

BD40

Conception des Systèmes d'Information

Examen Final – Juin 2012

Département Informatique

Conditions de réalisation :

Documents autorisés : Supports de Cours, Travaux dirigés de BD40

Durée : 2h

Le sujet comprend 2 dossiers indépendants.

Barème :

Dossier 1	Modélisation conceptuelle des données	8 pts
Dossier 2.1	Passage du MLR au MEA	3 pts
	Rédaction de requêtes SQL 1pt par requête	6 pts
Dossier 2.2	Maquettage	3 pts

Présentation du contexte

Promulguée le 12 juillet 2010, la loi portant engagement national pour l'environnement, dite « Grenelle 2 », est un texte d'application et de territorialisation du Grenelle Environnement et de la loi Grenelle 1. Un des chantiers de cette loi porte sur le **développement des véhicules électriques et hybrides rechargeables**, en favorisant l'émergence de l'offre industrielle nationale, en stimulant la demande et en encourageant la possibilité de créer et d'entretenir des infrastructures de recharge électrique nécessaires à l'usage de ces véhicules.

Bien que la plupart des infrastructures de recharge va relever de la sphère privée (90%), **les bornes de recharge** accessibles au public, placées dans des parkings ou sur voirie, offriront l'assurance aux utilisateurs de pouvoir y accéder en dehors de cette sphère privée (domicile, travail) et des stations-services. Elles constituent un gage de fiabilité de l'ensemble du système, complément indispensable pour encourager l'utilisation du véhicule électrique.

Les communes sont naturellement impliquées dans le déploiement de ces bornes, en raison du fort impact sur la voirie et les places de stationnement.

La ville de Strasbourg fait partie des douze agglomérations pilotes appelées à **déployer une première vague d'infrastructures de recharge** pour véhicules hybrides et électriques.

Elle a confié à la société prestataire de services Chargéon la mise en place et l'exploitation d'un réseau de points de recharge sous forme de bornes intelligentes standardisées. Soucieuse de se forger une expérience solide sur ce marché émergent, la société Chargéon fait évoluer son système d'information, colonne vertébrale permettant de réaliser les principales opérations nécessaires au bon fonctionnement des différents sous-systèmes de l'infrastructure de recharge.

En tant que développeur d'applications, vous participez aux différentes missions liées à ce projet baptisé **CRAB – Chargement Rapide Automatisé de Batteries**.

Dossier 1 : Gestion des contrats et des rechargements

L'accès aux bornes de recharge par un usager est sujet à la souscription d'un contrat de recharge. Un portail *web* accessible aux usagers doit être mis en place pour faciliter le suivi de leur consommation.

Les bornes de recharge électrique

Les bornes de recharge sont implantées dans des stations situées dans les parkings et sur la voirie de la ville. Chaque station accueille une ou plusieurs bornes et est localisée par ses coordonnées GPS (latitude et longitude) et l'adresse de la rue dans laquelle elle est située. Sont également mémorisées la date de mise en service de chaque borne et sa dernière date de révision.

Ces bornes de recharge de batteries sont préférentiellement du type « recharge normale » (puissance de 3 kW ou kilowatt) ou « semi-rapide » (puissance de 24 kW), mais certaines sont de type « recharge rapide » (puissance de 50 kW).

Les contrats de recharge

Afin de pouvoir utiliser les bornes de recharge mises à disposition par la mairie de Strasbourg, tout possesseur d'un véhicule électrique doit souscrire un contrat de recharge référencant ce véhicule auprès des services municipaux. Les informations à renseigner sont les suivantes : nom, prénom, téléphones fixe et mobile, adresse postale, adresse de courriel, numéro d'immatriculation de la voiture, date du contrat.

Il est également important de connaître le modèle de la batterie du véhicule (référence, capacité et fabricant). En effet, si toutes les batteries supportent le type de charge « normal », certaines ne supportent pas la charge « rapide », voire « semi-rapide ». Un usager peut bien entendu posséder plusieurs contrats. Pour chaque contrat, une carte magnétique est délivrée, cette carte permettra de se connecter aux bornes de recharge.

Les bornes de recharge comptabilisent l'énergie délivrée en kilowatt-heure (KWh).

Deux formules de contrat ont été retenues :

- 1- Le forfait prépayé : l'utilisateur règle à l'avance un certain nombre de KWh. Les opérations de rechargement de batterie sont autorisées tant que le solde restant de KWh n'est pas épuisé. L'utilisateur peut à tout moment racheter des KWh.
- 2- L'abonnement : l'utilisateur choisit une durée d'abonnement qui lui permettra de réaliser au cours de cette période autant d'opérations de rechargement que nécessaire. On mémorise les dates de début et de fin d'abonnement. L'utilisateur peut renouveler son abonnement, ce qui a pour effet de repousser la date de fin.

Les opérations de rechargement

Après avoir immobilisé son véhicule, l'utilisateur présente sa carte magnétique auprès du lecteur de carte de la borne. Cette lecture permet alors d'identifier le contrat de recharge et son propriétaire.

L'utilisateur déroule le câble de son chargeur de batterie et le connecte à la prise de la borne prévue à cet effet. Le système détermine alors le nombre de KWh nécessaires et informe l'utilisateur du temps de rechargement.

Plusieurs contrôles sont alors effectués :

- la borne détecte automatiquement les caractéristiques de la batterie du véhicule, qui doit correspondre au modèle déclaré dans le contrat ;
- la borne vérifie que la batterie connectée supporte bien le type de charge qu'elle délivre (« normal », « semi-rapide » ou « rapide ») ;
- la borne s'assure de la validité des dates du contrat dans le cas d'un abonnement ou du solde de KWh restant dans le cas de la formule prépayée.

L'échec d'un de ces contrôles bloque le rechargement ; cet échec est alors enregistré en regard de l'opération de rechargement en cours. À des fins statistiques, la cause de l'échec doit être mémorisée.

Si tous les contrôles sont positifs, le rechargement peut commencer.

À l'issue de l'opération, l'heure de début et de fin du rechargement ainsi que le nombre de KWh délivrés sont enregistrés.

Travail à faire :

Proposer une modélisation conceptuelle des données nécessaires à la gestion des trois domaines décrits (un sous-modèle par domaine)

Dossier 2 Maintenance corrective et préventive des bornes

1. Gestion des interventions de maintenance corrective

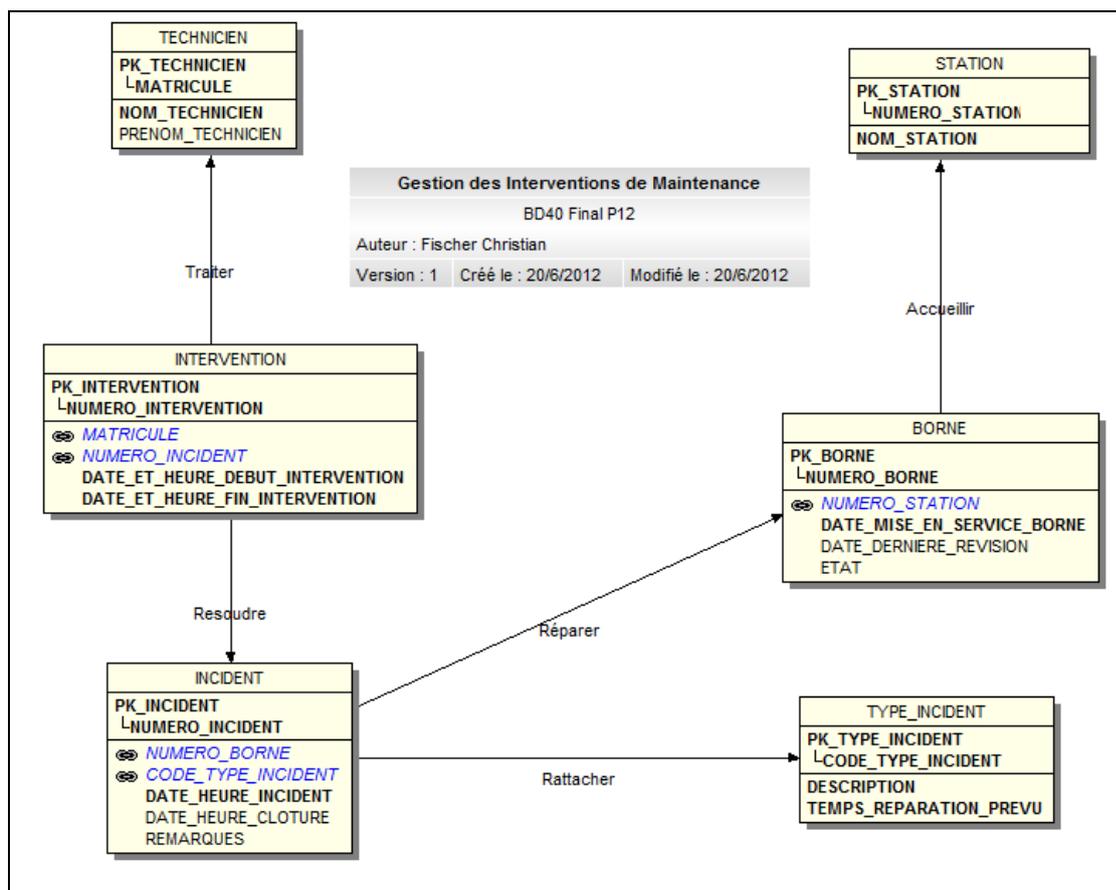
Afin d'assurer la qualité de service attendues par les usagers, il s'agit d'optimiser la gestion des pannes pouvant survenir dans les infrastructures de recharge nécessaires à l'usage des véhicules électriques.

Toutes les interventions de maintenance corrective se font à la suite d'un incident déclaré.

Pour faciliter la planification des interventions, les types d'incidents les plus courants sont répertoriés dans la base de données avec une indication du temps de réparation prévu pour ce genre de panne. Une fois l'intervention réalisée par le technicien, l'incident est clôturé.

Il est nécessaire de conserver un historique des opérations dans une base accessible par tous les intervenants de maintenance. Cette base permet d'effectuer différentes statistiques aussi bien sur la fiabilité des bornes que sur la réactivité de la maintenance, dont l'analyse permettra d'augmenter la performance du système.

Voici un extrait du schéma relationnel de la base de données pour la gestion de la maintenance préventive.



Travail à faire : A partir du modèle relationnel ci-dessus, fournir le MEA associé.

Dans la table BORNE, le champ **ETAT** prend la valeur « HS » ou « ES » selon que la borne est hors service ou en service. Elle est hors service dès qu'un incident est en cours de traitement sur cette borne.

Dans la table TYPE_INCIDENT, le champ **Temps_Reparation_Prevu** est exprimé en nombre de minutes.

Dans la table INCIDENT :

Le champ Date_Heure_Cloture est renseigné lorsque l'incident est clôturé.

Le champ Code_Type_Incident n'est pas renseigné si le type de l'incident n'est pas un incident déjà connu.

On dispose de la fonction **DATEDIFF (partie_date, dateDebut, dateFin)**

Cette fonction renvoie l'intervalle entre deux dates, où le paramètre 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.

Travail à faire : A partir du modèle relationnel, **rédigier les requêtes SQL suivantes.**

Remarques:

- L'utilisation des alias de table est recommandée.
- Toutes les jointures devront être rédigées à l'aide de la syntaxe ANSI.

Requête 1

Liste des incidents déclenchés après le 1^{er} janvier 2012. La liste sera triée par date et heure d'incident et numéro de borne.

Requête 2

Liste par ordre alphabétique des noms et prénoms des techniciens ayant réalisé une intervention sur la borne d'identifiant 2012101.

Requête 3

Liste des interventions démarrées plus de 24 heures après l'incident (identifiant de l'intervention, remarques, date et heure de l'incident, date et heure de début de l'intervention)

Requête 4

Nombre d'incidents non clôturés à ce jour (la fonction maintenant() retourne la date du jour)

Requête 5

Liste des stations (nom de station et nombre incidents) ayant eu plus de dix incidents en 2011. La liste sera triée par nombre d'incidents décroissant.

Requête 6

Afficher le nombre d'incidents clôturés pour lesquels la durée effective de réparation a été supérieure au délai de réparation prévu.

2. Gestion de la maintenance préventive

Les techniciens doivent également mener des actions de maintenance préventive sur les bornes de recharge. Ces révisions sont fonction du type de borne. Elles sont programmées à intervalles de temps réguliers, mais peuvent aussi être déclenchées lors de l'atteinte d'un seuil d'utilisation.

La solution informatique doit permettre chaque mois de répartir équitablement les tâches de maintenance préventive sur l'ensemble des techniciens.

La procédure VBA « Maintenance » est chargée de programmer les visites de stations à réaliser dans le mois, puis de les affecter aux techniciens. Une visite concerne une station, et précise la durée totale nécessaire pour réaliser les révisions sur les bornes.

Travail à faire :

Fournir la maquette permettant de saisir le mois d'affectation, puis d'exécuter la procédure Maintenance à partir d'un bouton.

Le résultat de l'affectation doit être affiché. Ce résultat doit pouvoir être filtré selon les critères à définir dans votre maquette.