

SESSION 2016

**CAPET
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

Section : ÉCONOMIE ET GESTION

Option : INFORMATIQUE ET SYSTÈMES D'INFORMATION

COMPOSITION DE SCIENCES DE GESTION

Durée : 5 heures

Le lexique SQL, sans commentaire ni exemple d'utilisation des instructions, est autorisé.

La règle à dessiner les symboles informatiques est autorisée.

L'usage de tout autre ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

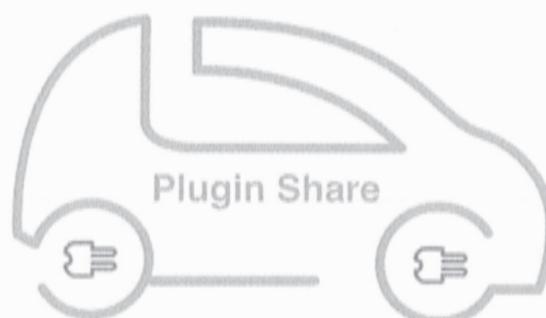
Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

CAS PLUGIN SHARE



Présentation du contexte

La commission européenne dans son livret vert¹ définit la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) ainsi : « c'est un concept dans lequel les entreprises intègrent les préoccupations sociales, environnementales et économiques dans leurs activités et dans leurs interactions avec leurs parties prenantes sur une base volontaire ».

L'État français a mis en place des politiques environnementales sensibilisant les entreprises à l'enjeu que représente l'arrivée de moyens de transport partagés, alternatifs et multimodaux plus écologiques. C'est pourquoi plusieurs grandes entreprises françaises, l'État et les collectivités territoriales se sont engagés sur l'acquisition de 50 000 à 100 000 véhicules électriques. Plus écologique que les véhicules à moteur thermique, le véhicule électrique apporte une réponse concrète et efficace pour réduire l'impact des transports sur l'environnement, notamment pour les courts trajets urbains ou périurbains.

La maison Sud Brandy et sa politique volontariste de limitation de son impact environnemental

Marque d'un grand groupe de produits de luxe, le producteur de vins et de spiritueux **Sud Brandy** cherche à limiter son impact environnemental avec un effort sur deux éléments clés : la logistique et les déplacements.

Le siège de Sud Brandy est basé à Cognac. La société compte une dizaine de sites, tous regroupés sur un périmètre d'une vingtaine de kilomètres. Dans leurs activités, certains des 700 salariés sont susceptibles de se rendre d'un site à l'autre, pour des réunions, des contrôles ou de la maintenance. Jusqu'à présent, ils disposaient d'un parc vieillissant de 82 voitures thermiques², qui étaient affectées principalement à des services ou des personnes.

¹ Commission Green Paper 2001 Promoting a European Framework for Corporate Social Responsibility

² Un véhicule est dit thermique lorsqu'il est équipé de moteurs à combustion interne et fonctionne à base de carburants liquides ou gazeux.

Afin de poursuivre son engagement dans la réduction de son bilan carbone, la société Sud Brandy s'est équipée d'une quarantaine de véhicules électriques, renouvelant ainsi 50 % de son parc. Pour cela, suite à un audit et un appel d'offre, elle a choisi de faire appel à la société **Plugin Share** à laquelle elle a confié la totalité de l'installation et de la gestion de ce nouveau parc ainsi que l'infrastructure associée.

Fort du renouvellement de son parc, la maison Sud Brandy souhaite s'engager dans l'autopartage et développer le covoiturage. Sa flotte de véhicules électriques sera disponible pour l'ensemble du personnel sans affectation particulière avec la volonté de favoriser le covoiturage, y compris pour les trajets entreprise-domicile.

La société Plugin Share, un acteur de l'autopartage

Filiale d'un groupe automobile, Plugin Share, spécialiste de l'autopartage, est présent dans 18 pays et administre pour ses clients une flotte de plus de 550 000 véhicules (dont 25 000 véhicules électriques) de toutes marques.

En France, Plugin Share gère une flotte de plus de 78 000 véhicules (dont 3 000 véhicules électriques) en location longue durée (LLD). Ses clients sont des entreprises du CAC40, des grands comptes, des PME et des TPE.

Pour accompagner ses clients, la société Plugin Share croit en un modèle fondé sur la qualité de service, le conseil, l'innovation et la proximité. Elle les aide à repenser les déplacements professionnels de leurs collaborateurs, tout en réduisant leur impact environnemental.

L'offre de Plugin Share intègre l'étude d'une solution complète pour ses clients couvrant l'audit des besoins, la définition d'une offre adaptée, l'installation des stations de recharge avec ses partenaires, la gestion de la flotte de véhicules électriques mise à disposition, une plate-forme *web* ainsi que la maintenance de l'ensemble des équipements. Cette offre est adossée à une assurance spécifique autopartage.

Vous travaillez pour le prestataire **Plugin Share** et vous participez à toutes les étapes du projet.

Le sujet est composé de trois parties et d'un dossier documentaire lui-même organisé en trois parties.

Partie 1 : Accompagner le choix des véhicules électriques

Durant la phase d'audit chez Sud Brandy, de nombreux problèmes et objections ont été relevés, notamment en termes de coûts, d'utilisation du parc électrifié et technologique.

TRAVAIL À FAIRE

- 1.1 Dans une courte note à l'attention de Sud Brandy :
- a) Proposer une argumentation afin de lever les différentes réserves émises par les collaborateurs de Sud Brandy au cours de l'audit.
 - b) Proposer des pistes pour accompagner ce changement dans la gestion des véhicules.

Jusqu'à présent Sud Brandy était propriétaire de son parc (flotte) automobile qu'elle gérait directement.

TRAVAIL À FAIRE

- 1.2 Argumenter en faveur du choix de l'externalisation du service de gestion des véhicules et des infrastructures (électriques et informatiques).

Le directeur des opérations, qui coordonne toutes les activités de l'entreprise Plugin Share, affirme que ce projet réduit le coût total de détention de 30 %.

TRAVAIL À FAIRE

- 1.3 Indiquer les éléments qui peuvent justifier l'économie prévue.

Partie 2 : Préparer et configurer l'infrastructure

À cette étape du projet, l'infrastructure électrique ainsi que les stations de charge sont installées sur les différents sites. Quelques véhicules électriques sont utilisés pour tester l'installation. Il reste à compléter le paramétrage des matériels (bornes de charge, points de charge, baies locales). La station de charge de Cognac Nord doit être paramétrée à son tour.

L'authentification de l'utilisateur et celle du véhicule nécessitent l'utilisation de puces RFID (*Radio Frequency IDentification*) et du CPL (courants porteurs en ligne).

TRAVAIL À FAIRE

2.1 Expliquer et justifier ces choix techniques.

Les bornes de charge sont paramétrées en adressage statique via un port console (liaison série). Il faut prévoir l'adressage de la nouvelle station Cognac Nord en tenant compte du plan d'adressage utilisé.

TRAVAIL À FAIRE

2.2 Donner la configuration IP complète des cinq éléments interconnectés.

Les éléments interconnectés sont à présent configurés, il faut activer la translation d'adresse (NAT) sur le routeur.

TRAVAIL À FAIRE

2.3 Justifier la nécessité du NAT en définissant le rôle de ce mécanisme.

Pour remonter les informations sur la disponibilité et l'utilisation des bornes, la communication VPN sur le routeur doit être paramétrée.

TRAVAIL À FAIRE

2.4 Justifier l'absence de règle de filtrage sur le routeur de la station pour autoriser la liaison VPN entre la station et le siège.

2.5 Donner la règle de filtrage permettant l'établissement de la liaison VPN utilisée par les technicien.ne.s de maintenance.

Un analyseur de trames est utilisé pour tester l'établissement de la liaison VPN entre le siège et la station et ainsi vérifier l'échange.

TRAVAIL À FAIRE

- 2.6 Donner les principaux éléments de la trame capturée (adresses IP/Ports source et destination).

Le nouveau client Sud Brandy a induit une évolution de l'infrastructure réseau du siège de Plugin Share. Ainsi, un nouveau commutateur et un nouveau routeur remplacent les anciens (ils permettent des liaisons en Gigabits) sont à configurer.

TRAVAIL À FAIRE

- 2.7 Donner le paramétrage des ports du nouveau commutateur Gigabits.
- 2.8 Donner les éléments de configuration nécessaires à l'administration via le protocole SSH du commutateur.
- 2.9 Expliquer la configuration de l'interface du nouveau routeur relié au nouveau commutateur.
- 2.10 Donner la table de routage du routeur du siège.

Partie 3 : Mettre en place une plate-forme d'écomobilité

Pour permettre aux conducteurs d'utiliser les véhicules électriques disponibles en auto-partage, Plugin Share propose à ses clients une plateforme *web* d'écomobilité complète avec des services de réservation, de gestion d'autopartage et des informations locales utiles aux utilisateurs.

Dans le cadre de sa démarche RSE, la maison Sud Brandy souhaite profiter du renouvellement de son parc automobile pour engager davantage ses collaborateurs dans une démarche éco responsable. Elle souhaite ainsi favoriser le covoiturage tant pour les déplacements professionnels (de préférence avec une voiture électrique), que pour les déplacements domicile/bureau avec leur véhicule personnel.

Plugin Share souhaite saisir cette opportunité pour enrichir son application *web Front End*, fournie à ses clients, par un service de gestion de covoiturage.

TRAVAIL À FAIRE

- 3.1 Proposer une évolution du schéma de données afin de prendre en compte les données utiles à l'introduction du covoiturage dans l'application cliente (*Front End*) de Plugin Share.
- 3.2 À l'aide du schéma de données, proposer une implémentation des requêtes permettant d'obtenir les informations suivantes, en explicitant la démarche suivie :
 - a) Nombre de réservations sur la période février 2016.
 - b) Nombre de réservations par service sur toute la période.
 - c) Pour des raisons de maintenance, il est souhaitable de connaître, par station et par borne, les informations du point de charge le plus sollicité (ayant le plus important temps de charge cumulé).

La supervision des équipements d'infrastructure de charge des véhicules électriques installés par Plugin Share fait quotidiennement remonter des incidents qui l'amènent à réaliser des opérations de réparation. Par ailleurs, un entretien régulier et programmé des bornes et des points de charge lui permet de maintenir ses infrastructures en bon état de fonctionnement. Ces deux types d'opérations (opération de résolution d'incident et opération de maintenance programmée) sont appelées « opérations de maintenance ». Plugin Share dispose d'équipes de techniciens informatiques et de maintenance électrique capables d'intervenir à la fois sur les sites de l'entreprise, mais aussi sur ceux des clients.

Jusqu'à présent, l'affectation des techniciens aux différentes opérations de maintenance se faisait par un responsable du pôle assistance et maintenance, au fil de l'eau, sans réelle anticipation ni organisation.

Devant la croissance de son parc d'équipements d'infrastructure de charge des véhicules électriques, Plugin Share a décidé de rationaliser ce processus en automatisant l'attribution

des opérations de maintenance que doivent réaliser quotidiennement les différents techniciens. Ainsi, une nouvelle application d'affectation des opérations de maintenance est en cours de développement par le pôle Développement de Plugin Share. Des extraits du diagramme de classes et des descriptions textuelles des classes utilisées par cette application sont présentés dans le dossier documentaire.

TRAVAIL À FAIRE

- 3.3 Écrire le code du **constructeur** de la classe `OperationResolutionIncident` qui initialise l'ensemble des propriétés de cette classe.
- 3.4 Écrire le code de la méthode **`trierLesBornesDesOperationsNonCloturees`** de la classe `Station`.

Afin de proposer chaque jour une affectation des techniciens aux différentes bornes et points de charge sur lesquels des opérations de maintenance sont à réaliser, une fonction nommée **`affecterCeJour`** doit être écrite. Elle constituera un module de la nouvelle application d'affectation des opérations de maintenance. Cette fonction, qui sera exécutée chaque matin, permettra de disposer d'une liste d'affectations précisant les bornes sur lesquelles des opérations de maintenance sont à effectuer ainsi que les techniciens qui en sont chargés. Le dossier documentaire contient le cahier des charges correspondant à la création de cette fonction.

TRAVAIL À FAIRE

- 3.5 Écrire le code de cette fonction nommée **`affecterCeJour`**.

La DSI de Plugin Share souhaite que les développeurs travaillant sur ses nouvelles applications, notamment celle d'affectation des opérations de maintenance, mettent en œuvre les tests unitaires.

TRAVAIL À FAIRE

- 3.6 Justifier ce choix de la DSI.
- 3.7 Écrire une classe de test de la classe `OperationDeMaintenance` qui testera uniquement la méthode **`estCloturee`**.

DOSSIER DOCUMENTAIRE

Dossier documentaire D1

Document 1 : Notion d'autopartage

L'autopartage est un concept relativement récent désignant le système par lequel un véhicule est mis à la disposition de conducteurs préalablement identifiés via une application. Plutôt que de disposer d'une voiture qui reste l'essentiel de son temps au garage ou sur une place de stationnement, le véhicule est mis à disposition d'un groupe d'utilisateurs qui le choisissent, réservent et en gèrent l'accès via une application *web* ou mobile. L'autopartage peut se faire entre particuliers ou au sein des organisations.³

Document 2 : Audit de la flotte automobile existante chez Sud Brandy

Pour déterminer le potentiel d'électrification d'une flotte, Plugin Share réalise un audit exhaustif sur chacun des véhicules pendant plusieurs semaines, permettant d'analyser la distance parcourue pour chaque trajet, la vitesse moyenne, les habitudes des conducteurs, (freinages / accélérations), la durée des arrêts, les routes empruntées, et intègre des paramètres climatiques propres à la région (impact sur l'utilisation de la climatisation ou du chauffage).

Ainsi, l'analyse de la flotte de Sud Brandy déployée a porté sur 75 véhicules (sur un total de 82) et a duré 41 jours, pour un total de plus de 47 000 km parcourus. Cet audit a montré notamment que plus de 99 % des distances parcourues quotidiennement par chacun des véhicules sont inférieures à 100 km, ce qui rend possible l'électrification de la majeure partie de la flotte de véhicules. L'étude a également démontré un très fort sous emploi de certains véhicules affectés.

Durant l'audit, les salariés susceptibles d'utiliser le système d'autopartage ont été interrogés afin de connaître leurs attentes et leurs craintes.

Une synthèse des diverses réserves émises par les collaborateurs de Sud Brandy concernant ce projet figure ci-dessous :

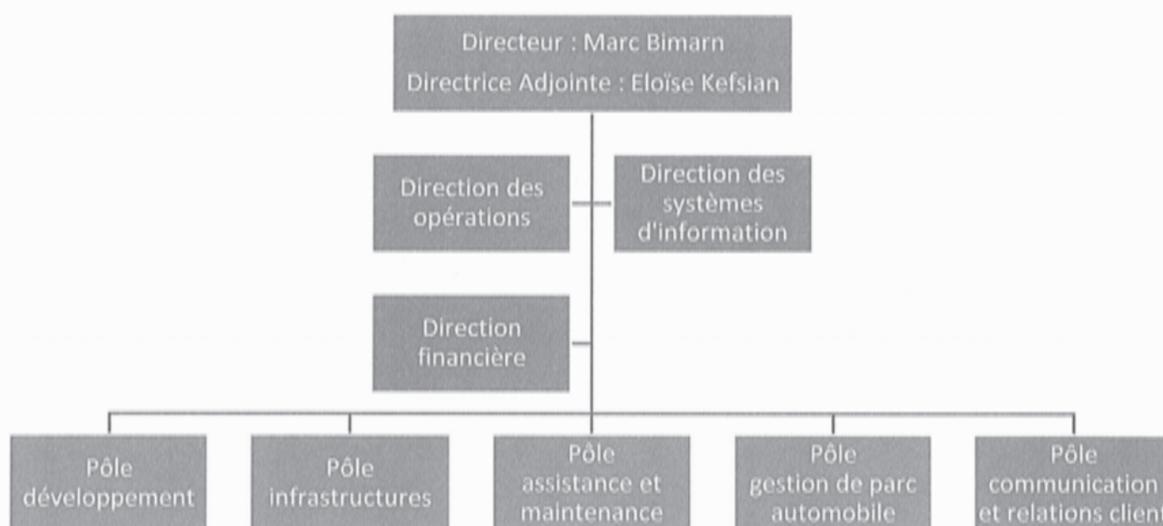
Réserves émises par les personnels futurs utilisateurs de véhicules électriques
Risque de pénurie de voiture à certains endroits.
Autonomie de déplacement limitée.
Complexité du mécanisme de récupération et de dépôt du véhicule.
Véhicule plus disponible immédiatement.
Obligation de changer constamment de véhicule.
Priorités entre les utilisateurs.
Véhicule disponible à des lieux différents à chaque fois.

³ Sources : <http://www.mopeasy.fr/content/faq#1> et <https://fr.wikipedia.org/wiki/Autopartage>

Gestion des réservations de dernière minute.
Station de charge saturée.
Fonctionnement du véhicule électrique.

Réserves émises par certains chefs de service
Coût plus important d'un véhicule électrique.
Difficulté de l'imputation des coûts de l'utilisation des véhicules aux différents services.
Maturité du marché des automobiles électriques.
Optimisation des infrastructures.
Détérioration accélérée des véhicules due aux utilisateurs multiples.
Intégration du système de réservation au système d'information de l'entreprise.
Formation des utilisateurs.

Document 3 : Organigramme de Plugin Share



Document 4 : Coût de l'offre électrique de Plugin Share

Après étude de différents projets, il s'est avéré que l'offre de Plugin Share, en coût global, est à l'équilibre, voire légèrement bénéficiaire. Même si le loyer financier du véhicule électrique est plus élevé que celui d'un véhicule thermique, le coût de l'énergie est moindre et, surtout, la fiscalité est avantageuse. Ces avantages consistent notamment en un bonus de 6 300 euros par véhicule et en une absence de taxe sur les véhicules de société.

Le directeur des opérations de Plugin Share remarque « *qu'il faut raisonner en coûts complets ; c'est fondamental pour prouver la pertinence économique du changement* » et qu'« *il est nécessaire d'étudier le projet dans son ensemble pour assurer une cohérence des modèles choisis et un maillage adéquat des bornes de recharge* ».

Document 5 : Équipement électrique de Sud Brandy et formation des conducteurs

Sud Brandy a commandé à Plugin Share 41 véhicules électriques pour répondre au besoin de mobilité de son site de Cognac : 24 Renault Kangoo ZE, 9 Renault Zoé pour les déplacements intersites, 8 BMW M3 équipés de prolongateurs d'autonomie qui répondront aux besoins de plus longs trajets.

Des actions de formation à l'éco-conduite et à la prise en main des véhicules sont dispensées auprès des collaborateurs de Sud Brandy depuis quelques semaines par les concessionnaires Renault de Cognac et BMW de Rochefort.

Pour couvrir les besoins, 12 stations pour un total de 75 points de charge ont été installées sur les principaux sites de Sud Brandy.

Document 6 : Offre commerciale de Plugin Share

I=D Un contrat sur mesure, quel que soit le nombre de véhicules.

Le nombre de véhicules et de bornes de charge est dimensionné selon votre parc et évolue selon vos besoins.

I=D Une solution simple avec un seul intermédiaire et une facture unique.

La gestion d'une flotte automobile est une activité complexe en relation avec les principaux services de l'entreprise : Achats, Ressources Humaines, Moyens Généraux, Administration, Finances, Comptabilité, ...

Notre solution est facturée selon un loyer mensuel proportionnel à votre parc (avec une imputation détaillée par service de votre entreprise). Vous n'avez plus à vous soucier de l'entretien des véhicules ou de leur approvisionnement en énergie.

I=D Une infrastructure prise en charge.

Nous nous chargeons de la mise en place des infrastructures électriques et réseau, de stationnement et d'alimentation des véhicules. Nous fournissons les véhicules selon votre cahier des charges.

I=D Du temps dégagé pour vous et vos salariés afin de réaliser votre cœur de métier.

Vos salariés ont des véhicules prêts à l'emploi, rechargés et qu'ils n'ont plus qu'à conduire. L'entretien des véhicules et leur nettoyage sont compris dans le loyer.

I=D Une gestion des déplacements simplifiée.

Nos applications permettent à vos salariés de trouver un véhicule disponible (le plus proche possible du lieu de départ prévu) en permanence et cela où qu'ils se trouvent, même pour une réservation de dernière minute. Vous êtes déchargé des compétences spécifiques concernant les outils spécialisés et de la disponibilité que réclame la gestion d'une flotte automobile. Vous avez la possibilité, si vous le souhaitez, de définir des priorités d'accès en fonction des catégories de personnel.

Nous nous chargeons de l'enregistrement de toutes les informations techniques, d'état de parc et d'affectation et de la production des tableaux de bord personnalisés.

I⇒D Une utilisation simple et plus rationnelle de votre parc.

Les véhicules sont accessibles très simplement à l'aide d'un badge ou d'un *smartphone*, en fonction d'autorisations d'accès fournies par le système de gestion des réservations.

Vous pourrez maximiser l'utilisation des véhicules à travers l'autopartage. À terme, le nombre de vos véhicules sera optimisé.

I⇒D Améliorez votre bilan carbone.

Selon l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), sur un cycle de vie moyen estimé à 150 000 Km, la voiture électrique émet 10 tonnes de CO² alors que la voiture diesel émet 22 tonnes de CO² et la voiture à essence en émet environ 27 tonnes.

Document 7 : Services assurés par les applications clientes de Plugin Share⁴

Plugin Share propose à ses clients des applications qui ont été conçues pour leur offrir un service intuitif permettant de mettre en place l'autopartage au sein de leur organisation et de s'interfacer à leur système d'information (ex : facturation, base de données...).

7.1 Services à destination du gestionnaire (application *Back End*)

Le logiciel d'administration (application *Back End*), proposé par Plugin Share et adossé à l'application *Front End*, a été mis au point pour faciliter la gestion de services d'autopartage et optimiser les coûts d'exploitation. Ses principales fonctionnalités sont :

- l'administration des services :
 - la gestion des processus de refacturation par service avec différentes options possibles ;
 - la gestion des droits ;
 - la gestion de tickets (*Helpdesk*) pour assurer la gestion du service au quotidien ;
 - le pilotage du service d'autopartage via des tableaux de bord et des extractions de données ;
 - la réalisation des statistiques (par véhicule, par service, etc.) ;
 - la priorisation des réservations ;
 - etc.

- la gestion des véhicules (gestion administrative, technique et financière) :
 - la gestion et la supervision en temps réel de la flotte de véhicules électriques ;
 - la gestion de l'autonomie en électricité de chaque véhicule en fonction du type de mission à effectuer ;
 - la gestion de la consommation électrique de chaque véhicule ;
 - la gestion de l'état de santé de la batterie (âge, nombre de cycles de charge effectués, niveau de charge restant, ...) et échéancier des interventions de maintenance ;
 - la supervision des bornes installées sur un ou plusieurs sites, avec gestion de l'énergie, des utilisateurs et de l'infrastructure.

⁴ Illustrations tirées des sites <http://www.sodetrel.fr/> et <http://www.deplacementspros.com>.

7.2 Services dédiés au conducteur (application *Front End*)

Ces services sont mis à disposition des conducteurs via un site *web* et/ou une application mobile leur permettant :

- de s'inscrire au service, de gérer leur réservation de véhicule et d'obtenir une confirmation des réservations par SMS et / ou courriel ;
- de connaître l'état de la batterie du véhicule, de consulter à distance sa consommation électrique, d'indiquer le temps de recharge restant, la durée du stationnement, le taux de CO² économisé, le coût du véhicule par km ;
- de déterminer, grâce aux fonctionnalités de géolocalisation disponibles via le GPS du véhicule, l'autonomie nécessaire pour le prochain trajet, de localiser les bornes de rechargement à proximité ou de mémoriser l'emplacement de stationnement des véhicules.



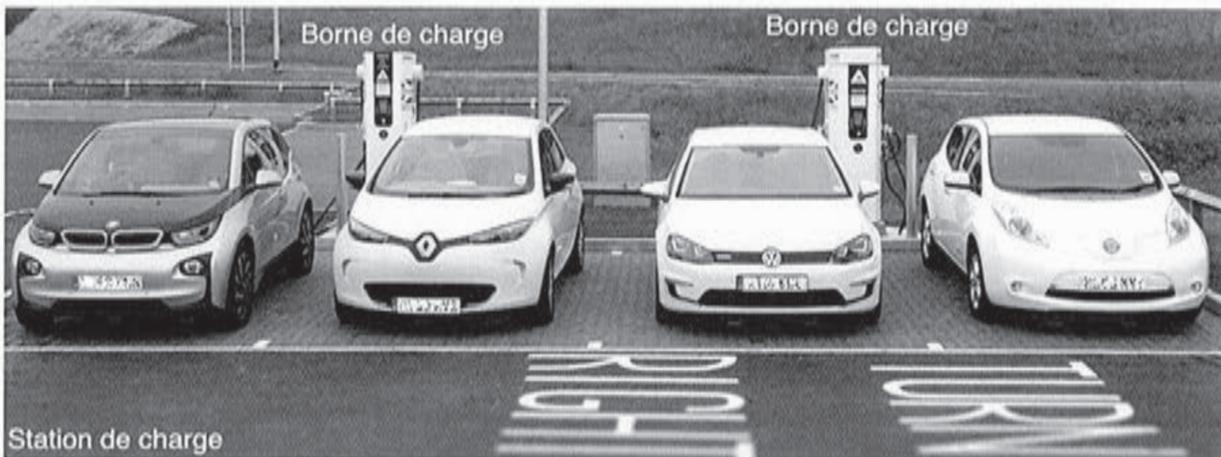
Document 8 : Équipement des stations de recharge⁵

Une station de recharge désigne un emplacement regroupant au minimum une borne de recharge.

Une borne de recharge est l'infrastructure qui permet la recharge des véhicules électriques. La borne comporte au minimum un point de charge qui est matérialisé par un socle de prise. Une borne peut comporter deux points de charge et il existe des bornes doubles qui comportent donc quatre points de charge.

Une station comporte l'espace nécessaire au véhicule pour stationner, les points de charge et le reste des éléments nécessaires (armoires de gestion « intelligente » de la station de charge assurant entre autres l'interconnexion des bornes et la liaison avec un système de supervision).

Elle répond à des normes et standards techniques européens.



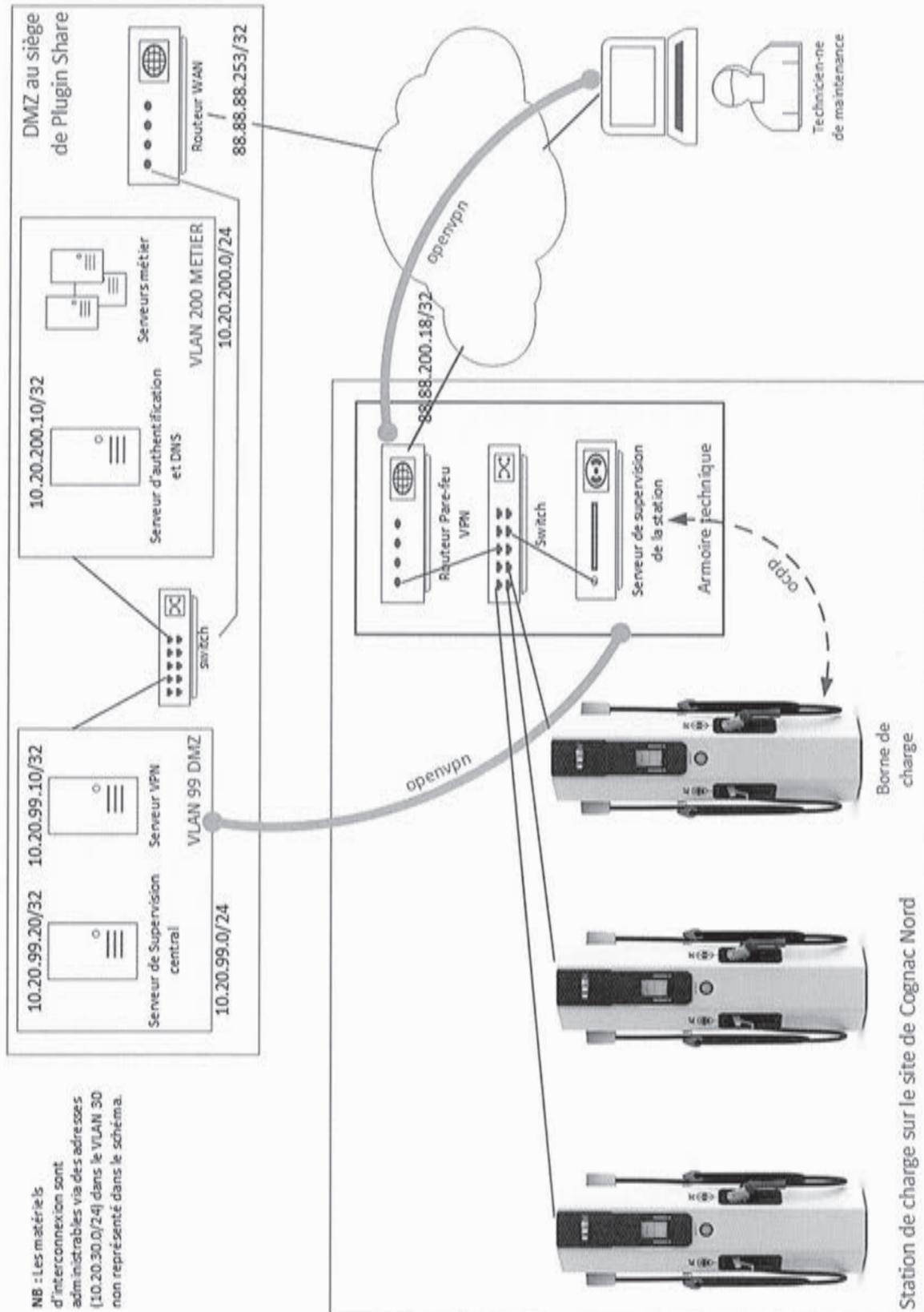
⁵ D'après Wikipédia : https://fr.wikipedia.org/wiki/Station_de_recharge

Illustrations tirées :

- de la documentation sur la borne « Dual-DC quick charger » (<http://www.dbtcev.fr/>)
- du magazine *Fuel Included* (<http://fuelincluded.com/>)

Dossier documentaire D2

Document 1 : Schéma simplifié du réseau interconnectant la station de charge de Cognac Nord avec le siège de Plugin Share



Document 2 : Authentification des véhicules électriques et des utilisateurs⁶

Lorsqu'ils rejoignent une station de charge, les véhicules électriques sont garés et mis en charge via un câble d'alimentation électrique relié à un point de charge. Le véhicule est alors authentifié via une communication par CPL. Si le véhicule est reconnu le courant électrique sera alors délivré. Des informations supplémentaires peuvent être échangées avec le véhicule comme les réservations futures, des informations sur l'état de la batterie, le kilométrage, ...



Afin de pouvoir ouvrir un véhicule et le conduire, la technologie sans contact a été mise en place. Chaque utilisateur dispose d'une carte personnelle équipée d'une puce RFID. Lorsqu'il a réservé un véhicule, l'identifiant de l'utilisateur est associé à un véhicule situé à point de charge de retrait précis. Les véhicules sont équipés d'une puce RFID permettant le déverrouillage de ses portes et son utilisation.

Document 3 : Plan d'adressage IP du siège

Adresse réseau du siège : 10.20.0.0/16

Adresse VLAN 200 métier : 10.20.200.0/24

Adresse VLAN 99 DMZ : 10.20.99.0/24.

Adresse VLAN 30 d'administration : 10.20.30.0/24

Adresse routeur côté LAN : l'adresse la plus haute dans le plan d'adressage de chaque VLAN

Adresse publique du routeur WAN : 88.88.88.253/32

Adresse du serveur VPN : 10.20.99.10/32

Adresse du serveur de supervision central : 10.20.99.20/32

Adresse du serveur d'authentification et DNS : 10.20.200.10/32

⁶ Illustration adaptée du site <http://www.hibridosyelectricos.com/>

Document 4 : Règles d'administration des éléments d'interconnexion au siège

L'administration des éléments d'interconnexion se fait via le VLAN 30. Cette administration doit être routable. Le routeur est connecté au commutateur via une seule interface physique.

Document 5 : Tableau d'attribution des ports du commutateur (à compléter sur la copie par la candidate ou le candidat)

Port	Matériel connecté au port	Numéro de VLAN	Encapsulation 802.1q (Oui/Non)
Gb0/1	Serveur de supervision		
Gb0/2	Serveur VPN		
Gb0/3			
Gb0/4			
Gb0/5	Serveur d'authentification		
Gb0/6	PGI		
Gb0/7			
Gb0/8	Routeur		

Document 6 : Plan d'adressage IP des sites Cognac Sud et Cognac Nord respectant les règles d'adressage de Plugin Share.

Plugin Share attribue des adresses IP réseau par client.

L'adresse IP réseau 172.16.160.0/19 a été affectée à l'entreprise Sud Brandy.

Chaque site d'un client dispose d'une adresse réseau et limite le nombre d'adresses disponibles au strict nécessaire, c'est-à-dire une adresse par borne, une adresse pour le serveur de supervision local et une adresse pour le routeur côté LAN.

Le serveur de supervision local a la première adresse sur le réseau.

Les routeurs côté LAN ont la dernière adresse du réseau.

Le site de Cognac Sud a 10 bornes installées ; son plan d'adressage est :

- adresse sous-réseau 172.16.160.16/28
- adresse du serveur 172.16.160.17/32.
- adresse LAN du routeur 172.16.160.30/32
- adresse publique du routeur 88.88.16.22/32

Le site de Cognac Nord a 3 bornes installées. Son adresse réseau est la première adresse réseau disponible après le site de Cognac Sud. L'adresse publique de son routeur est 88.88.200.18/32.

Document 7 : Règles d'administration sur les sites

Le port VPN utilisé est 1723. Les ports OCPP utilisés sont 9000 et 9001. Le routeur pare-feu et VPN prend en charge la fonction « *Statefull Inpection Packet* » qui est activée.

Le serveur de supervision local est à l'initiative de la connexion VPN.

Sur le pare-feu la règle par défaut implique que tout flux non autorisé est interdit.

Dossier documentaire D3

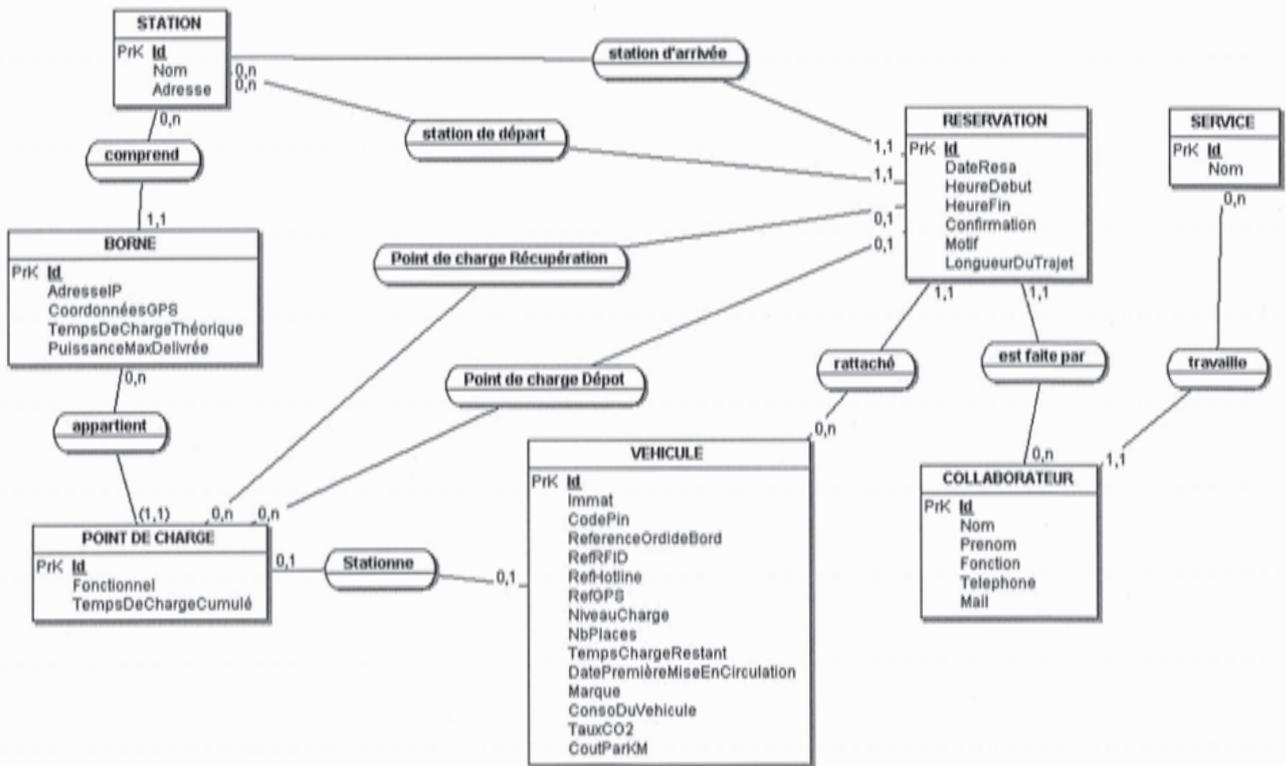
Document 1 : Évolution de l'application d'autopartage de Plugin Share

Actuellement l'utilisateur peut, après inscription, réserver un véhicule électrique. Lors de sa demande, il renseigne une date et un créneau horaire ainsi que les stations de départ et d'arrivée. Après acceptation de sa demande, les points de charge de retrait et de dépôt du véhicule lui seront indiqués.

Afin de favoriser le covoiturage, lorsqu'un collaborateur réservera un véhicule électrique, les trajets qu'il envisagera de réaliser dans le cadre de cette réservation seront systématiquement proposés en covoiturage. L'application prendra également en compte le fait que certains collaborateurs proposent des trajets en covoiturage avec leur véhicule personnel dont on conservera les informations nécessaires.

Dans les deux cas, les trajets proposés devront préciser la date, l'heure de départ, le véhicule utilisé et le nombre de places disponibles. Les lieux de départ et d'arrivée seront indiqués en précisant s'il s'agit d'une station ou d'un point de rencontre (adresse).

Document 2 : Extrait du schéma de données de l'application existante de réservation



Légende : PrK = Identifiant

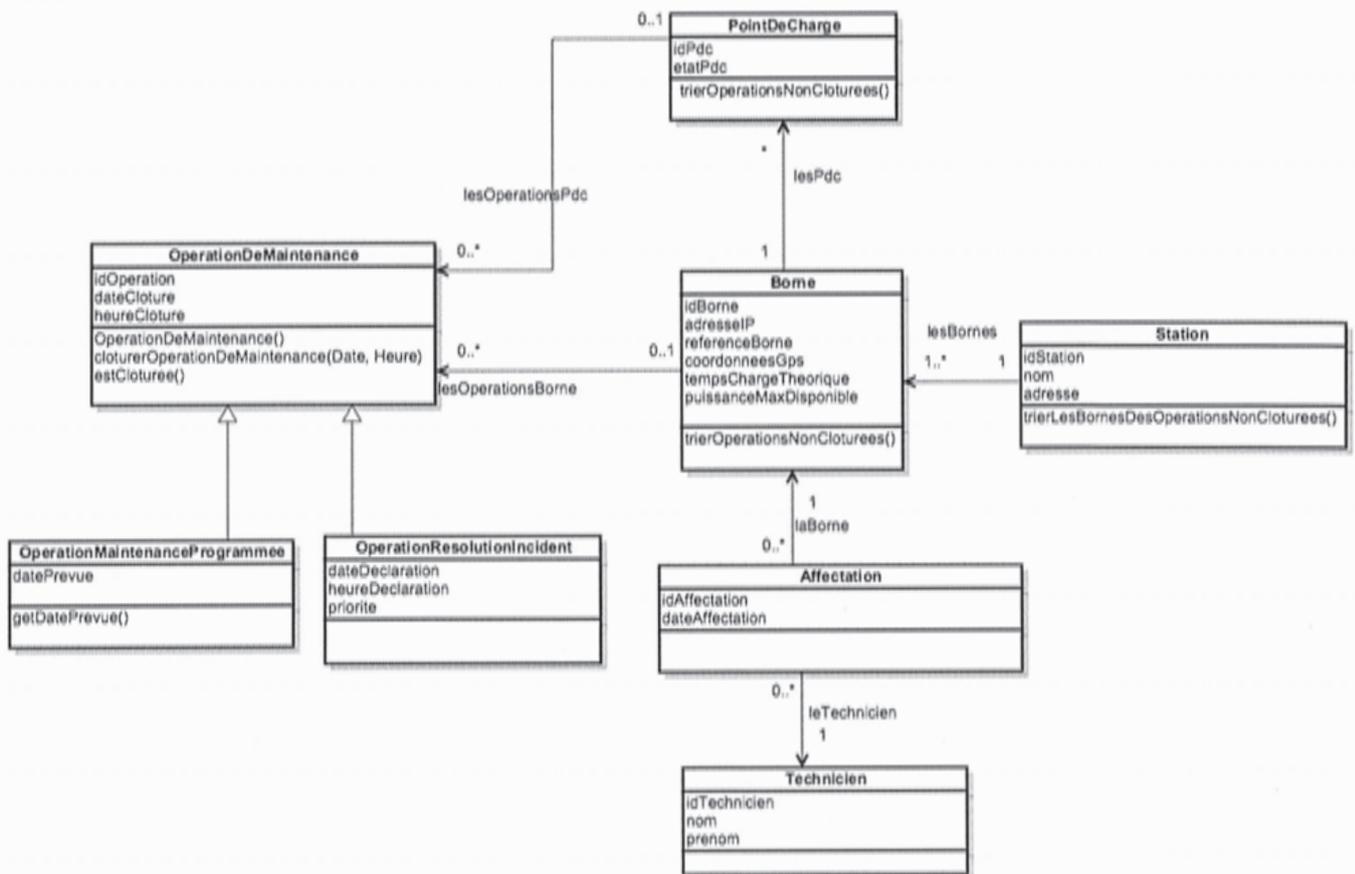
Document 3 : Les opérations de maintenance et de dépannage liées aux bornes et aux points de charge

Une opération de maintenance peut être programmée ou faire suite à un incident remonté par la plateforme de supervision des équipements. Elle concerne un point de charge ou une borne.

Les dépannages les plus fréquents concernent des problèmes de connecteurs au niveau des points de charge, des soucis au niveau des panneaux d'affichage sur les bornes ou encore des câbles verrouillés sur la borne.

La maintenance programmée, quant à elle, fait référence à des opérations programmées dans le temps, tout au long de la durée de vie de ces équipements.

Document 4 : Extrait du diagramme de classes de l'application d'affectation des opérations de maintenance



Document 5 : Extrait de classes textuelles de l'application d'affectation des opérations de maintenance

Classe OperationDeMaintenance

- **idOperation** : entier
- **dateCloture** : Date //date à laquelle l'opération de maintenance est close car réalisée
- **heureCloture** : Heure //heure à laquelle l'opération de maintenance est close car réalisée
- + **OperationDeMaintenance()** //constructeur
- + **cloturerOperationDeMaintenance(Date, Heure)** //clôture l'opération de maintenance en affectant une date et une heure de clôture
- + **estCloturee()** : Booléen //retourne vrai si l'opération de maintenance est terminée (clôturée) et faux dans le cas contraire.

Classe OperationMaintenanceProgrammee hérite de OperationDeMaintenance

- **datePrevue** : Date //date à laquelle la maintenance a été prévue
- + **getDatePrevue()** : Date //retourne la date à laquelle la maintenance a été prévue

Classe OperationResolutionIncident hérite de OperationDeMaintenance

- **dateDeclaration** : Date //date à laquelle l'incident a été remonté via le système de supervision
- **heureDeclaration** : Heure //heure à laquelle l'incident a été remonté via le système de supervision
- **priorite** : int //niveau de priorité de l'incident remonté par la plateforme de gestion des incidents

Classe PointDeCharge

- **idPdc** : entier
- **etatPdc** : chaine //indique l'état du point de charge (en état de fonctionnement ou non)
- **lesOperationsPdc** : Collection de OperationDeMaintenance //contient l'ensemble des opérations de maintenance pour le point de charge
- + **trierLesOperationsNonCloturees()** : Collection de OperationDeMaintenance //retourne une collection triée d'opérations de maintenance non clôturées pour le point de charge (par ordre décroissant d'urgence).

Classe Borne

- **idBorne** : entier
- **adressesIP** : chaine //adresse IP de la borne
- **referenceBorne** : chaine //référence technique de la borne
- **coordonneesGps** : chaine //localisation de la borne
- **tempsChargeTheorique** : réel //temps de charge offert par la borne
- **puissanceMaxDisponible** : int //puissance maximum offerte par la borne
- **lesPdc** : Collection de PointDeCharge //contient l'ensemble des points de charge de la borne
- **lesOperationsBorne** : Collection de OperationDeMaintenance //contient l'ensemble des opérations de maintenance pour la borne

+ **trierLesOperationsNonCloturees()** : Collection de OperationDeMaintenance //retourne une collection triée d'opérations de maintenance non clôturées pour la borne et ses points de charge (par ordre décroissant d'urgence).

Classe Station

- **idStation** : entier
- **nom** : chaine //nom de la station
- **adresse** : chaine //localisation de la station
- **lesBornes** : Collection de Borne //contient l'ensemble des bornes de la station
+ **trierBornesDesOperationsNonCloturees()** : Collection de Borne //retourne une collection de bornes ayant des opérations de maintenance non clôturées. Cette collection sera triée de manière décroissante sur le nombre d'opérations non clôturées de chaque borne.

Classe Technicien

- **idTechnicien** : entier
- **nom** : chaine //nom du technicien
- **prenom** : chaine //prénom du technicien

Classe Affectation

- **idAffectation** : entier
- **dateAffectation** : Date //date de l'affectation de la maintenance de la borne au technicien
- **laBorne** : Borne //borne affectée au technicien pour maintenance
- **leTechnicien** : Technicien //technicien affecté à la maintenance de la borne
+ **Affectation(Date, Borne, Technicien)** //constructeur

Document 6 : Cahier des charges de la fonction d'affectation des opérations de maintenance « affecterCeJour »

Cette fonction de la nouvelle application reçoit en paramètres une collection de stations sur lesquelles une ou plusieurs opérations de maintenance doivent être réalisées, une collection de techniciens disponibles et la date du jour. Elle renvoie une collection d'affectations selon les règles suivantes :

- les différentes stations de la collection reçue en paramètre sont triées en fonction de l'urgence des opérations de maintenance et par regroupement géographique ;
- la collection de stations reçue en paramètre sera traitée séquentiellement ;
- l'affectation des bornes à maintenir aux techniciens se fera dans l'ordre séquentiel de la collection de techniciens reçue en paramètre ;
- l'unité d'affectation est la borne et non l'opération de maintenance afin d'éviter que plusieurs techniciens ne se retrouvent à travailler sur la même borne ;
- un technicien ne pourra pas se charger de plus de 7 bornes dans la journée ;
- dans tous les cas, un technicien ne pourra prendre en charge plus de 10 opérations de maintenance dans la journée. Ainsi, si un jour il réalise 10 opérations de maintenance sur 4 bornes, il ne faudra plus lui confier de travail pour ce jour.

La signature de cette fonction est **AffecterCeJour(Collection de Station, Collection de Technicien, Date dateJour) : Collection de Affectation**

Remarque : Pour l'instant, notre champ de développement ne concerne pas la manière dont est clôturée une opération de maintenance.