

Mr Christian FISCHER
BD50 : Conception des Bases de Données
Printemps 2009

Examen final

Support de cours et travaux dirigés de BD50 autorisés

Le sujet comprend quatre dossiers indépendants.

Durée : 3 heures

Barème :

		Barème
Dossier 1	MEA	7 pts
Dossier 2	MLR, SQL et PL/SQL	8 pts
Dossier 3	Optimisation de requêtes	2 pts
Dossier 4	Client-Serveur Partie à compléter directement sur le sujet et à rendre avec votre copie	3 pts

Présentation du contexte

L'eau potable a toujours été l'un des premiers objets de coopération intercommunale.

La sécurité de l'alimentation face à une ressource rare, difficile à mobiliser ou de mauvaise qualité, a poussé les municipalités à regrouper leurs moyens pour obtenir une distribution de qualité.

Le Syndicat des Eaux de Giromagny (SEG) s'est ainsi donné pour mission le captage, le traitement et la distribution de l'eau potable pour satisfaire les usagers répartis sur le territoire des communes regroupées au sein d'un syndicat de communes.

DOSSIER 1 : GESTION DU RÉSEAU DE PRODUCTION D'EAU POTABLE

L'article 73 de la Loi Barnier du 2 février 1995, relative à la protection de l'environnement, précise que le Maire ou le Président d'un syndicat de communes doit présenter à son assemblée délibérante un rapport annuel sur le prix et la qualité des services publics de l'eau potable et de l'assainissement. La rédaction de ce rapport repose sur une parfaite connaissance du réseau de production d'eau potable.

Le captage et le traitement de l'eau sont des activités qui consistent à recueillir l'eau et à la traiter pour la rendre potable.

Environ la moitié de l'eau distribuée par le SEG provient des eaux de surface (rivières, lacs, fleuves) prélevées par un simple pompage.

L'autre moitié provient des eaux souterraines qui s'accumulent dans des réservoirs naturels. Il s'agit de cavités retenant l'eau entre deux couches géologiques imperméables. Le captage de ces eaux souterraines s'effectue par l'intermédiaire d'un forage pouvant atteindre 700 m de profondeur.

Les eaux souterraines sont en général de meilleure qualité car elles sont davantage protégées de la pollution du fait de leur éloignement de la surface.

Chaque captage (pompage ou forage) géré par le SEG est caractérisé par un code, un nom et un débit maximal exprimé en m³ d'eau capté par heure d'exploitation. S'il s'agit d'un pompage, il est nécessaire de connaître la nature de la réserve d'eau exploitée (rivière, lac ou fleuve). Pour les forages, les données importantes à retenir sont la profondeur et le diamètre.

Le débit effectif d'un captage dépend évidemment de la pluviométrie. Pour chaque captage, on retient le débit moyen observé en fonction du mois de l'année, ce qui permet de prévoir les éventuels problèmes d'alimentation en eau.

Chaque captage sert à l'alimentation de plusieurs réservoirs dont la fonction est le stockage de l'eau à distribuer. Un réservoir a une capacité maximale, il est soit enterré, soit aérien (château d'eau). Un réservoir enterré est muni d'un groupe de surpression permettant d'envoyer l'eau sous pression dans les canalisations servant à la distribution. Ce groupe de surpression est caractérisé par son débit maximal en m³ par seconde.

Un château d'eau ne nécessite pas de groupe de surpression car il est construit sur une hauteur, ce qui permet à l'eau de s'écouler naturellement dans les canalisations de distribution. Des pompes permettent d'alimenter le château d'eau. Elles se mettent automatiquement en service lorsque l'eau atteint la hauteur minimale prévue et s'arrêtent lorsqu'elle atteint la hauteur maximale prévue pour le château d'eau. Outre les hauteurs minimale et maximale, il est important de connaître le temps nécessaire au remplissage d'un château d'eau et la pression de l'eau obtenue en sortie au pied de l'édifice.

L'*annexe 1* présente un extrait de la liste des réservoirs gérés par le SEG.

Pour garantir la continuité de service de distribution d'eau potable, chaque réservoir est donc relié à un ou plusieurs captages de secours pour le cas où le captage principal devait être interrompu.

La mise en service de la connexion d'un réservoir à l'un de ses captages de secours est sous la responsabilité d'un technicien, dont il faut connaître le matricule, le nom, le prénom et le numéro de téléphone mobile.

La production d'eau est soumise à des normes de qualité très exigeantes. Pour respecter ces normes, l'eau brute doit passer par des traitements sophistiqués. Le SEG effectue fréquemment des analyses de l'eau en collaboration avec un laboratoire indépendant. Ces analyses sont réalisées d'une part au niveau des captages, d'autre part au niveau des réservoirs. Elles permettent de vérifier que l'eau respecte bien les critères de qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

Deux critères de qualité biologiques sont impératifs : on ne tolère la présence d'aucune bactérie de type "Escherichia Coli" ni d'aucun entérocoque dans l'eau.

En ce qui concerne les substances chimiques et les métaux (arsenic, cadmium, cyanure, mercure, plomb, etc.), la réglementation fixe pour chacun d'entre eux une concentration maximale à ne pas dépasser exprimée en µg par litre.

Il est nécessaire de mémoriser les résultats obtenus à chaque analyse.

Travail à faire :

Proposer un schéma entité-association représentant les besoins informationnels pour la gestion du réseau de production d'eau potable.

ANNEXE 1 : EXTRAIT DE LA LISTE DES RÉSERVOIRS

Réservoir : R01, dôme du loup

Type : château d'eau

Captage principal : C05, forage du bois des pins

Captages de secours :

Captage	Remarques en cas de recours au captage de secours	Technicien responsable
C08	Ne pas déclencher la procédure d'urgence	T07, Laurent Boissé
C13	Activer le relai de pompage	T15, Danièle Pivert

Réservoir : R02, Sauges au Ballon

Type : réservoir enterré

Captage principal : C09, lac de la forge

Captages de secours :

Captage	Remarques en cas de recours au captage de secours	Technicien responsable
C08	Prévenir le centre de contrôle	T15, Danièle Pivert
C14	Diminuer le débit d'un tiers	T15, Danièle Pivert

Réservoir : R03, la ferme aux loutres

Type : réservoir enterré

Captage principal : C05, forage du bois des pins

Captages de secours :

Captage	Remarques en cas de recours au captage de secours	Technicien responsable
C19	Enclencher la double alimentation	T07, Laurent Boissé
C23	Baisser le groupe de surpression	T16, Mehdi Yayaoui
C13	Ne pas activer le relai de pompage	T16, Mehdi Yayaoui

DOSSIER 2 : EXPLOITATION DES DONNÉES CONCERNANT LES RELEVÉS DES COMPTEURS D'EAU

Présentation du contexte

La distribution de l'eau aux clients se fait par l'intermédiaire d'abonnements. Un client souscrit un abonnement pour chacun de ses logements (résidence principale ou secondaire).

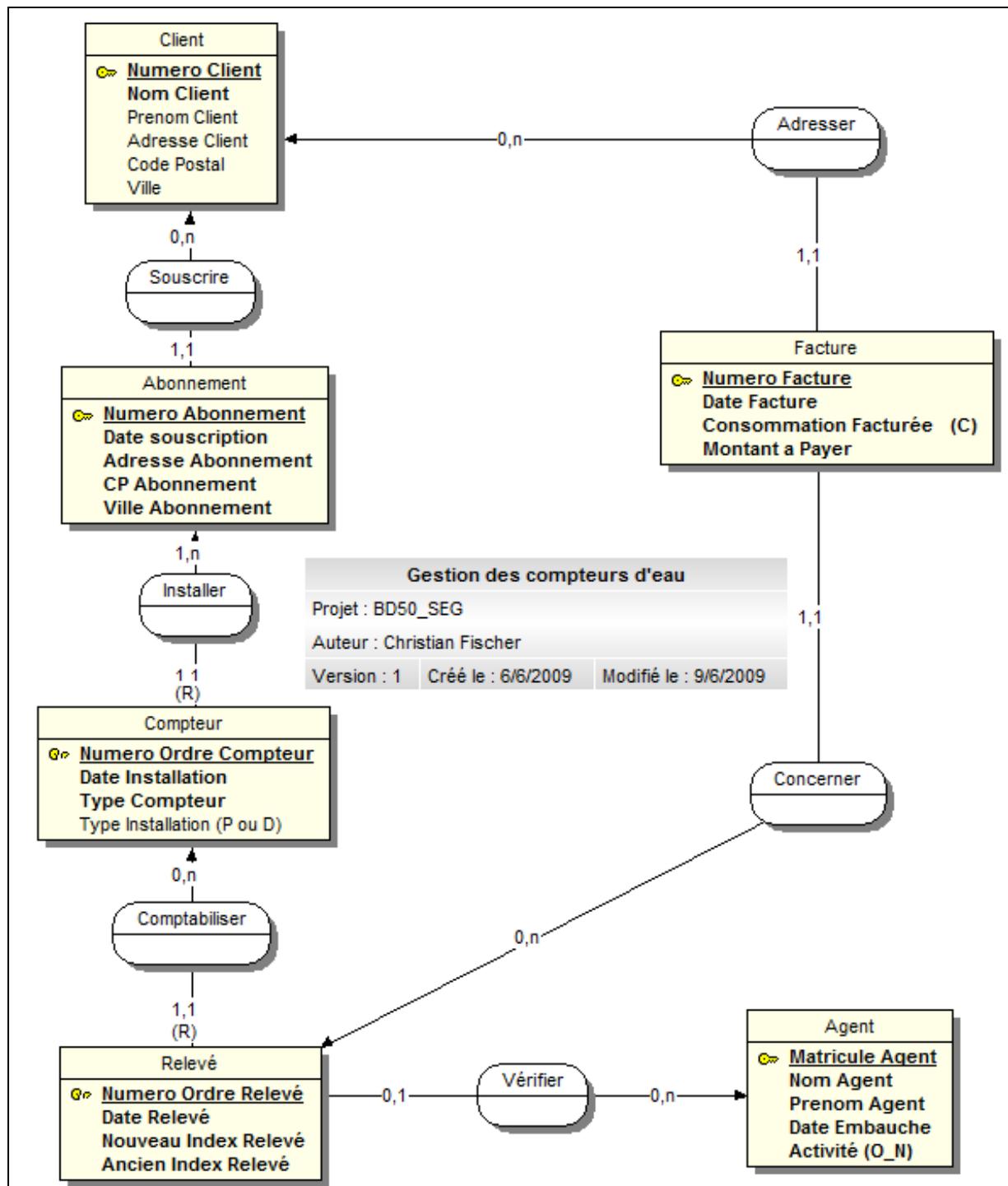
Pour chaque abonnement, la quantité d'eau consommée est mesurée à l'aide d'un compteur d'eau. Il arrive que le SEG soit amené à changer le compteur d'eau d'un abonnement (compteur défaillant par exemple).

Un seul compteur est en service à un instant donné pour chaque abonnement mais on conserve l'historique de tous les compteurs d'un abonnement. Un compteur est repéré par la référence de l'abonnement et un numéro séquentiel correspondant à son ordre d'installation (le premier compteur d'un abonnement porte le numéro 1, le second le numéro 2, ...).

Périodiquement, les agents du SEG procèdent au relevé de chaque compteur d'eau en service afin de préparer le travail de facturation.

Exploitation de la base de données

La base de données utilisée pour l'application est présentée ci-dessous :



Travail à faire : Fournir le modèle de données relationnel associé au MEA

2.A. Requêtes SQL

Travail à faire : Rédiger les ordres SQL

Remarque : l'écriture des jointures peut être effectuée en formulation prédicative ou ANSI.

1. Création de table FACTURE 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. Affichage d'une liste des relevés (numéro, date et nouveau index) concernant l'abonnement "A2178", triée par dates de relevé décroissantes, quelque soit le compteur.
4. Affichage d'une liste avec le numéro, le nom du client et du nombre de relevés effectués en 2008.
5. Création d'une vue nommée V_MaxCompteur présentant pour chaque compteur d'eau le numéro de l'abonnement, le numéro d'ordre du compteur et le nouveau index maximum relevé.
6. Affichage de la consommation totale, tous compteurs confondus, de l'abonnement avec le numéro 2178 depuis sa souscription, en utilisant la vue V_MaxCompteur.
7. Afficher la ville du client, l'année de facture et le mois de facture et le montant total facturé. Le résultat sera trié par ville, année et mois.
8. Afficher l'année de facture et le mois de facture et le montant total facturé par année et mois, et le montant total par année.

2.B. Programmation PL/SQL

Gestion par Trigger

Travail à faire

1. Rédiger le code du Trigger permettant de calculer la consommation facturée lors de la saisie d'un relevé d'eau.

Le code du trigger doit également prendre en compte les règles suivantes :

La date de la facture est fixée au dernier jour du mois en fonction de la date du relevé.

Le numéro de facture est attribuée par une séquence SEQ_FACTURE

Gestion par Package

L'accès aux données de la table RELEVE doit être effectuée à partir d'un package

Travail à faire

1. Rédiger l'interface du package PA_RELEVE permet de consulter, de modifier et de supprimer les données de la table RELEVE.

2. Rédiger le corps de la fonction packagée CALCUL_CONSOMMATION permettant de calculer la consommation en m3 d'eau pour un relevé donné ?

DOSSIER 3 : Optimisation de requêtes

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

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 2008

```
select *  
from AGENT  
where dateembauche like '%2008%' ;
```

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 : listes des compteurs installés en 2008 dans la ville de Lepuix-Gy pour des clients de BELFORT

```
select CL.nomclient  
       ,CL.prenomclient  
       ,C.DateInstallation  
       ,C.NumeroCompteur  
from Compteur C inner join abonnement A  
       on C.NumeroAbonnement = A.NumeroAbonnement  
       inner join Client CL  
       on C.NumeroClient = A.NumeroClient  
where  
  
order by 1,4 ;
```

Travail à faire

Compléter la clause Where de cette requête.

Proposer une solution pour optimiser cette requête ?

DOSSIER 4 : CLIENT - SERVEUR

La société de services CAPSERVICES a développé des applications client-serveur pour le compte des administrations et collectivités.

La mairie de FORTBEL a acheté 4 applications chez cet éditeur.

Au sein de cette collectivité, les utilisateurs utilisent des postes de travail, Windows XP Professionnel, reliés au réseau local qui dispose d'un serveur Windows 2003 Server qui est utilisé comme serveur de fichiers et d'impression.

L'administration du réseau est effectuée à l'aide du logiciel SMS associé au SGBDR SQL Server 2005 sous Windows 2003 Server.

L'application client-serveur de gestion de l'état-civil a été développée avec Visual Basic, elle utilise une base de données au format Access (Jet) .

La plupart des tables de cette base sont en fait attachées à des tables gérées par le SGBDR Oracle 10G R2 sous Linux (distribution Mandrake). Cependant, pour des raisons de performance, certaines tables qui contiennent des données stables sont répliquées dans la base locale au format Access.

De la même façon, les requêtes sont stockées, autant que possible, dans Oracle 10G R2 de manière à être exécutées plus rapidement sans transiter par le réseau et sans nécessiter de traduction ou de compilation. Seules les requêtes qui changent en fonction des besoins de l'utilisateur sont construites dynamiquement en utilisant les fonctionnalités Native Dynamique Sql de PL/SQL.

Une application Intranet de suivi des projets a été développée en PHP et MYSQL version 5.1 par un stagiaire en PFE au service informatique.

Le protocole réseau est TCP/IP sur tous les postes. Un serveur DHCP permet d'utiliser un adressage dynamique des postes.

A1. Pour mettre en oeuvre l'application de gestion de l'état-civil, quels éléments parmi les suivants sont indispensables.

- Le SGBDR SQL Server 2005
- Le SGBDR MYSQL 5.1
- Le SGBDR Oracle 10G R2
- Le logiciel Access
- L'application développée avec Visual Basic
- L'application développée avec PHP
- 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 Windows 2003 Server
- Les tables stables de la base de données Jet
- Le middleware Net Library et DB Library
- Le middleware Oracle Net Client et Serveur
- Un pilote ODBC pour SQL Server 2005
- Un pilote ODBC pour Oracle 10G
- Un pilote ODBC pour MYSQL 5.1

A2. Dans le contexte de l'application client-serveur de gestion de l'état-civil, placez chaque composant ci-dessous côté serveur ou côté client selon qu'il est utilisé sur un poste serveur ou sur un poste client. Cochez les deux options quand le composant est utilisé à la fois côté client et côté serveur. *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"/>
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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le SGBDR MYSQL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le SGBDR SQL Server	<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"/>

A3. Toujours à propos de cette application client-serveur, quelles affirmations parmi les suivantes sont vraies ? *Cochez uniquement les affirmations exactes.*

- Dans la base Jet, les tables sont *attachées* d'une source SQL Server
- Une base de donnée Jet (fichier .MDB) est nécessaire
- Il faut installer le pilote ODBC sous Linux
- L'application Visual Basic peut utiliser les tables Oracle 10G comme s'il s'agissait de tables Access
- En cas de modification de données stables, il faudra répercuter la modification sur tous les postes client
- Le fait d'utiliser des requêtes enregistrées sur le serveur limite le trafic sur le réseau
- Il vaudrait mieux utiliser une base Access sur chaque poste client, cette base contiendrait toutes les tables utilisées par l'application.