

**CAS CRAB(Chargement Rapide Automatisé de Batteries).**

Dans le cadre de l'application de la loi portant engagement national pour l'environnement, le gouvernement envisage la mise en œuvre d'un des chantiers de cette loi qui 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 Cotonou fait partie des six 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 CHARGBAT la mise en place et l'exploitation d'un réseau de points de recharge sous forme de bornes intelligentes standardisées.

En tant que développeur d'applications, vous participez aux différentes missions liées à ce projet

**Dossier 1 : Modélisation UML : 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. Tout propriétaire d'un véhicule électrique doit souscrire un contrat de recharge référençant 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 kilowattheures (KWh). Deux formules de contrat ont été retenues :

- Le forfait prépayé : l'usager 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'usager peut à tout moment racheter des KWh.
- L'abonnement : l'usager 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'usager 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'usager 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'usager 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'usager 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 : Pour la gestion des contrats de recharge et le suivi des rechargements,

1. Présenter le dictionnaire des données
2. Elaborer Le diagramme des classes correspondant.
3. Construire le diagramme d'activité d'une opération de rechargement



## Dossier 2 : Bases de Données : 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.

**TECHNICIEN** (numtech, nom, prénom)

**STATION** (codstat, nom, adresseRue, coordLat, coordLong)

**BORNE** (refbor, état, dateMiseEnService, dateDernièreRévision, ~~codStat~~)

**.TYPEINCIDENT** (codtyp, description, tempsRéparationPrévu)

**INCIDENT** (refinc, remarques, dateHeure, dateHeureClôture, #refbor, #\_codtyp)

**INTERVENTION** (numint, dateHeureDébut, dateHeureFin, #refinc, #numtech)

**NB** : Le champ état prend la valeur « HS » ou « ES » selon que la borne est hors service ou en service et les temps sont en minutes

**Travail à faire** : Rédiger les requêtes SQL permettant d'obtenir les résultats suivants :

- 1- Créez la table INTERVENTION avec la contrainte chronologique sur les dates de début et de fin
- 2- Liste par ordre alphabétique des noms et prénoms des techniciens ayant réalisé une intervention sur la borne d'identifiant B1.
- 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).
- 4- Nombre d'incidents non clôturés à ce jour.
- 5- Liste des stations (nom) ayant eu plus de dix incidents.
- 6- Affichez le nombre de stations ayant au moins 3 bornes de recharges
- 7- Augmentez de 5mn le temps de réparation des incidents mécaniques

### Dossier 3 : Programmation Orientée Objet (Langage C++ ou JAVA) : Gestion des heures supplémentaires.

La solution informatique doit permettre chaque mois de calculer les heures supplémentaires des agents (électricien et mécanicien).

La gestion des heures supplémentaires des agents dépend de leur fonction (électricien et mécanicien). et de leur catégorie (junior, senior) dont la procédure est présentée comme suit :

A la fin de chaque semaine, le point de rémunération des agents se fait en ajoutant à leur salaire de base, la prime des heures supplémentaires.

Le taux régulier est déterminé à partir du salaire de base et des 160 heures réglementaires.

Le taux des heures supplémentaires se calcule comme suit :

- ✓ Pour les heures supplémentaires d'au plus 4h,
  - le taux supplémentaire est égal au taux régulier majoré de :
    - 10% pour tous les électriciens
    - 5% pour tous les mécaniciens juniors
    - 8% pour tous les mécaniciens seniors.
- ✓ Pour les heures supplémentaires au-delà de 4h, le paiement se fait par tranches. Les quatre premières heures sont payées comme ci-dessus et les restes suivant les règles de gestion ci-après :
  - le taux supplémentaire appliqué est égal au taux régulier majoré de
    - 10% pour les électriciens.
    - 5% pour les mécaniciens.

Classe Agent

Attributs privés :

matricule : Entier  
nom : Chaîne  
prénom : Chaîne  
fonction : chaîne  
catégorie : chaîne  
salaire de base Entier

Méthodes publiques :

Procédure enregistreragent() // ajout

FinClasse

Classe Salaire

Attributs privés :

état : Caractère // état du salaire : 'd' disponible, 'p' pour payé

mois : Entier

année :Entier

heuresup : Entier // durée des heures supplémentaires

salairenet :Entier

Méthodes publiques :

Fonction salairenet() : Entier // Retourne le salaire net d'un agent

Procédure changerEtat() // modifie l'état du salaire, de 'd' disponible à 'p' pour payé

FinClasse

Travail à faire :

- 1 Définir la classe Salaire
- 2 Ecrire la méthode salairenet()



#### Dossier 4 : Sécurisation du réseau local

Dans le cadre de l'ouverture du réseau local sur internet, il est prévu une réorganisation de l'architecture du réseau local du comité d'entreprise(CE). Cette réorganisation permettra d'assurer une sécurisation des données de la coopérative en créant une zone démilitarisée (DMZ).

Pour cela, il est envisagé d'installer le serveur web (192.168.86.1) dans la partie DMZ et de placer un routeur pare-feu (R1) entre la DMZ et le réseau local. Le routeur R2 permettrait l'accès à l'Internet. Le schéma du futur réseau est fourni en *annexe*

#### **Travail à faire**

1. Proposer une configuration IP (adresse, masque et passerelle) pour un des trois postes de travail du réseau local du CE.
  2. Indiquer l'adresse de passerelle devant figurer dans la route par défaut du routeur R1.
- Présenter la table de routage du routeur R2

#### Annexe 4 : Architecture du réseau

