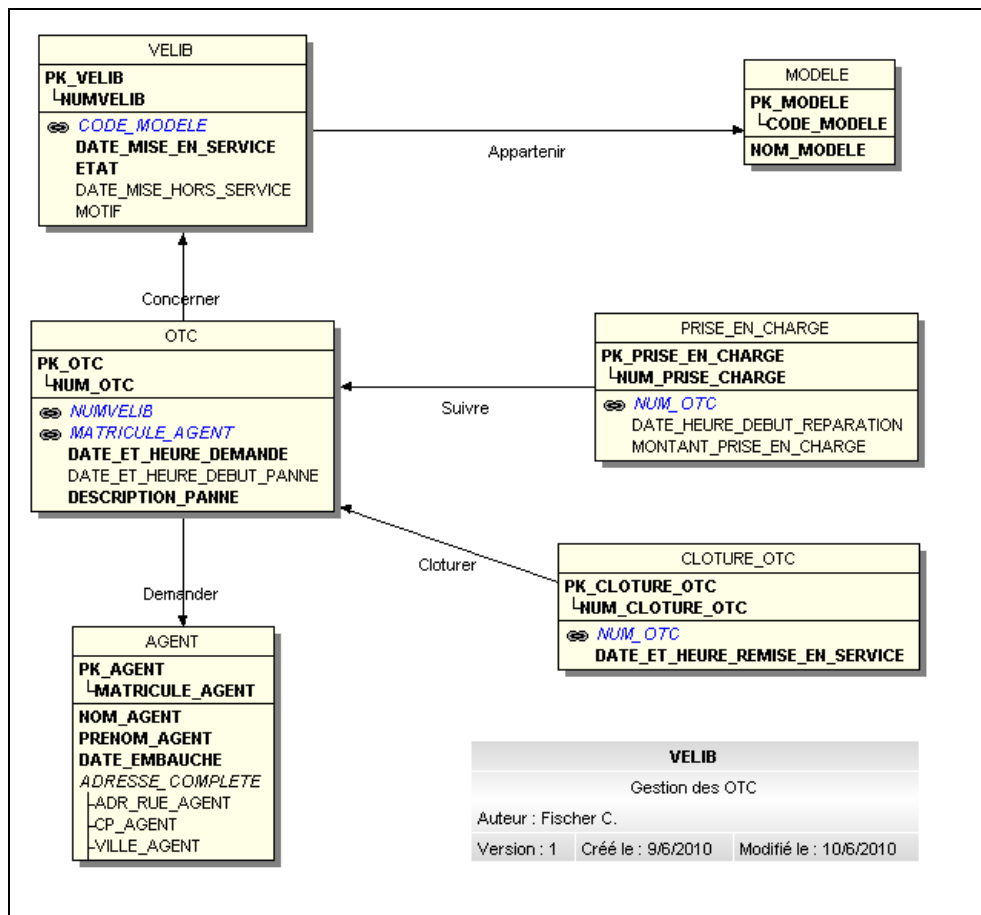
Toutes les interventions de maintenance corrective font l'objet d'un **Ordre de Travail Correctif** (OTC) qui sert à préparer, planifier et assurer la gestion des interventions en cours et leur archivage.

Un OTC est initié dès la détection d'une panne, à l'occasion d'une opération d'entretien ou de maintenance préventive. Selon son degré d'urgence, il est exécuté immédiatement ou programmé.

Les velib' sont disponibles 24/24, 7/7. Un velib' est pris en compte dans les statistiques de sa première mise en service à sa mise hors service, quel qu'en soit le motif.

Les motifs principaux sont le vol (motif = "VOL"), les dégradations volontaires (motif="DGR"), les accidents (motif="ACC") et la vétusté (motif="VTS").

Extrait du schéma relationnel de la gestion des OTC



On dispose des fonctions suivantes pour la rédaction des requêtes :

La fonction `DATEDIFF(partie_date, dateDebut, dateFin)` qui renvoie l'intervalle entre deux dates, où `partie_date` spécifie la partie de date dans laquelle l'intervalle doit être mesuré (year | quarter | month | week | day | hour | minute | second | millisecond).

Le résultat est un entier signé égal à $(dateFin - dateDebut)$ exprimé en parties de date. Une constante date peut être représentée sous forme d'une chaîne ('2007-03-14 17:41:25') ou d'un entier (20070314174125).

La fonction `DATEJOUR()` qui retourne la date système.

2.A. Requêtes SQL

Travail à faire : Rédiger les ordres SQL

Remarque : l'écriture des jointures doit être effectuée en **formulation ANSI**.

1. Création de table VELIB avec les clés primaires et étrangères. (le choix des types de données et la longueur maximale est laissé à votre appréciation)
2. Créer un index unique sur les colonnes Nom et Prénom de l'agent
3. Créer la séquence SEQ_OTC permettant d'attribuer un numéro unique à la clé primaire de la table OTC.
4. Pour chaque OTC avec une date de demande de juin 2010, afficher les informations : NUM_OTC (Numéro OTC), NUMVELIB (Numéro de Vélib), NOM_MODELE (Nom du Modèle) et NOM_AGENT (Nom de l'agent) ayant effectué la demande de l'OTC. Cette liste sera triée par Nom de Modèle et Date et heure de la demande.
5. Pour chaque modèle de Vélib, afficher les informations : CODE_MODELE (Code Modèle), NOM_MODELE (Nom du modèle) et Nombre de Vélib. Tous les modèles devront être affichés.
6. Afficher la liste des Velib mise hors au service en 2010 avec les motifs vol ou dégradations volontaires. Afficher le NUMVELIB (Numéro de Vélib), la date de mise en service, la date de mise hors et la durée de vie du vélib exprimée en nombre de jours. La liste sera triée par durée de vie décroissante.
7. Pour chaque OTC, afficher les informations : NUM_OTC (Numéro OTC), Date et heure de la demande, date et heure de début de réparation, date de remise en service, durée de la réparation.
Certains OTC ne sont pas associés à une prise en charge ou à une cloture d'OTC. Seuls les OTC de l'agent de nom 'Muller' et ayant une date supérieure au 1^{er} jour de l'année en cours seront affichés.
8. Afficher les velib (toutes les informations de la table) ayant générés le nombre maximum d'OTC. La liste sera triée par Date de mise en service croissante.

2.B. Programmation PL/SQL

Travail à faire

1. Fournir le code PL/SQL de création de la fonction DATEDIFF
2. Rédiger le trigger TBI_OTC permet d'attribuer un numéro unique à la clé primaire en utilisant la séquence créée.
3. L'accès aux données de la table VELIB doit être effectuée à partir d'un package.
Rédiger l'interface du package PA_VELIB permet de consulter, de modifier et de supprimer les données de la table VELIB.

Dossier 3 : Optimisation de requêtes

Votre base de données a été implantée par l'administrateur sur le SGBDR Oracle 10GR2 dans le schéma VELIB_PARIS.

Seuls les index uniques des clés primaires ont été créés dans le schéma.

Un développeur junior a codé deux requêtes avec le code SQL suivant :

Requête 1 : Liste des agents embauchés sur l'année 2010

```
select A.*
from AGENT A
where A.date_embauche like '%2010%' ;
```

Travail à faire

Quel sera le plan d'exécution (préciser le mode d'accès aux données de la table) de cette requête ?

Proposer une solution pour améliorer les performances de cette requête ?

Requête 2 : Liste des OTC du mois de mai 2010 ayant un montant total de prise en charge supérieur à 200 € et pris en charge par l'agent de matricule « 123007 »

```
select
    P.NUM_OTC                                as "Numéro OTC"
    ,sum(P.MONTANT_PRISE_EN_CHARGE)         as "Montant OTC"
from
    PRISE_EN_CHARGE P INNER JOIN OTC O
    ON O.NUM_OTC=P.NUM_OTC
where

Order by
    2 desc ;
```

Travail à faire

Compléter la requête.

Proposer une solution pour optimiser cette requête ?

Dossier 4 : Architecture Logicielle de la gestion du Velib

Le système central comprend quatre briques principales.

La première, en haute disponibilité, est un développement spécifique construit en technologies .Net de Microsoft avec une base de données SQLServer 2005 sous Windows 2003 Server, sert à tracer quel utilisateur a utilisé quelle bicyclette à quel moment ainsi que la validité des comptes.

Cette brique est doublée par une copie active dans les locaux de la société EDS, avec répartition de la charge.

La deuxième partie du système central gère l'ensemble des opérations du compte client et permet à l'utilisateur de prendre facilement un vélo, de le redéposer à une station, de s'abonner, etc. Un site Web développé en C# pour la couche métier, en ASP pour la couche présentation et une base de données SQL Server 2005 couvre cette fonctionnalité. La base contient des procédures stockées développées en Transact SQL.

Elle échange avec la première brique les informations relatives à la validité des comptes et à la facturation. Cette deuxième partie a recours à un service externalisé proposé par la société Ingenico pour traiter les paiements.

La gestion des interventions sur le parc de bicyclettes est gérée sous Maximo Asset Management, logiciel de Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO) d'IBM avec une base de données Oracle 10GR2 sous Linux Redhat.

Les alertes sont remontées à partir des autres parties du système central afin de déclencher les interventions sur le terrain : vélos endommagés à réparer, stations vides ou au contraire trop pleines, etc.

Enfin, un datawarehouse géré avec une base de données Oracle 10GR2 avec l'option Partitionnement, consolidée avec les données issues des autres systèmes et Business Objects Reporter comme outil de reporting pour construire les indicateurs de suivi de la qualité exigés par la ville de Paris. Certains tableaux sont construits à l'aide des tableaux croisés dynamiques dans Excel 2007 avec Live Office de Business Objects.

Sur le terrain, les 200 agents de maintenance disposent chacun d'un PDA durci Intermec sous Windows CE relié par GPRS (Global Packet Radio Service) à Maximo Asset Management qui leur envoie les alertes les concernant.

Chaque agent a une zone de compétence géographique comportant un certain nombre de stations. En retour, les agents de maintenance confirment leurs actions par une saisie sur leur PDA et l'information est alors remontée à la GMAO du système central. Ils peuvent travailler off line, la communication étant restreinte à la remontée et à la descente d'informations.

Un site web, associé à un site web pour mobiles, permet au public de s'informer et aux usagers de faire diverses opérations comme suivre l'état de leur compte, le créditer, ou de s'assurer qu'ils ont correctement déposé le vélo à la borne et qu'ils n'ont pas été prélevés de la caution.

Nom et prénom :

A1. Pour mettre en œuvre l'architecture présentée, quels éléments parmi les suivants sont indispensables.

- Le SGBDR SQL Server 2005
- Le SGBDR SQL Server 2005 Mobile pour PDA
- Le SGBDR MYSQL 5.1
- Le SGBDR Oracle 10G R2
- Le SGBDR Access
- L'application développée avec Visual Basic
- L'application développée avec PHP
- L'application développée avec ASP et C#
- Le logiciel d'interrogation de base de données SQL*Plus
- Le logiciel d'interrogation de base de données MySQL Front
- Le logiciel d'interrogation de base de données Query Analyzer (ou ISQL)
- Le système d'exploitation Linux Mandrake
- Le système d'exploitation Linux Redhat
- Le système d'exploitation AIX d'IBM
- Le système d'exploitation Windows 2008 Server
- Le système d'exploitation Windows 2003 Server
- Le système d'exploitation Windows CE
- Le pack Office 2003 Complet
- Le pack Office 2007 Complet
- Excel 2007
- Live Office de Business Objects
- Business Objects Reporter de Business Objects SAP
- Report Net de Cognos d'IBM
- Le middleware Net Library et DB Library pour SQL Server 2005
- Le middleware Oracle Net Client et Serveur pour Oracle 10GR2
- Un pilote ODBC pour SQL Server 2005
- Un pilote ODBC pour Oracle 10G R2
- Un pilote ODBC pour MYSQL 5.1

Nom et prénom :

A2. Dans le contexte de gestion des Vélibs, placez chaque composant ci-dessous côté serveur ou côté client selon qu'il est utilisé sur un poste serveur ou sur un poste client.

Pour chaque composant, cochez l'une, l'autre, aucune ou les deux options.

Composant	Client	Serveur
Une table contenant des données peu stables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les procédures stockées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le système d'exploitation réseau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une table contenant des données stables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le système d'exploitation pour un poste de travail	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le SGBDR en partage de fichier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le SGBDR Oracle 10G R2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le SGBDR MYSQL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le SGBDR SQL Server 2005	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le SGBDR SQL Server 2005 Mobile pour PDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Les requêtes stables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le composant logiciel qui permet de saisir une date en simulant le fonctionnement d'un calendrier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La base de données au format Access (Jet)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'application Visual Basic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le protocole TCP/IP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le middleware Oracle NET	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le pilote ODBC pour Oracle 10G fourni par Oracle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le pilote ODBC pour Oracle 9i fourni par Microsoft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le pack Office 2007 Complet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Excel 2007	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Live Office de Business Objects	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Business Objects Reporter de Business Objects SAP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Report Net de Cognos d'IBM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>